

O IMPACTO DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA LUCRATIVIDADE E NO
CUSTO DOS PRINCIPAIS SETORES USUÁRIOS – INDUSTRIAL, AGROPECUÁRIO
E HIDROELÉTRICO.

Lídia do Carmo Sequeira da Mota

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA
CIVIL.

Aprovada por:

Prof. José Paulo Soares de Azevedo, Ph. D.

Prof^a. Marilene de Oliveira Ramos Múrias dos Santos, D.Sc.

Prof^o Paulo Canedo de Magalhães, Ph. D.

Dr^a. Rosa Maria Formiga Johnsson, Docteur

Prof^o Ailton de Mesquita Vieira, D. Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

AGOSTO DE 2004

MOTA, LÍDIA DO CARMO SEQUEIRA DA

O Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na
Lucratividade e no Custo dos Principais Setores
Usuários – Industrial, Agropecuário e Hidroelétrico
[Rio de Janeiro] 2004

XX, 195 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc.,
Engenharia Civil, 2004)

Tese - Universidade Federal do Rio de
Janeiro, COPPE

1. Cobrança pelo Uso da Água
2. Gestão de Recursos Hídricos

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

Você só sente falta da água quando o poço seca.
(Antigo provérbio da gente do campo)

DEDICATÓRIA

Dedico esta conquista, primeiramente, a Deus, que nunca me abandonou durante a realização do curso de mestrado, e que tornou possível esta dissertação.

Para meu marido, Alexandre, o meu sincero agradecimento por entender os momentos difíceis que passamos durante o decorrer do Curso de Mestrado e ter sido um “poço de paciência”, e minhas sinceras desculpas pelas constantes ausências.

Para meus filhos, Bruno e Bianca, deixo aqui uma mensagem com todo meu amor, que quando souberem ler e compreender saberão o quanto são importantes para minha vida, e que minhas saídas “às escondidas” nos fins de semana, tinham um forte motivo: terminar esta tese para poder ter mais tempo para ficar ao lado deles, para acompanhar a sua jornada.

Aos meus pais, os quais sempre foram os maiores incentivadores dos meus estudos e da minha carreira, o meu sincero obrigado.

A todos vocês, esta tese nunca se realizaria se não tivesse havido muita paz, compreensão e amor. Amo muito vocês.

AGRADECIMENTOS

São tantos aqueles a quem devo agradecimentos.....

Ao Professor José Paulo pelo apoio e compreensão recebido durante a execução do curso.

À Professora Marilene Ramos por ter disparado todo o incentivo necessário que, de forma muito especial, mostrou-me o caminho do Mestrado, e pela excelente orientação e calma para entender minhas dificuldades.

A amiga Rosa Formiga, a qual me dou a liberdade de chamar assim, pois muito me ajudou, sempre com a maior boa vontade, pouco me conhecendo.

A amiga, professora e colega de trabalho Maria Esther agradeço de todo o coração, pela excelente revisão e sugestões para o meu trabalho.

Aos Professores do Curso de Mestrado em Recursos Hídricos pelos conhecimentos transmitidos em sala de aula.

Aos amigos do Laboratório de Hidrologia da COPPE e do Laboratório de Traçadores, por terem cedido espaço em seu ambiente de trabalho, sempre prontos a colaborar.

Ao corpo administrativo da COPPE, especialmente o Jairo Leite, Rita de Cássia e Raul, por sempre resolverem os problemas administrativos de forma rápida e satisfatória, sem perder o bom humor.

Ao amigo Cid Garcia Monteiro que sempre me ajudou nos momentos de dúvida.

À amiga Karen por ter me cedido espaço em sua moradia, onde me refugiava nos fins de semana.

Aos professores da Universidade Veiga de Almeida por me darem a base para o início do mestrado, em especial, os professores Joaquim Corrêa, Antonio Carlos Guedes, Carlos Serman, César Pires e Vanderlei Tizzato.

A professora Isabela Guerra pela excelente orientação jurídica.

Aos amigos da Fundação Getulio Vargas pela confiança que depositaram nesta dissertação e pelo compartilhamento do ambiente de trabalho.

Aos colegas da ANA – Agência Nacional de Águas, especialmente Patrick Thomas e Pedro Pociotti, pela boa vontade no fornecimento dos dados imprescindíveis a este estudo.

E a todos aqueles que, de alguma forma contribuíram, para esta dissertação tornar-se realidade, o meu MUITO OBRIGADA.

Resumo da Tese apresentada a COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

O IMPACTO DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA LUCRATIVIDADE E NO CUSTO DOS PRINCIPAIS SETORES USUÁRIOS – INDUSTRIAL, AGROPECUÁRIO E HIDROELÉTRICO

Lídia do Carmo Sequeira da Mota

Agosto/2004

Orientadores: José Paulo Soares de Azevedo

Marilene de Oliveira Ramos Múrias dos Santos

Programa: Engenharia Civil

Dentre os diversos instrumentos de gestão compreendidos na Lei nº 9433/97, a qual ficou conhecida como Lei das Águas, inclui-se a cobrança pelo uso da água, que se fundamenta no princípio Usuário / Poluidor – Pagador.

A cobrança pelo uso da água é o instrumento com maior repercussão na sociedade, pois, como explicar que a água, um bem necessário a todos os seres vivos, passe a ter valor econômico? Não será apenas mais um imposto que entrará nos cofres públicos sem destino certo? Como provar que esta cobrança não onerará o consumidor final de forma significativa?

No intuito de esclarecer alguns aspectos das questões levantadas, e dar suporte para os comitês de bacias e/ou órgãos gestores, analisa-se neste trabalho o impacto econômico da cobrança pelo uso da água sobre a lucratividade e sobre os custos dos setores usuários produtivos: industrial, agropecuário e hidroelétrico. A partir das informações sobre uso da água e produção associada, obtidos através do cadastro dos usuários situados na bacia do Paraíba do Sul, constituiu-se uma amostra de usuários/produtos considerada representativa para os três setores. Para esta amostra aplicou-se tanto a metodologia de cobrança aprovada para a própria bacia do rio Paraíba do Sul, como as propostas de metodologia e valores para os estados de São Paulo e Paraná. Desta forma, pode-se comparar o impacto relativo de cada metodologia sobre a lucratividade dos produtos/setores selecionados.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

THE IMPACT OF BULK WATER CHARGES ON THE PROFITS AND COSTS OF THE
LARGE WATER USERS- INDUSTRIAL, AGRICULTURAL AND HYDROPOWER

Lídia do Carmo Sequeira da Mota

August/2004

Advisors: José Paulo Soares de Azevedo

Marilene de Oliveira Ramos Múrias dos Santos

Department: Civil Engineering

Bulk water charges, which are based on the User/Polluter-Pay-Principle, are one of the management instruments included in the Federal Law nº 9433/1997, known as the Water Law.

This is the water management tool with the strongest repercussion in society. How can we explain that water, a necessary good for all life on the planet is an economic good? That water charges are not a tax that will enter into the public revenues without certainty about how they will be used? That water charging will not significantly burden final consumers?

In order to clarify some aspects of these issues, and provide support to the basin committees and/or water agencies, this study analyses the economic impact of bulk water charges on the profits and the costs of the following water users: industrial, agricultural and hydropower sectors. A sample we consider representative of the three sectors was selected among the water users of the Paraíba do Sul River Basin, based on the data provided by users themselves and other empirical data on water use and related production for each water user. Three bulk water charging methodologies were then applied to compare their impact on the profitability of the selected sectors/products: the Paraíba do Sul methodology and the methodologies proposed for the States of Paraná and São Paulo. The main outputs of this study include the analysis of the payment capacities of the water users and the analysis of the equity between the water sectors for each selected methodology.

Résumé de la thèse présentée à la COPPE/UFRJ pour l'obtention du titre du Maître en Sciences (M.Sc.)

L'IMPACT DES REDEVANCES DES EAUX SUR LES BÉNÉFICES ET SUR LES
COÛTS DES PRINCIPAUX SECTEURS USAGERS – INDUSTRIEL, AGRICOLE ET
HYDROÉLECTRIQUE

Lídia do Carmo Sequeira da Mota

Août 2004

Directeurs de thèse: José Paulo Soares de Azevedo

Marilene de Oliveira Ramos Múrias dos Santos

Programme: Génie civil

Les redevances pour l'usage des eaux, dont les fondements se trouvent dans le principe usager/pollueur-payeur, constitue l'un des instruments proposés para la Loi brésilienne nº 9.433/97, ou la grande Loi sur l'eau.

Il s'agit de l'instrument de gestion ayant la plus grande répercussion dans la société brésilienne. Comment expliquer que l'eau, un bien nécessaire à toutes formes de vie, a désormais une valeur économique? Ne sera-t-il encore un nouvel impôt qui fera partie du trésor public sans la certitude de son application dans le domaine de l'eau? Comment prouver que cette redevance ne va-t-elle pas avoir des impacts significatifs sur le consommateur final?

Avec l'objectif de rendre plus claire certains aspects de ces questions et par la même donner un support aux comités de bassin et/ou aux institutions chargées de la gestion de l'eau, on propose d'analyser ici l'impact économique des redevances sur les bénéfices et sur les coûts de plusieurs usagers de l'eau : les secteurs industriel, agricole et hydroélectrique.

Pour ce faire, on a d'abord constitué un échantillon considéré représentatif pour les trois secteurs d'étude à partir des données sur les usages de l'eau et les productions associées du bassin du fleuve Paraíba do Sul, dans le sud-est brésilien. Ensuite, on a appliqué sur cet échantillon la méthodologie et les taux des redevances en vigueur dans le bassin du Paraíba do Sul ainsi que ceux proposés par les États de São Paulo et Paraná. Finalement, une analyse comparative fut effectuée entre l'impact de chaque méthodologie d'étude sur les bénéfices des différents secteurs usagers de l'eau.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-------------|
| <i>Figura 1 - Quantidade de Água no Planeta Terra.....</i> | <i>8</i> |
| <i>Figura 2 - Consumo Hídrico no Mundo.....</i> | <i>9</i> |
| <i>Figura 3 - Disponibilidade Hídrica Média Mundial em 2000</i> | <i>10</i> |
| <i>Figura 4 – Rio Bengala, Município de Nova Friburgo/RJ</i> | <i>33</i> |
| <i>Figura 5 – Esgoto Negro do Rio Cônego com os Produtos Químicos do Córrego do Santo Antônio que se juntam no Centro de Nova Friburgo/RJ.....</i> | <i>33</i> |
| <i>Figura 6 - Bacia do Rio Paraíba do Sul: Rios de Domínio da União e de Domínio Estadual.....</i> | <i>65</i> |
| <i>Figura 7 – Índice de Captação de Uso Urbano na Bacia do Rio Paraíba do Sul.</i> | <i>66</i> |
| <i>Figura 8 – Culturas Temporárias de Maior Renda Bruta na Bacia do Paraíba do Sul. 68</i> | |
| <i>Figura 9 – Culturas Permanentes de Maior Renda Bruta na Bacia do Paraíba do Sul 68</i> | |
| <i>Figura 10 - Culturas Temporárias de Maior Renda Bruta nas Áreas de Concentração de Irrigação da Bacia do Paraíba do Sul.....</i> | <i>69</i> |
| <i>Figura 11 - Culturas Permanentes de Maior Renda Bruta nas Áreas de Concentração de Irrigação da Bacia do Paraíba do Sul.....</i> | <i>70</i> |
| <i>Figura 12 – Atividade Agropecuária na Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | <i>70</i> |
| <i>Figura 13 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre o Custo de Produção do Setor Hidroelétrico</i> | <i>132</i> |
| <i>Figura 14 – Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre a Rentabilidade do Setor Hidroelétrico.....</i> | <i>133</i> |
| <i>Figura 15 – Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Custo e na Rentabilidade da Agricultura Irrigada</i> | <i>136</i> |
| <i>Figura 16 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Custo e na Rentabilidade da Pecuária e da Suinocultura.....</i> | <i>137</i> |
| <i>Figura 17 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Custo da Produção Industrial.....</i> | <i>140</i> |
| <i>Figura 18 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Rentabilidade da Produção Industrial.....</i> | <i>140</i> |
| <i>Figura 19 – Método de Irrigação: Infiltração</i> | <i>xxvi</i> |
| <i>Figura 20 – Método de Irrigação: Aspersão</i> | <i>xxix</i> |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| <i>Tabela 1 – Estimativa da Disponibilidade Hídrica por Regiões do Brasil</i> | 10 |
| <i>Tabela 2 - Situação dos Sistemas de Abastecimento de Água no Brasil</i> | 13 |
| <i>Tabela 3 - Situação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário no Brasil</i> | 13 |
| <i>Tabela 4 – Valores Unitários Básicos de Cobrança no Estado do Ceará</i> | 61 |
| <i>Tabela 5 - Valores do PPU e K_0</i> | 78 |
| <i>Tabela 6 - Valores Cobrados x Arrecadados com a Cobrança industrial na Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | 81 |
| <i>Tabela 7 - Valores Cobrados x Arrecadados com a Cobrança na Irrigação na Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | 81 |
| <i>Tabela 8 - Valores Cobrados x Arrecadados com a Cobrança Industrial na Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | 82 |
| <i>Tabela 9 - Coeficientes Multiplicadores para Captação e Consumo de Manancial Superficial</i> | 88 |
| <i>Tabela 10 - Coeficientes Multiplicadores para Captação e Consumo de Manancial Subterrâneo</i> | 89 |
| <i>Tabela 11 - Coeficientes Multiplicadores para Lançamentos (Diluição, Transporte e Assimilação de efluentes)</i> | 89 |
| <i>Tabela 12 – Proposta de Preços Unitários para a Cobrança pelo uso da Água no Estado de São Paulo</i> | 90 |
| <i>Tabela 13 - Valores Mínimos e Máximos com a Aplicação dos Coeficientes Multiplicadores para o Setor Industrial</i> | 90 |
| <i>Tabela 14 – Coeficientes Multiplicadores para Captação e Consumo da Bacia do Rio Piracicaba</i> | 91 |
| <i>Tabela 15 – Coeficientes Multiplicadores para Lançamentos</i> | 91 |
| <i>Tabela 16 – Valores Utilizados pelo CERH/PR</i> | 98 |
| <i>Tabela 17 - Principais Culturas Irrigadas na Região do Norte Fluminense</i> | 103 |
| <i>Tabela 18 – Estimativa de Demanda Agrícola</i> | 105 |
| <i>Tabela 19 - Uso da Água por Produto – Setor Agrícola</i> | 106 |
| <i>Tabela 20 - Uso da Água por Produto – Pecuária e Suinocultura</i> | 107 |
| <i>Tabela 21 - Preços de Venda e Custos Operacionais para os Produtos Industriais Selecionados na Bacia do rio Paraíba do Sul</i> | 111 |
| <i>Tabela 22 - Uso da Água por Produto Industrial na Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | 112 |
| <i>Tabela 23 - Setor Agropecuário e Industrial: Cálculo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água</i> | 113 |
| <i>Tabela 24 - Setor Hidroelétrico: Cálculo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água</i> | 116 |

| | |
|--|------------|
| <i>Tabela 25 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Agricultura na Bacia do Paraíba do Sul.....</i> | <i>118</i> |
| <i>Tabela 26 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Pecuária e na Suinocultura na Bacia do Paraíba do Sul.....</i> | <i>119</i> |
| <i>Tabela 27 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Setor Industrial na Bacia do Rio Paraíba do Sul.....</i> | <i>120</i> |
| <i>Tabela 28 - Resumo do Impacto da Cobrança sobre as Rentabilidades e Custos na Bacia do Rio Paraíba do Sul.....</i> | <i>122</i> |
| <i>Tabela 29 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Agricultura no Estado de São Paulo.....</i> | <i>123</i> |
| <i>Tabela 30 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Pecuária e na Suinocultura no Estado de São Paulo.....</i> | <i>124</i> |
| <i>Tabela 31 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Indústria no Estado de São Paulo.....</i> | <i>125</i> |
| <i>Tabela 32 - Resumo do Impacto da Cobrança sobre as Rentabilidades e Custos no Estado de São Paulo.....</i> | <i>127</i> |
| <i>Tabela 33 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Setor Industrial no Estado do Paraná.....</i> | <i>128</i> |
| <i>Tabela 34 - Resumo do Impacto da Cobrança sobre as Rentabilidades e Custos no Estado do Paraná.....</i> | <i>129</i> |
| <i>Tabela 35 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Setor Hidroelétrico.....</i> | <i>131</i> |
| <i>Tabela 36 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre o Custo da Agricultura Irrigada.....</i> | <i>135</i> |
| <i>Tabela 37 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre a Rentabilidade da Agricultura Irrigada.....</i> | <i>135</i> |
| <i>Tabela 38 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre a Pecuária e a Suinocultura.....</i> | <i>136</i> |
| <i>Tabela 39 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre a Rentabilidade da Pecuária e da Suinocultura.....</i> | <i>137</i> |
| <i>Tabela 40 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre o Custo e a Rentabilidade da Produção Industrial.....</i> | <i>139</i> |
| <i>Tabela 41 – Comparativo da Cobrança pelo Uso da Água da Produção Industrial ...</i> | <i>141</i> |

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

| | |
|-----------|---|
| ABRH | Associação Brasileira de Recursos Hídricos |
| AGEVAP | Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul |
| AGRIANUAL | Anuário da Agricultura Brasileira |
| ANA | Agência Nacional de Águas |
| ANEEL | Agência Nacional de Energia Elétrica |
| ANUALPEC | Anuário da Pecuária Brasileira |
| APP | Área de Preservação Permanente |
| BNDES | Banco Nacional de Desenvolvimento Social |
| CAGECE | Companhia Estadual de Água e Esgoto do Ceará |
| CBH | Comitê de Bacia Hidrográfica |
| CEE | Comunidade Econômica Européia |
| CEEIBH | Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas |
| CEEIG | Comitê Especial de Estudos Integrados do Rio Guaíba |
| CEEIJAPI | Comitê Executivo dos Rios Jaguari e Piracicaba |
| CEEIPAR | Comitê Executivo do Rio Paranaíba |
| CEEIPEMA | Comitê Especial de Estudos Integrados do Rio Paranapanema |
| CEEIRJ | Comitê Especial de Estudos Integrados do Rio Jarí |
| CEEIVAP | Comitê Especial de Estudos Integrados do Rio Paraíba do Sul |
| CEEIVASF | Comitê Especial de Estudos Integrados do Rio São Francisco |
| CEERI | Comitê Executivo do Rio Iguaçu |
| CEIVAP | Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul |
| CENF | Companhia de Eletricidade de Nova Friburgo |
| CERJ | Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro |
| CERH/PR | Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Paraná |
| CF | Constituição Federal |

| | |
|------------|--|
| CFURH | Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos |
| CNA | Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil |
| CNAE | Classificação Nacional de Atividades Industriais |
| CNPJ | Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas |
| CNRH | Conselho Nacional de Recursos Hídricos |
| COGERH | Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| CONERH | Conselho Estadual de Recursos Hídricos – Ceará |
| COPPE/UFRJ | Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro |
| CORHI | Comitê coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (SP) |
| DAEE | Departamento de Águas e Energia Elétrica |
| DBO | Demanda Bioquímica de Oxigênio |
| DNAEE | Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica |
| DNOCS | Departamento Nacional de Obras contra as Secas |
| DQO | Demanda Química de Oxigênio |
| DSS/IPC | Decison Support System - Integrated Pollution Control |
| EMATER | Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais |
| EPIA | Estudo Prévio de Impacto Ambiental |
| FAEP | Federação da Agricultura do Estado do Paraná |
| FAPUR | Fundação de Apoio à Universidade Rural |
| FGV | Fundação Getulio Vargas |
| FEEMA | Fundação Estadual de Meio Ambiente (Rio de Janeiro) |
| FEHIDRO | Fundo Estadual de Recursos Hídricos |
| FIRJAN | Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro |
| FUNDENOR | Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimento Regional |
| IAP | Instituto Ambiental do Paraná |
| IE's | Instrumentos Econômicos |

| | |
|-------------|--|
| IEA/SP | Instituto de Economia Agrícola de São Paulo |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| MMA | Ministério do Meio ambiente |
| MP | Medida Provisória |
| MW | Megawatt – Unidade de potência |
| MWh | Megawatt hora – Unidade de medida de energia |
| OCDE | Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico |
| ONG | Organização não governamental |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PCH's | Pequenas Centrais Hidrelétricas |
| PFL | Partido da Frente Liberal |
| PIA EMPRESA | Pesquisa Indústria Anual Empresa |
| PIA PRODUTO | Pesquisa Indústria Anual Produto |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PL | Projeto de Lei |
| PNMA | Política Nacional do Meio Ambiente |
| PNRH | Política Nacional de Recursos Hídricos |
| PNSB | Pesquisa Nacional de Saneamento Básico |
| PPU | Preço Público Unitário |
| PROSAM/MG | Programa de Saneamento Ambiental das Bacias dos Ribeirões Arrudas e Onça |
| PUB | Preço Unitário Básico |
| SEMA | Secretaria de Estado de Meio Ambiente - Paraná |
| SERLA | Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (Rio de Janeiro) |
| SINGRH | Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos |
| SNUC | Sistema Nacional de Unidades de Conservação |
| SRH | Secretaria de Recursos Hídricos |

| | |
|----------|---|
| SUDERHSA | Superintendência de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Paraná |
| TAR | Tarifa atualizada de referência (ANEEL) |
| UA | Unidade animal |
| UED | Unidade Executiva Descentralizada - Paraná |
| UNESCO | <i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> , (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) |
| USAID | <i>United States Agency for International Development</i> |
| VBP | Valor Bruto da Produção |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| DEDICATÓRIA | iv |
| AGRADECIMENTOS..... | v |
| LISTA DE FIGURAS..... | viii |
| LISTA DE TABELAS..... | x |
| LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS..... | xii |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 1.1 <i>Objetivo do Estudo</i> | 2 |
| 2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DA ÁGUA NO BRASIL..... | 7 |
| 2.1 <i>A Importância da Água e sua Crescente Poluição na História da Humanidade</i> | 12 |
| 2.2 <i>O Uso da Água na Indústria</i> | 16 |
| 3 QUADRO JURÍDICO RELATIVO À PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL..... | 18 |
| 3.1 <i>Histórico Constitucional das Águas no Brasil</i> | 18 |
| 3.1.1 <i>Constituição Política do Império do Brasil de 25/03/1824</i> | 19 |
| 3.1.2 <i>Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 24/02/1891</i> | 19 |
| 3.1.3 <i>A Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 16/07/1934</i> | 19 |
| 3.1.4 <i>A Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 10/11/1937</i> | 20 |
| 3.1.5 <i>A Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 18/09/1946</i> | 21 |
| 3.1.6 <i>A Constituição da República Federativa do Brasil de 24/01/1967</i> .. | 21 |
| 3.2 <i>A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 e as Águas</i> | 21 |
| 3.3 <i>Legislações Infra-Constitucionais</i> | 24 |
| 3.3.1 <i>Breve Relato sobre o Código de Águas de 1934</i> | 24 |
| 3.3.2 <i>O Código Florestal, de 15/09/1965</i> | 27 |
| 3.3.3 <i>Política Nacional de Saneamento de 26/09/1967</i> | 28 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.3.4 | <i>A Política Nacional de Irrigação de 25/07/1979</i> | 29 |
| 3.3.5 | <i>A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº. 6.938 de 31/08/1981 ..</i> <i>.....</i> | 29 |
| 3.3.5.1 | <i>Princípio da Responsabilidade.....</i> | 30 |
| 3.3.6 | <i>Resoluções CONAMA.....</i> | 31 |
| 3.3.7 | <i>Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1988 – Sanções Penais e</i> <i>Administrativas</i> | 32 |
| 3.3.8 | <i>Lei 9.985/00 – Institui o Sistema Nacional de Unidades de</i> <i>Conservação - SNUC</i> | 34 |
| 3.3.9 | <i>Lei 9.993, de 24/07/2000 – Compensação Financeira: Exploração</i> <i>de Energia Elétrica</i> | 34 |
| 3.4 | <i>Lei 9.433/97 – Lei das Águas.....</i> | 35 |
| 3.4.1 | <i>Fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos</i> | 35 |
| 3.4.2 | <i>Dos Objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos.....</i> | 37 |
| 3.4.3 | <i>Das Diretrizes de Ação.....</i> | 38 |
| 3.4.4 | <i>Dos Instrumentos Básicos de Gestão.....</i> | 38 |
| a. | <i>Planos de Recursos Hídricos (federal, estadual e de bacias).....</i> | 38 |
| b. | <i>Enquadramento dos Corpos de Água por Classes de Uso</i> <i>Preponderante</i> | 39 |
| c. | <i>Outorga pelo Uso da Água.....</i> | 39 |
| d. | <i>Cobrança pelo Uso da Água Bruta</i> | 42 |
| e. | <i>Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:.....</i> | 42 |
| 3.4.5 | <i>O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....</i> | 43 |
| 3.5 | <i>A Lei de Criação da Agência Nacional de Águas – Lei 9.984/00....</i> | 49 |
| 3.5.1 | <i>Lei nº. 10.881/04 – Regulamenta os Contratos de Gestão da ANA</i> | 49 |
| 3.6 | <i>Análise e Conclusões do Capítulo</i> | 50 |
| 4 | O PRINCÍPIO USUÁRIO-POLUIDOR–PAGADOR E A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA BRUTA | 51 |
| 4.1 | <i>O Princípio Usuário-Poluidor–Pagador</i> | 51 |

| | | |
|----------|--|----|
| 4.2 | <i>A Cobrança pelo Uso da Água Bruta como Instrumento Econômico de Gestão Ambiental</i> | 53 |
| 4.3 | <i>Experiências Internacionais em Aplicação</i> | 55 |
| 4.4 | <i>Experiências Brasileiras</i> | 56 |
| 4.4.1 | <i>Natureza Jurídica da Cobrança pelo Uso da Água</i> | 56 |
| 4.4.2 | <i>A Implantação da Cobrança pelo Uso da Água no Brasil</i> | 59 |
| 4.4.3 | <i>A Cobrança pelo Uso da Água no Setor Hidroelétrico</i> | 62 |
| 5 | A EXPERIÊNCIA DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL, NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO ESTADO DO PARANÁ... 64 | |
| 5.1 | <i>A Experiência da Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | 64 |
| 5.1.1 | <i>Características Gerais da Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | 64 |
| 5.1.2 | <i>Caracterização das Atividades Econômicas na Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | 67 |
| a | <i>Setor Agropecuário</i> | 67 |
| b | <i>Setor Industrial</i> | 71 |
| c | <i>Setor Hidroelétrico</i> | 72 |
| 5.1.3 | <i>A Experiência da Gestão de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | 74 |
| 5.1.3.1 | <i>O CEIVAP</i> | 74 |
| 5.1.3.2 | <i>A Agência de Água da Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | 75 |
| 5.1.4 | <i>A Cobrança pelo Uso da Água na Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | 75 |
| 5.1.4.1 | <i>Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água na Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | 76 |
| 5.1.5 | <i>Resultados Iniciais</i> | 80 |
| 5.2 | <i>A Cobrança pelo Uso da Água no Estado de São Paulo</i> | 85 |
| 5.2.1 | <i>Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água no Estado de São Paulo</i> | 86 |
| 5.3 | <i>A Cobrança pelo Uso da Água no Estado do Paraná</i> | 91 |
| 5.3.1 | <i>O Sistema de Gestão de Recursos Hídricos no Estado do Paraná</i> 91 | |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.3.2 | <i>A Implementação da Cobrança pelo Uso da Água no Estado do Paraná</i> | 94 |
|-------|---|----|

| | | |
|-------|---|----|
| 5.3.3 | <i>Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água no Estado do Paraná</i> | 95 |
|-------|---|----|

6 METODOLOGIA DE CÁLCULO DO IMPACTO DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA SOBRE A RENTABILIDADE E SOBRE O CUSTO DOS PRODUTOS..... 99

| | | |
|-----|---------------------------------------|-----|
| 6.1 | <i>Metodologia Aplicada por Setor</i> | 102 |
|-----|---------------------------------------|-----|

| | | |
|-------|--|-----|
| 6.1.1 | <i>Setor Agropecuário: Agricultura</i> | 102 |
|-------|--|-----|

| | | |
|-------|--|-----|
| 6.1.2 | <i>Setor Agropecuário: Pecuária e Suinocultura</i> | 106 |
|-------|--|-----|

| | | |
|-------|-------------------------|-----|
| 6.1.3 | <i>Setor Industrial</i> | 108 |
|-------|-------------------------|-----|

| | | |
|-------|----------------------------|-----|
| 6.1.4 | <i>Setor Hidroelétrico</i> | 114 |
|-------|----------------------------|-----|

7 IMPACTO DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA RENTABILIDADE E NO CUSTO OPERACIONAL NOS SETORES USUÁRIOS: AGROPECUÁRIO E INDUSTRIAL..... 117

| | | |
|-----|---|-----|
| 7.1 | <i>Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Rentabilidade e no Custo Operacional nas Diversas Atividades Produtivas na Bacia do Paraíba do Sul</i> | 117 |
|-----|---|-----|

| | | |
|-------|--|-----|
| 7.1.1 | <i>Análise dos Resultados do Estudo na Bacia do Rio Paraíba do Sul</i> | 121 |
|-------|--|-----|

| | | |
|-----|---|-----|
| 7.2 | <i>Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Rentabilidade e no Custo Operacional nas Diversas Atividades Produtivas no Estado de São Paulo</i> | 122 |
|-----|---|-----|

| | | |
|-------|--|-----|
| 7.2.1 | <i>Análise dos Resultados do Estudo no Estado de São Paulo</i> | 126 |
|-------|--|-----|

| | | |
|-----|--|-----|
| 7.3 | <i>Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Rentabilidade e no Custo Operacional nas Diversas Atividades Produtivas no Estado do Paraná</i> | 127 |
|-----|--|-----|

| | | |
|-------|---|-----|
| 7.3.1 | <i>Análise dos Resultados no Estado do Paraná</i> | 129 |
|-------|---|-----|

| | | |
|-----|--|-----|
| 7.4 | <i>Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Rentabilidade e no Custo Operacional do Setor Hidroelétrico</i> | 130 |
|-----|--|-----|

| | | |
|-------|--|-----|
| 7.4.1 | <i>Análise dos Resultados do Setor Hidroelétrico</i> | 132 |
|-------|--|-----|

| | | |
|-----|---|-----|
| 7.5 | <i>Comparação dos Impactos entre os Setores Estudados</i> | 134 |
|-----|---|-----|

| | | |
|----------|---|--------------|
| 7.5.1 | <i>Setor Agropecuário – Comparativo entre os Impactos</i> | 134 |
| 7.5.2 | <i>Setor Industrial – Comparativo entre os Impactos</i> | 137 |
| 7.5.3 | <i>Setor Industrial – Valor Total da Cobrança x Produto</i> | 140 |
| 8 | CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES | 142 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 146 |
| | Anexo 1 - Dados e informações sobre a produção agrícola na bacia do rio Paraíba do Sul | i |
| | Anexo 2 - Métodos de irrigação | xxv |
| | Anexo 3 - Dados das criações de animais na bacia do rio Paraíba do Sul | xxxi |
| | Anexo 4 - Dados originais do cadastro realizado pela ANA | xliii |

1 INTRODUÇÃO

A cada dia que passa observamos, de forma paradoxal, como vítimas e autores, a degradação dos elementos que regulam o ciclo da vida, através das ações “justificadas pelo crescimento a qualquer custo”, adotadas pelo homem no seu crescente processo de desenvolvimento tecnológico.

Dentre esses elementos encontra-se a água, pois embora pareça ser um bem abundante e infinito, devido a cobrir aproximadamente $\frac{3}{4}$ da superfície do planeta, mostra-se mal distribuído e, apenas, cerca de 3% da água do planeta é classificada como doce.

A fim de racionalizar o uso da água assegurando à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água com a devida qualidade, ante a necessidade de uma legislação específica que proteja os mananciais, foi editada a Lei n.º 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que ficou conhecida como Lei das Águas. Esta Lei, primordialmente, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Inspirada, principalmente, no modelo francês, a Lei buscou formas de gestão descentralizada e participativa, baseada na criação de Comitês e Agências de Bacias, integrados por representantes dos usuários, da sociedade civil e do próprio governo.

Dentre os instrumentos de gestão criados por esta Lei, citam-se a elaboração de planos de recursos hídricos e a cobrança pelo uso da água, sendo este um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos mais discutido.

A cobrança pelo uso da água visa induzir o uso racional de um bem tão precioso. Portanto, quanto mais escasso for esse recurso, mais alta deverá ser a cobrança.

Devido às peculiaridades jurídicas relativas aos recursos hídricos no Brasil, a cobrança está apenas se iniciando. São Paulo foi o primeiro estado a propor sua Lei de águas. Apesar desta Lei ter sido proposta em 1991, até hoje não houve acordo para sua aprovação e implementação. Logo após, o Ceará, em 1996, aprovou um sistema transitório de cobrança pela captação de água bruta, mais simples que o modelo de São Paulo. O Paraná também dispõe de uma Lei das águas aprovada, porém ainda não implementada. A única bacia federal que já implantou a cobrança

pelo uso da água é a bacia do rio Paraíba do Sul, tendo seu início ocorrido em março de 2003. E, por fim, o último estado, até o momento, a implantar a sua cobrança foi o Rio de Janeiro, instituindo a cobrança pelo uso de águas superficiais e subterrâneas de domínio estadual a partir de janeiro de 2004.

No Brasil, há mais de uma década, vêm sendo realizadas diversas pesquisas sobre a cobrança pelo uso da água. Essas pesquisas abrangem desde os aspectos conceituais da cobrança, passando por diversas metodologias de cálculo, inclusive a simulação dos impactos que ela pode causar, sobre os usuários. Dentre estas pesquisas destacam-se pela pertinência com este estudo, e em ordem cronológica, os seguintes trabalhos: o estudo realizado pelo Consórcio CNEC/FIPE (1994) para o estado de São Paulo, as simulações feitas pelo CORHI (1997) que, por sua vez, foram desenvolvidas a partir do estudo anteriormente citado, as simulações feitas pelo Laboratório de Hidrologia da COPPE/UFRJ dentro do Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul (2001) e, mais recentemente, o estudo desenvolvido pelo Laboratório de Hidrologia da COPPE/UFRJ, dentro do Convênio FINEP nº 1801/01 denominado Avaliação do Impacto da Cobrança Inicial pelo Uso da Água em Setores Industriais do Paraíba do Sul.

Este estudo difere-se dos existentes por estar pautado em dados reais de uso da água, os quais foram informados pelos próprios usuários da bacia do rio Paraíba do Sul, através do recente cadastro realizado pela ANA (2002). Como as metodologias que vem sendo propostas não permitem uma comparação direta entre os valores unitários de cobrança, este estudo permite uma comparação indireta através da simulação dos impactos das diferentes metodologias sobre um mesmo usuário. Pode, assim, servir de balizador para futuras revisões dos processos ora em andamento, contribuindo para o enriquecimento das informações já existentes.

1.1 Objetivo do Estudo

Esta dissertação tem por objetivo avaliar os potenciais impactos da implementação da cobrança pelo uso da água no Brasil, sobre os custos e a lucratividade dos setores usuários – agropecuário, industrial e hidroelétrico¹. Para isso, simula-se o impacto da cobrança derivado das diferentes metodologias aprovadas/propostas para a bacia do Paraíba do Sul, o estado de São Paulo e o do Paraná, sobre um mesmo conjunto de usuários selecionados.

Um dos maiores fatores de resistência à implantação da cobrança pelo uso da água é o temor por parte dos usuários de terem suas atividades pouco rentáveis e/ou perderem a competitividade no mercado. Por exemplo, uma das exigências do setor agropecuário da bacia do rio Paraíba do Sul, na fase de negociação da implementação da cobrança, é que esta não impactasse mais que 0,5% os seus custos de produção (Deliberação CEIVAP nº. 15/2002). Na opinião da área técnica da CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil -, diante da proposta de cobrança pelo uso da água em São Paulo era que não havia avaliação exata do impacto no setor, em função dos valores previstos para serem cobrados. A CNA afirmava que os estudos revelavam impactos inaceitáveis à agricultura irrigada em São Paulo, que deixaria de ser competitiva, estimulando a importação de produtos alimentícios pelas grandes redes varejistas². A pressão deste setor é tão forte, que no estado do Paraná, ele foi isento da cobrança pela Lei, então, aprovada.

Partindo desta premissa, este estudo busca verificar se a condição imposta pelos usuários agrícolas na bacia do rio Paraíba do Sul foi satisfeita. Além disso, analisa-se o impacto pelo uso da água também para o setor industrial e o hidrelétrico. Através da aplicação de dados reais e empíricos, será analisado o impacto real que a cobrança pelo uso da água causa a determinado produto/serviço, tanto no custo de produção, quanto na sua rentabilidade. A comparação entre os impactos gerados para os três setores, permite avaliar a equidade da metodologia de cobrança, equidade esta considerada como a similaridade que haverá ou não entre os impactos de cada setor.

Para tal estudo foram selecionadas as três metodologias de cobrança que mais avançaram: a metodologia da bacia do rio Paraíba do Sul, a qual já se encontra implantada, a do estado de São Paulo em forma de projeto de lei, e a do Paraná, cuja lei está aprovada, mas não iniciada.

Além de resultar em informações sobre a capacidade de pagamento dos usuários, o estudo permite, também, avaliar o nível de equidade intersetorial da cobrança em cada uma das metodologias selecionadas.

Para atingir os objetivos acima enunciados, este trabalho passa pelas seguintes etapas:

¹ O setor de saneamento não foi incluído pela dificuldade de identificar custos e lucros associados a produção de água tratada.

² Revista Agropecuária Agora 253 – 19/03/2002 – disponível em <http://www.cna.org.br/agropecuariaagora>

- Seleção de um conjunto de produtos industriais e agropecuários característicos da bacia do rio Paraíba do Sul;
- Avaliação dos custos de produção e da rentabilidade dos produtos selecionados para os setores industrial e agropecuário na bacia do rio Paraíba do Sul, e também para a energia hidroelétrica;
- Associação do uso da água (captação, consumo e geração de efluentes) a cada unidade de produto selecionado;
- Cálculo da cobrança pelo uso da água associada a cada unidade de produto característico, considerando as três metodologias/valores de cobrança – bacia do rio Paraíba do Sul, estados de São Paulo e Paraná.
- Quantificação do impacto da cobrança pelo uso da água sobre os custos e a rentabilidade dos diferentes produtos/setores em cada uma das metodologias selecionadas;
- Avaliação dos valores de cobrança pelo uso da água quanto ao critério exigido no inciso V, do artigo 2º da Deliberação do CEIVAP nº 15/2002, os de equidade dos impactos intersetoriais, e a comparação entre os impactos gerados pelas diferentes metodologias aprovadas/propostas.

Esta dissertação está dividida em seis capítulos, além da presente introdução, conclusões e referências bibliográficas.

O capítulo 2, *CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DA ÁGUA NO BRASIL*, apresenta de forma rápida, a situação hídrica e de saneamento no país, mostra a importância da água para os povos antigos, apresenta alguns acidentes hídricos, e termina apontando as vantagens do re-uso da água nas indústrias.

O capítulo 3, *QUADRO JURÍDICO RELATIVO À PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL*, apresenta a evolução da história jurídico-administrativa, destinada à organização, a proteção e a gestão dos recursos hídricos, através do acervo jurídico federal. O acervo estadual referente aos estados que fazem parte deste estudo, ou seja, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Paraná, será, brevemente, se necessário, comentado em cada capítulo correspondente, de acordo com a competência legislativa conferida pela Constituição Federal.

No capítulo 4, *O PRINCÍPIO USUÁRIO-POLUIDOR-PAGADOR E A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA BRUTA*, busca-se apresentar a cobrança como instrumento econômico de gestão, que aplica o Princípio Usuário-Poluidor-Pagador, e empreende-se uma visão da natureza jurídica da cobrança. Faz-se, também, um breve relato de algumas experiências de cobrança pelo uso dos recursos hídricos no Brasil, em alguns países europeus e das Américas. E, por último, explica-se a aplicação da cobrança pelo uso da água no setor hidroelétrico.

O capítulo 5, *A EXPERIÊNCIA DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL, NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO ESTADO DO PARANÁ*, apresenta as características geográficas, sociais e econômicas da bacia do rio Paraíba do Sul, trata do estágio de implementação da cobrança pelo uso da água, demonstra as metodologias de cobrança pelo uso da água, e mostra os resultados disponíveis dessa cobrança na bacia do rio Paraíba do Sul.

No capítulo 6, *METODOLOGIA DE CÁLCULO DO IMPACTO DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA SOBRE A RENTABILIDADE E SOBRE O CUSTO DOS PRODUTOS*, apresenta uma amostra de usuários da bacia do rio Paraíba do Sul e respectivos usos da água, em termo de volume captado, volume consumido e carga poluente lançada. Estes setores/produtos constituem a amostra selecionada para este estudo e que será aplicada tanto no estudo da bacia do rio Paraíba do Sul, quanto ao estado de São Paulo e do Paraná.

A bacia do Paraíba do Sul foi escolhida por ter sido uma bacia precursora neste tipo de cobrança, tendo características próprias – domínio da União e avançado estágio da implantação do sistema de gestão de recursos hídricos -, processo sem similar no país até o momento, e que auxiliará na futura implantação da cobrança em outras bacias.

Os dados de captação, consumo e diluição de água, além da quantidade produzida utilizados neste estudo são oriundos do recente cadastro realizado pela ANA (2002)³, o qual contém, atualmente, cerca de 400 indústrias e 3500 agropecuaristas, que usam as águas do Paraíba, seja no Rio de Janeiro, São Paulo ou Minas Gerais. Ressalta-se aqui que a Agência Nacional de Águas apenas forneceu os dados numéricos, respeitando o sigilo das razões judiciais, CNPJ e outros dados particulares das empresas cadastradas.

Já os dados relativos ao custo de produção e lucratividade foram obtidos através das pesquisas realizadas pelo IBGE para o setor industrial. Para a pecuária utilizou-se dados do ANUALPEC. Para o setor agrícola foram utilizados dados fornecidos pela FUNDENOR - Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimento Rural, pelo Manual de Procedimento para Outorga de Uso da Água para Irrigação e Dessedentação Animal, pelo AGRANUAL 2004, e também por técnicos da ANA. E para o setor hidrelétrico foi utilizado um estudo realizado pelo BNDES que trata da situação econômica e produtiva das geradoras de energia brasileiras.

De posse desses dados, no capítulo 7, *IMPACTO DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA RENTABILIDADE E NO CUSTO OPERACIONAL NOS SETORES USUÁRIOS: AGROPECUÁRIO E INDUSTRIAL*, faz-se um estudo comparativo com outras duas metodologias de cobrança pelo uso da água, adotando o mesmo conjunto de usuários e os dados das empresas da bacia do Paraíba do Sul cadastradas. As metodologias estudadas são a contida no Projeto de Lei de Cobrança do Estado de São Paulo, e a Cobrança pelo Uso da Água aprovada para o estado do Paraná em 2002, através do Decreto nº. 5.361 de 26 de fevereiro de 2002, ambas ainda não implementadas. O impacto da cobrança pelo uso da água na bacia e nos estados citados, será avaliado, demonstrando-se a representação deste impacto tanto no custo, quanto na rentabilidade, ou seja, avaliar-se-á o aumento dos custos de produção e, conseqüentemente, a diminuição da lucratividade dos produtos selecionados.

O capítulo 8, *CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES*, apresenta as conclusões acerca do trabalho realizado e, também, as recomendações para trabalhos futuros seguido das referências bibliográficas e anexos.

A metodologia adotada para o estudo envolveu a análise dos mecanismos de gestão que estão sendo implementados no Brasil, e a avaliação da adequação dos mesmos para atuar na reversão dos problemas que afetam os recursos hídricos.

³ Este cadastro consiste na declaração de uso e solicitação de outorga para todos os usuários de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, caracterizados na forma do artigo 12 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, com base nas legislações federal e estaduais.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DA ÁGUA NO BRASIL

Água é sinônimo de vida. No entanto, no último século, este bem tão precioso à vida humana, foi tratado com desperdício. Isto fez com que ele se tornasse um recurso cada vez mais precioso, escasso e disputado em grande parte do mundo.

Para piorar este quadro, a água encontra-se má distribuída. Esta má distribuição deve-se, além dos fatores hidrológicos, a alta concentração da população nas grandes cidades, que ocasiona um crescimento da demanda por água de boa qualidade e, resulta, conseqüentemente, no precário atendimento das necessidades humanas, face esta incapacidade de atender a todos.

HALES, 1999, confirma esta situação através do trecho descrito abaixo, retirado de uma entrevista dada a Jim Fuller que escreve sobre assuntos referentes ao meio ambiente e outras questões globais para a Agência de Divulgação dos Estados Unidos.

[...] E, provavelmente, metade da população do mundo vive perto desses ecossistemas de água doce. Não há cidades que não sejam construídas à margem de um rio. É difícil imaginar uma localidade em que não tenha havido mudanças na natureza dos sistemas de água doce. E, atualmente, usa-se, de uma forma ou de outra - agricultura, indústria - mais da metade de toda a água doce disponível anualmente no mundo. Portanto, com a população mundial crescendo em, aproximadamente, 90 milhões de pessoas por ano, o aperto se aproxima. A água será uma séria limitação. [...] (HALES, D.F., 1999)⁴

Grande parte das águas do planeta é salgada. Conforme mostra a Figura 1 a seguir, somente 2,5%, aproximadamente, da água existente no globo terrestre é doce, sendo que mais de 2/3 está concentrado nas geleiras e nas neves eternas. Sobra apenas 0,93% para consumo humano (CZAPSKI, 2004).

⁴ David Foster Hales é Vice-Administrador Assistente do Centro Global do Meio Ambiente [Global Center for Environment] na Agência Norte Americana para o Desenvolvimento Intenacional (USAID) [U.S. Agency for International Development].

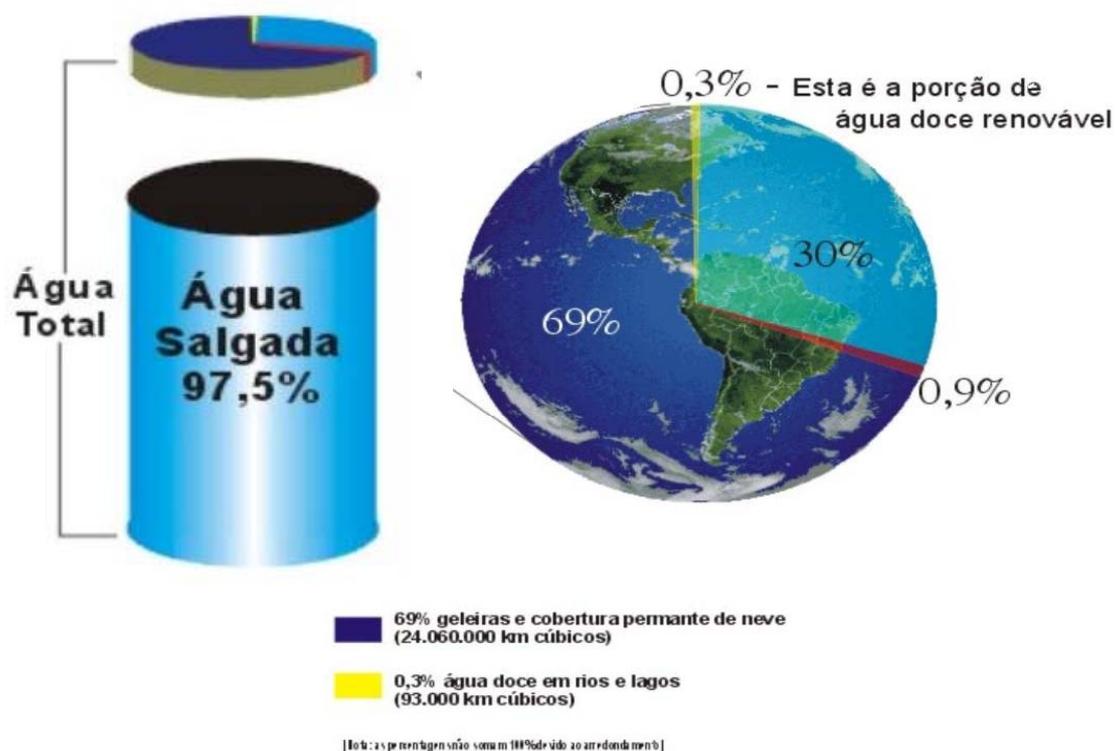


Figura 1 - Quantidade de Água no Planeta Terra

Fonte: Igor A. Shiklomanov, State Hydrological Institute – SHI, St. Petersburg – and United Nations Educational, Scientific and Organization – UNESCO, Paris – 1999

De acordo com dados da UNESCO, 2001, apresentados na Figura 2, cerca de 70% da água doce utilizada no mundo é destinada à irrigação e dessedentação de animais, 14% à indústria e 16% ao uso humano. Na agricultura brasileira tem-se que, em média, 60% de seu volume se perdem antes de atingir a plantação que deveria ser irrigada. Já na indústria, a perda de água representa 20% das perdas totais, e a rede de distribuição da maioria dos municípios brasileiros apresenta um desperdício de 25 a 40 litros para cada 100 litros de água tratada, ou seja, um desperdício médio de 33%. (TUCCI et alli, 2001).

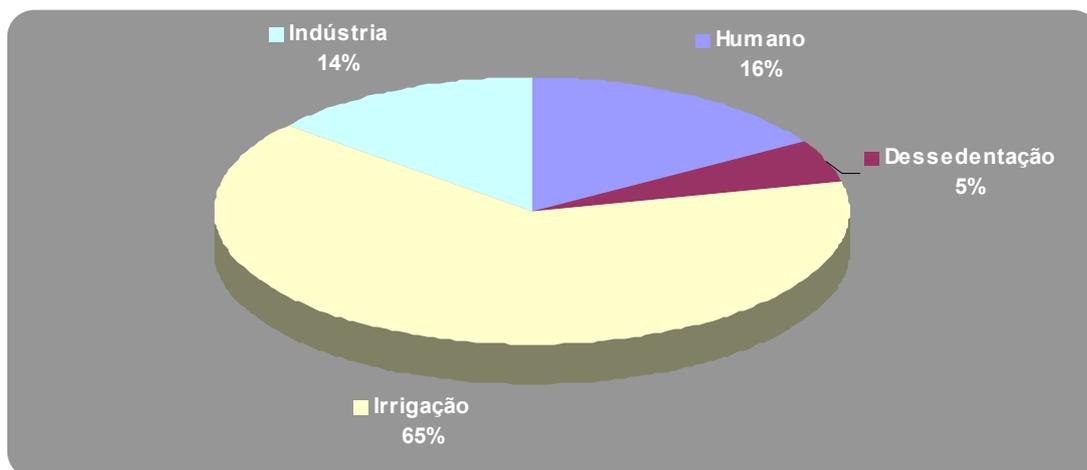


Figura 2 - Consumo Hídrico no Mundo
 Fonte: Gestão da Água no Brasil, UNESCO, 2001.

Apesar destes dados a América Latina apresenta a melhor disponibilidade hídrica do planeta, e o Brasil reúne uma das maiores reservas de água doce do mundo, pois tem cerca de 11% de toda a água superficial do mundo. Soma-se a isto cerca de 2/3 do maior reservatório subterrâneo de água doce do mundo que corre por baixo do Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai, o aquífero Botucatu (ou Guarani), indo desde o sul de Minas Gerais até a Argentina, com extensão superior à Inglaterra, França e Espanha juntas. Fazendo-se uma rápida comparação, estudos do Ministério do Meio Ambiente apresentam o impressionante número de 36,5 mil m³ de água disponível por brasileiro/ano, contra o mínimo de 1,5 mil m³/ habitante /ano, proposto pela ONU. Apesar disto, a precária gestão ambiental e o desperdício da água, faz com que ela se torne um recurso vulnerável, finito e já escasso em quantidade e qualidade.

Esta aparente abundância de água não reflete, contudo, a distribuição bastante irregular existente no território brasileiro, conforme mostra a tabela 1, a seguir.

Tabela 1 – Estimativa da Disponibilidade Hídrica por Regiões do Brasil

| Região | População* | Oferta** (km ³ /ano) | Oferta (m ³ /hab/ano) |
|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Norte | 12.911.170 | 3.845 | 297.804 |
| Nordeste | 47.782.488 | 186 | 3.893 |
| Sudeste | 72.430.194 | 334 | 4.611 |
| Sul | 25.110.349 | 366 | 14.576 |
| Centro Oeste | 11.638.568 | 878 | 75.439 |
| Brasil | 169.872.769 | 5.609 | 396.323 |

Fonte: *IBGE, 2000 e **DNAEE, 1999

Dados do Banco Mundial (2001) tem como indicativo para escassez temporária de água, locais que apresentem disponibilidade hídrica inferior a 2.000 m³/hab/ano, e classifica como locais de escassez crônica quando este valor for inferior a 1.000m³/hab/ano. O Nordeste e o Sudeste brasileiros, cujas ofertas médias per capita de água estão acima de 4.000 m³/hab/ano, parecem não carecer de água. No entanto, algumas de suas localidades, como Pernambuco e Paraíba, possuem disponibilidade hídrica em torno de 1.400 m³/hab/ano, estando, assim classificados, como locais de escassez crônica. A figura 3, a seguir, mostra a disponibilidade hídrica média mundial.

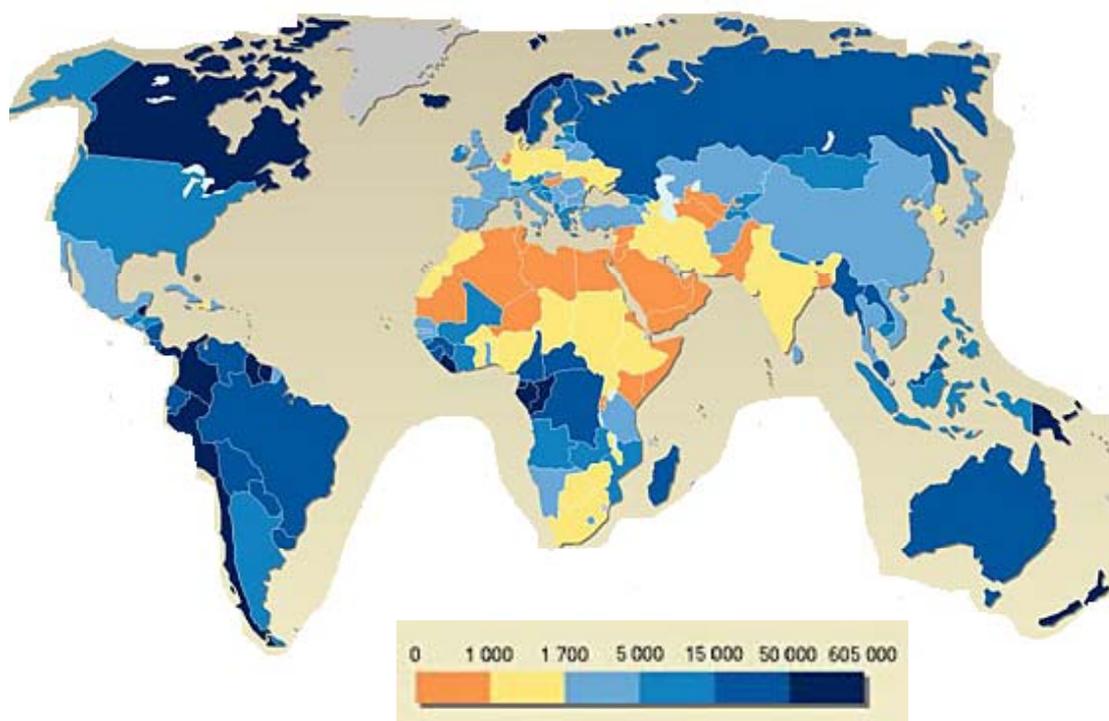


Figura 3 - Disponibilidade Hídrica Média Mundial em 2000

Fonte: World Resources 2000-2001 apud site da Agência Nacional de Águas

Atualmente, há mais de um bilhão de pessoas sem suficiente disponibilidade de água para consumo doméstico. E, nos próximos 30 anos, haverá 5,5 bilhões de pessoas vivendo em áreas com moderada ou séria falta d'água. Na vida cotidiana para que se possa cozinhar, promover a higiene pessoal e desenvolver mínimo labor é necessário cerca de 150 a 200 litros por pessoa, onde 27% são destinados ao cozimento dos alimentos e a dessedentação, 25% para a higiene pessoal, 12% para lavagem de roupas, 33% na descarga dos banheiros e os 3% restantes em outros usos, tais como: lavagem de áreas, carros, etc.

A preocupação já é tamanha que até a Constituição Brasileira de 1988 tem um capítulo destinado à proteção do meio ambiente. Mundialmente, temos como fato marcante, o dia 5 de junho de 1972, quando a Assembléia Geral das Nações Unidas iniciou a Primeira Conferência Internacional dedicada ao meio ambiente, em Estocolmo, na Suécia, dia este que passou a ser conhecido como o Dia Mundial do Meio Ambiente.

Diante desses fatos, percebe-se que a necessidade da criação de um arcabouço jurídico, capaz de minorar os problemas relacionados à água, torna-se cada vez mais urgente. Mas, de nada vale um perfeito arcabouço jurídico, se não houver um sério planejamento para os recursos hídricos que assegurem os seus usos de forma múltipla e sustentável, além, é claro, do comprometimento de toda a sociedade, principalmente do Poder Público. É, então, de suma importância à busca por um planejamento que se baseie em uma sustentabilidade perante o meio ambiente e, sobretudo, na preservação dos mananciais de água, de modo a assegurar a disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade para as gerações que estão por vir.

Partindo-se dessa premissa, foi editada a Lei n.º 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que ficou conhecida como Lei das Águas, tendo como objetivo principal a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos. A fim de implementar essa Política, dentre outras funções, foi criada a Agência Nacional de Águas, entidade federal, conhecida como ANA, através da Lei n.º 9.984 de 17 de julho de 2000, a qual, com seu excelente quadro técnico, vem contribuindo de forma significativa para a implementação na prática da Lei das Águas. Além da Agência Nacional de Águas, o sistema de gestão de águas conta com outras instituições, como se verificará nos capítulos seguintes.

Pode-se afirmar que o Brasil está no início de um processo longo e bastante lento de mudança.

2.1 A Importância da Água e sua Crescente Poluição na História da Humanidade

“Está proibido o uso da água e do fogo em território romano”. Ao ouvir isto, o réu saiu da sala de julgamento e preparou-se para o pior, pois ouvir que não poderia usar água e fogo nos domínios de Roma, na Antigüidade, era o mesmo que exilá-lo (NOVO CONHECER, vol. II, 1977).

Organismos muito simples podem viver sem ar, mas nenhum sobrevive sem água. O homem pode deixar de comer por várias semanas, porém não vive mais que 10 dias, em média, sem água. Por outro lado, sendo um líquido universal e utilizado em todo o planeta, a água tem servido para o despejo de detritos humanos e resíduos industriais, tornando-se, também, um agente transmissor de doenças e, até mesmo, a morte. (TUCCI, 2001)

As estratégias para garantir água limpa não são novas. Os povos antigos já tinham essa preocupação. Prova disso são os diversos códigos elaborados por esses povos que prescreviam severas penalidades à pessoa que danificasse poços, nascentes e outras fontes de água utilizadas para abastecimento da população. Recomendavam, também, práticas higiênicas, muitas das quais são, ainda, consideradas apropriadas. Dentre os documentos mais famosos, destacam-se o Código de Manu na Índia; o Código do rei Amurabi da Babilônia, 1792-1750 A.C.; o Talmud dos hebreus e o Alcorão dos muçulmanos (REBOUÇAS, 2001)

Ao redor das grandes cidades notam-se os efeitos da poluição sobre o equilíbrio biológico dos rios e lagos. A poluição das águas decorre dos despejos industriais lançados “*in natura*”, escoamento da chuva das cidades, águas que retornam da irrigação agrícola, etc. Porém, o maior poluente dos rios, em algumas partes do mundo, é o esgoto doméstico, ou seja, o esgoto produzido por cada ser humano, o qual apenas pequena parte recebe o tratamento devido antes de atingir os cursos d’ água. Além disso, nem sempre a natureza tem tempo suficiente para utilizar seus mecanismos naturais de autodepuração e diluição. A ausência de uma política para o setor tem resultado em ações públicas desordenadas e desarticuladas, incapazes de promover um adequado equacionamento dos problemas relacionados ao saneamento básico.

Prova disso é a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, realizada pelo IBGE em 2000, ou seja, mais de uma década depois da última realizada, volta a

apresentar índices de atendimento para os serviços de abastecimento e, principalmente, saneamento, extremamente preocupantes, conforme demonstrados na Tabela 2 e Tabela 3 a seguir:

Tabela 2 - Situação dos Sistemas de Abastecimento de Água no Brasil

| Região | Número de Distritos | Distritos Abastecidos (%) | | | | Distritos Não Abastecidos |
|--------------|---------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|------------------------|---------------------------|
| | | Total | Com Tratamento | Sem Tratamento | Com Obras de Melhorias | |
| Brasil | 9.848 | 87,9 | 54,8 Flúor = 37,0 | 33,1 | 46,3 Tratam. = 11,4 | 12,1 |
| Norte | 607 | 84,3 | 16,2 Flúor = 7,0 | 68,1 | 41,6 Tratam. = 10,7 | 15,7 |
| Nordeste | 3.084 | 82,7 | 52,7 Flúor = 14,0 | 30,0 | 38,7 Tratam. = 8,8 | 17,3 |
| Sudeste | 3.115 | 96,6 | 57,9 Flúor = 55,3 | 38,7 | 52,0 Tratam. = 15,1 | 3,4 |
| Sul | 2.342 | 84,0 | 40,4 Flúor = 48,9 | 43,6 | 52,2 Tratam. = 9,6 | 6,0 |
| Centro Oeste | 700 | 88,4 | 68,9 Flúor = 29,7 | 19,5 | 35,5 Tratam. = 11,3 | 11,6 |

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (2000)

Tabela 3 - Situação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário no Brasil

| Região | Número de Distritos | Distritos Atendidos (%) | | | | | Distritos Não Atendidos |
|--------------|---------------------|---------------------------|-------------------|------------|------------|------|-------------------------|
| | | Total | Com Rede Coletora | | Tratamento | | |
| | | | Unitária | Separadora | Com | Sem | |
| Brasil | 9.848 | 41,6 | 11,2 | 30,4 | 14,0 | 27,6 | 58,4 |
| Norte | 607 | 5,8 | 1,5 | 4,3 | 3,2 | 2,6 | 94,2 |
| Nordeste | 3.084 | 30,3 | 15,2 | 15,1 | 8,2 | 22,1 | 69,7 |
| Sudeste | 3.115 | 81,7 | 12,7 | 69,0 | 25,5 | 56,2 | 18,3 |
| Sul | 2.342 | 21,4 | 9,6 | 11,8 | 11,1 | 10,3 | 78,6 |
| Centro Oeste | 700 | 12,0 | 1,1 | 10,9 | 8,1 | 3,9 | 88,0 |

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (2000)

Em poucas palavras, o que estas tabelas informam é que existem 15 milhões de pessoas sem acesso a água potável no Brasil, e 75 milhões de pessoas sem esgotamento sanitário. Com toda essa carência, disenteria e febre tifóide são doenças permanentes nas regiões menos desenvolvidas do Brasil, onde as condições sanitárias primitivas permitem que os dejetos humanos entrem em contato com as fontes de água potável.

Em países desenvolvidos, os detritos domésticos encontram-se presentes nas águas em escala muito inferior. Além da contaminação doméstica, existe a poluição industrial, que é derivada dos compostos químicos utilizados pelas indústrias, que nem sempre são removidos pelos respectivos tratamentos cabíveis. Em consequência disso, é comum a presença de produtos químicos nocivos à saúde nas águas que são distribuídas pelas cidades.

Um dos primeiros acidentes de contaminação de águas, onde houve condenação com pagamento de indenização para as pessoas contaminadas pelo uso dessas águas e dos peixes, ocorreu em 1969. Uma indústria japonesa despejava resíduos contendo mercúrio na Baía de Minamata. A contaminação vinha acontecendo desde 1939, quando uma indústria química se instalou nas margens da Baía e, por diversos anos, despejou, nas margens da baía, catalisadores gastos. Foram confirmadas altas concentrações de mercúrio em peixes e em moradores, que morreram devido à chamada "Doença de Minamata". Desastres similares foram observados em vários outros locais, como, por exemplo, Mitsui, Niigata e Yokkaichi. Como resultado desses incidentes, mais de 450 campanhas antipoluição foram lançadas no Japão até 1971. Os peixes contaminados causaram mortes, paralisia, distúrbios da fala e da visão em adultos e anomalias em recém-nascidos (NOVO CONHECER, v. I, 1977). No entanto, a ecologia só se difundiu em 1967, quando o petroleiro Torrey Cânion sofreu um acidente na França e causou um grande problema ambiental.⁵

No Brasil, mal se iniciou o século XXI, na última madrugada do dia 30 de março de 2003, uma enorme tragédia acontece nas águas do rio que abastece grande parte da cidade do Rio de Janeiro. Uma das barragens, que armazenava os poluentes oriundos do processo industrial da Indústria Cataguazes de Papel, localizada na cidade de Cataguazes, em Minas Gerais, rompeu. Este rompimento trouxe consigo uma enorme carga de poluentes através do ribeirão Cágado, descendo para o rio

⁵ <http://educação.aol.com.br>, acesso em 03/06/2004.

Pomba. Do rio Pomba, que nasce em Minas Gerais, foi para o Rio de Janeiro desembocando no Paraíba do Sul, para, dias após, chegar ao mar. Este vazamento, estimado em 1,4 bilhões de litros de resíduos tóxicos, atingiu, pelo menos, oito municípios – Santo Antonio de Pádua, Miracema, Aperibé, Cambuci, São Fidélis, Campos dos Goytacazes, Itaocara e São João da Barra - paralisando totalmente cerca de 22% das indústrias, segundo os noticiários nacionais. Além do prejuízo ambiental e industrial, a imprensa informou que os pescadores ficaram sem trabalho e sem poder tomar banho, o que dirá beber água.

O mais triste deste fato é que era uma catástrofe esperada, pois desde os anos 80 esta empresa vem sendo multada pelos seus efluentes. Para piorar este quadro há uma outra barragem, da mesma indústria, que está com o vertedor obstruído, propositalmente, por uma mureta, tal como a barragem que se rompeu, ou seja, há o iminente perigo de mais um acidente. O desastre ocorrido só não foi maior, porque a ANA e o ONS (Operador Nacional do Sistema) mudaram a operação de quatro hidroelétricas localizadas nos rios Pomba e Paraíba do Sul, fazendo com que o fluxo de água aumentasse e, conseqüentemente, diluísse a carga poluidora, apressando a chegada da mancha química ao mar (KELMAN, 2003).

Em meio a todos estes acontecimentos, nasce entre os cidadãos brasileiros, um sentimento de cooperação, ainda que tímido, em relação à preservação ambiental e, em especial, dos recursos hídricos, mas que se torna imprescindível para evitar o aumento da degradação dos recursos naturais, promovendo o bem-estar da sociedade e o acesso à água para todos.

E foi pensando assim que o ano de 2003 foi declarado pela ONU, na sede da UNESCO em Nova York, como o “Ano Internacional da Água Doce”, cujo objetivo principal é sensibilizar o público sobre a importância da proteção e gestão dos recursos de água doce. A Igreja Católica, seguindo a mesma ideologia, definiu o seu tema para a Campanha da Fraternidade 2004: Fraternidade e Água: Água, Fonte de Vida.

Inicia-se, assim, a promoção do princípio do desenvolvimento sustentável⁶, implícito no artigo 225, caput, da Constituição de 1988, tão necessário para a continuidade da vida na Terra.

⁶ A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento definiu o desenvolvimento sustentável como "aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades".

2.2 O Uso da Água na Indústria

A industrialização, no Brasil, desenvolveu-se em meados do século XX sem a menor preocupação com o meio ambiente, atraindo empresas estrangeiras que, por suas atividades degradadoras, necessitavam contornar a legislação ambiental vigente em seus países de origem.

O custo elevado da água industrial, associado às demandas crescentes, tem levado as indústrias a avaliar as possibilidades internas de reuso, além de começar a avaliar as ofertas das companhias de saneamento para a compra de efluentes tratados a preços inferiores aos da água potável dos sistemas públicos de abastecimento.

Com o advento da futura cobrança pelo uso da água, algumas indústrias passaram a utilizar-se de medidas em seu processo produtivo que contribuem significativamente para reduzir a utilização e a poluição da água, conseqüentemente, de seu valor a pagar, quais sejam:

- Redução das emissões de efluentes através da utilização de melhores tecnologias na cadeia produtiva;
- Controle da qualidade da água necessária a cada processo produtivo;
- Reciclagem das águas utilizadas.

Possibilidades e formas potenciais de reuso dependem das características, condições e fatores locais de cada indústria, ou seja, é necessário que seja feito um diagnóstico hídrico, que haja decisão gerencial, disponibilidade técnica e que fatores econômicos, sociais e culturais da região sejam analisados.

Segundo uma pesquisa realizada pela FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro -, em abril de 2003, os usos industriais onde podem ser utilizadas águas recicladas são os seguintes:

- torres de resfriamento de água;
- caldeiras;
- construção civil – preparação do concreto e compactação do solo;
- irrigação de áreas verdes de instalações industriais;
- lavagem de pisos;
- lavagem de alguns tipos de peças, principalmente na indústria mecânica.

Desses, a utilização da água reciclada em torres de resfriamento, é o uso que não exige nível elevado de tratamento, portanto o de menor custo. Esta mesma água pode ser utilizada para certos usos urbanos, tais como: irrigação de parques e jardins, lavagens de vias públicas, formação de lagos para efeito paisagístico, dentre outros.

Já a água para produção de vapor, lavagem de chaminés e para processos industriais específicos, tais como manufatura de papel e papelão, indústria têxtil, de material plástico, produtos químicos, petroquímicas, curtumes, construção civil, etc. envolvem sistemas de tratamento avançados e, conseqüentemente, níveis de investimento mais elevados, pois a água carregada de sólidos para utilização em caldeiras, por exemplo, pode acarretar depósitos e incrustações os quais causam perda de energia. Mas, mesmo assim, há uma redução nos custos da água utilizada.

Conclui-se que a prática de reuso de efluentes nas indústrias deve ser utilizada, visto implicar em redução de custos e contribuir para a sustentabilidade ambiental.

3 QUADRO JURÍDICO RELATIVO À PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

A proteção jurídica das águas no Brasil remonta ao período colonial. Desde o início, o legislador tratava dos recursos hídricos brasileiros sob uma ótica bastante privativa, no âmbito dos direitos reais, ou seja, aquele que submete a coisa à pessoa a quem se acha diretamente vinculada. Este tratamento legal vigorou até a promulgação do Decreto n.º 643 de 10 de julho de 1934, conhecido como Código de Águas, sendo adaptado em 1938 à Constituição de 1937. Até a promulgação da Constituição atual, 1988, as Constituições anteriores delegavam apenas a competência para legislar e a atribuição da titularidade de alguns cursos d'água aos entes públicos, conforme pode ser visto através da alínea b dos artigos 36 e 37 da CF de 1937; inciso I do artigo 34 e artigo 35 da CF de 1946; inciso II do artigo 4, e artigo 5 da CF de 1967, por exemplo.

Em outras palavras, este capítulo tem a intenção de apresentar as mudanças ocorridas na legislação do setor hídrico brasileiro, como também a complexidade e relevância da gestão das águas na problemática do referido processo histórico.

3.1 Histórico Constitucional das Águas no Brasil

A compreensão do uso das águas requer, antes de tudo, a verificação sobre o tratamento constitucional da matéria.

Apesar do tema não estar ligado à organização do Estado ou à limitação do poder político, tem relação com o dever dos entes da Federação de zelar pelo meio ambiente, dever constitucional firmado no art. 23 da CF/88. Assim, as Constituições Brasileiras o vem admitindo como uma maneira de evidenciar a sua magnitude e, *ipso facto*⁷, a relevância dos bens juridicamente tutelados por aquelas normas.

Legislar sobre águas significa instituir normas sobre a qualidade e a quantidade das águas e estabelecer regras de como as águas serão tratadas, partilhadas e utilizadas. O poder normativo da União é amplo, e deve ser utilizado para que as legislações estaduais não criem normas discriminatórias ou opostas, sobre o uso das águas (MACHADO, 2002).

⁷ Significa "por esse próprio fato", "por isso mesmo"; "exatamente por isso". É usado quando vamos anunciar uma consequência obrigatória, um resultado inevitável de um fato mencionado.

3.1.1 Constituição Política do Império do Brasil de 25/03/1824

A Constituição do Império não tratou, especificamente, do tema recursos hídricos. De acordo com o direito vigente à época, a propriedade do subsolo estava implícita na propriedade do solo, ou seja, existindo mananciais de águas subterrâneas em terras privadas, estas seriam de propriedade particular, pertencendo aos proprietários daquele solo (inciso XXII do art. 179). No entanto, também era previsto constitucionalmente o direito de desapropriação⁸ do patrimônio privado, mediante prévia indenização, quando o poder público julgasse necessária sua utilização.

Art. 179. [...] [...] XXII. É garantido o Direito de Propriedade em toda a sua plenitude. Se o bem publico legalmente verificado exigir o uso, e emprego da Propriedade do Cidadão, será elle previamente indemnizado do valor della. A Lei marcará os casos, em que terá logar esta unica excepção, e dará as regras para se determinar a indemnização.

3.1.2 Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 24/02/1891

A Constituição Republicana de 1891 definiu as competências para legislar sobre navegação. Ao Congresso Nacional foi delegada a competência para legislar sobre a navegação dos rios que banhem mais de um Estado ou se estendam a territórios estrangeiros, conforme disposto no artigo 34, § 6º. A União e aos Estados competia legislar sobre a navegação interior, como disposto no artigo 13. Não disciplinou a dominialidade das águas.

3.1.3 A Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 16/07/1934

Ao contrário das Constituições anteriores, a Constituição de 1934 disciplinou o domínio dos recursos hídricos em federais e estaduais. Alterou, também, as regras vigentes sobre a propriedade das riquezas do subsolo, estabelecendo que estas constituiriam propriedade distinta do solo para efeitos de exploração ou aproveitamento industrial. Instituiu também em seu artigo 119, a necessidade de autorização ou concessão federal, para a exploração e aproveitamento industrial das águas e energia hidráulica.

⁸ Desapropriação é a perda da propriedade, pelo particular, para fins de interesse público, mediante prévia e justa indenização. Natureza jurídica: Procedimento administrativo no âmbito do poder executivo. O inciso XXIV do art. 5º estabelece o procedimento para desapropriação por necessidade ou utilidade pública ou interesse social – fundamento da desapropriação. Decreto lei 3.365/41 e Lei 4.132/62.

Esta Constituição foi precursora na elaboração de políticas públicas voltadas para o setor hídrico, instituindo no seu artigo 5º, XV, como competência privativa da União, a defesa permanente contra os efeitos da seca nos Estados do Norte. E em seu artigo 177, declarava a necessidade de um plano sistemático e permanente para a defesa contra os efeitos da seca. Para esta execução, definiu que a União disponibilizaria quantia nunca inferior a 4% de sua receita tributária sem aplicação especial, às obras e serviços de assistência.

Art 5º Compete privativamente à União:

[...] XV - organizar defesa permanente contra os efeitos da seca nos Estados do Norte;

Art 177 A defesa contra os efeitos das secas nos Estados do Norte obedecerá a um plano sistemático e será permanente, ficando a cargo da União, que dependerá, com as obras e os serviços de assistência, quantia nunca inferior a quatro por cento da sua receita tributária sem aplicação especial.

Contudo, é preciso lembrar que esta Constituição teve uma vida extremamente breve.

3.1.4 A Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 10/11/1937

A Constituição Republicana de 10/11/1937 efetuou mudanças significativas, a começar pela alteração do domínio hídrico. Os corpos d'água que até então pertenciam aos Municípios, Estados e à União passaram ao domínio apenas da União e dos Estados.

Outra inovação ocorrida foi à delegação da União aos Estados da faculdade para legislar, disposto no artigo 17. O inciso XIV do artigo 16 dispõe a competência privativa da União sobre águas, energia elétrica, pesca, entre outros.

Art. 16 - Compete privativamente à União o poder de legislar sobre as seguintes matérias:

[...] XIV - os bens do domínio federal, minas, metalurgia, energia hidráulica, águas, florestas, caça e pesca e sua exploração;

Art. 17 Nas matérias de competência exclusiva da União, a lei poderá delegar aos Estados a faculdade de legislar, seja para regular a matéria, seja para suprir as lacunas da legislação federal, quando se trate de questão que interesse, de maneira predominante, a um ou alguns Estados. Nesse caso, a lei votada pela Assembléia estadual só entrará em vigor mediante aprovação do Governo federal.

3.1.5 A Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 18/09/1946

A Constituição Republicana de 18/09/1946 repetiu no tocante ao domínio hídrico e da competência para legislar, as disposições da Constituição de 1937.

Esta constituição estabeleceu como obrigação do Governo Federal, em seu artigo 29, executar um plano de aproveitamento total das possibilidades econômicas do rio São Francisco e de seus afluentes. A execução dar-se-ia pelo período de 20 anos. Verifica-se, novamente, na esfera constitucional, a instituição de uma política pública voltada para o setor hídrico, desta vez, no nível de bacia hidrográfica.

3.1.6 A Constituição da República Federativa do Brasil de 24/01/1967

A Constituição de 1967 nasceu em um momento de grave perturbação política, convivendo com os terríveis Atos Institucionais⁹.

Ela não alterou o domínio hídrico pertencente à União e aos Estados, mas instituiu como competência da União a organização da defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente a seca e as inundações, artigo 8º, XII, além de estabelecer e executar planos regionais de desenvolvimento, artigo 8º, XIII. Esta Constituição foi emendada pela Emenda Constitucional nº. 1 em 17/10/1969.

Cabe lembrar que durante o período da Ditadura Militar houve grande centralização de poder na esfera da União

3.2 A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 e as Águas

Agora sob a ótica da nova Constituição – Constituição Federativa, pois o território brasileiro é amplo, e organizar esse território através de coletividades políticas autônomas traz governabilidade - os recursos naturais são vistos como essenciais à sobrevivência do homem. Para tanto foi criado um capítulo exclusivo destinado ao meio-ambiente - capítulo VI, título VIII. A grande modificação introduzida

⁹ Normas de natureza constitucional expedidas entre 1964 e 1969 pelos governos militares que se sucederam após a deposição de João Goulart em 31 de março de 1964. Ao todo foram promulgados 17 atos institucionais, que, regulamentados por 104 atos complementares, conferiram um alto grau de centralização à administração e à política do país.

foi que todos os corpos hídricos passaram a ser de domínio público, e a divisão em apenas dois domínios para as águas superficiais brasileiras, sem, contudo, especificar a hierarquia entre estes. As águas são bens dos Estados ou da União, não havendo águas municipais.

Diz em seu artigo 20, inciso III:

Art 20 São bens da União:

[...] III – os lagos, rios, e quaisquer correntes de água em terrenos do seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.

Entende-se como domínio da União aquele corpo hídrico que se estende pelo território de mais de um Estado ou serve de divisa entre duas ou mais Unidades da Federação, e domínio estadual quando tem nascente e foz dentro do respectivo território.

A legislação foi mais cuidadosa ao tratar da competência dos recursos hídricos. Diz o art. 22, inciso IV:

Art 22 Compete privativamente à União legislar sobre:

[...] IV – águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão.

Em seu parágrafo único estabelece que:

[...] Parágrafo único - Lei complementar poderá autorizar os Estados a legislar sobre questões específicas das matérias relacionadas neste artigo.

Mas, até o momento, esta Lei Complementar não foi editada.

O inciso VI do artigo 23 estabelece a base para exercer o poder de polícia administrativo em matéria ambiental, o dever de proteger o meio ambiente. Assim diz:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

[...] VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

O artigo 24 reafirma a competência descrita no artigo 23, citando que a legislação deve ser concorrente, não podendo ser díspare.

Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

[...] VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;

[...] VII - proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico;

[...] VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

Ampliando o domínio dos recursos hídricos estaduais, diz a Constituição, em seu artigo 26, inciso I:

*Art 26. Incluem-se entre os bens dos Estados:
I – as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;*

A União cabe legislar sobre o Direito das Águas, e aos Estados e o Distrito Federal, legislar sobre as normas meramente administrativas, ou seja, aquelas que se destinam a gestão dos recursos hídricos de seu domínio, sendo vedado criar, alterar ou extinguir direitos. Resumindo, estes últimos não podem legislar sobre o Direito das Águas. Quando a competência pertencer à União e aos Estados conjuntamente, é de entendimento que a competência da União será estabelecer as normas gerais que devem ser iguais para todos os Estados. Estes devem detalhar as normas gerais, adequando-as as suas peculiaridades regionais (GRANZIERA, 2001).

Essa mudança de visão sobre a água se deve também ao surgimento do chamado Princípio dos Usos Múltiplos, ou seja, a importância econômica das águas não se restringe à sua utilidade apenas como fonte geradora de energia. Havia necessidade de uma legislação mais abrangente.

A Constituição de 1988 também delegou à União competência para instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, bem como definir os critérios de concessão da outorga de direito de uso dos recursos hídricos (art. 21, XIX).

Em 28/12/1989, a Lei nº. 7.990 regulamentou o artigo 20, § 1º, da CF/88 instituindo aos Estados, Distrito Federal e Municípios a compensação financeira pelo resultado da exploração dos recursos naturais descritos naquele artigo. “*In verbis*”:

*Art. 20.[...]
[...] Parágrafo 1º É assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração.*

E, atendendo a um reclamo generalizado, a União, no exercício de sua competência privativa, prevista no art. 22, IV e no art. 21, XIX da Constituição da

República, editou, em 08 de janeiro de 1997, a Lei n.º 9.433, instituindo a Política Nacional de Recursos Hídricos, criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, bem como a definição dos critérios de concessão da outorga de direito de uso dos recursos hídricos que alterarão, de forma significativa, o cotidiano das pessoas físicas e jurídicas de todo o país.

*Art. 21. Compete à União:
[...] XIX - instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso;*

Apesar desse grande passo, a morosidade da União na implementação deste sistema, fez com que os Estados, no início dos anos 90, começassem a editar suas políticas estaduais de gerenciamento de recursos hídricos. O primeiro Estado brasileiro a editar a sua política estadual de recursos hídricos foi o Estado de São Paulo, através da Lei nº 7.663 de 30/12/1991; o segundo foi o Estado do Ceará, através da Lei nº 11.996 de 24/07/1992; o terceiro foi o Estado de Minas Gerais, através da Lei nº 11.504, de 20/06/1994; o quarto Estado brasileiro foi Santa Catarina através da Lei nº 9.748 de 30/11/1994, e o quinto Estado foi Rio Grande do Sul, através da Lei nº 10.350, de 30/12/1994.¹⁰

3.3 Legislações Infra-Constitucionais

Este item apresenta, resumidamente, algumas leis que detém importância significativa dentro do contexto da legislação ambiental pátria.

Apesar da Lei das Águas poder aqui ser enquadrada, ela e as leis relativas à Agência Nacional de Águas serão tratadas em item específico, bem como o Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos.

3.3.1 Breve Relato sobre o Código de Águas de 1934

O Código de Águas foi considerado bastante avançado para a época, pois abrangia aplicação de penalidades, direito de propriedade, domínio, aproveitamento das águas, navegação, etc. As Constituições anteriores normatizaram apenas sobre outros aspectos, tais como: domínio, propriedade e competências legislativas. O Código de Águas é considerado o marco legal do gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil.

¹⁰ Fonte: Site www.aneel.gov.br. Acesso em janeiro de 2004.

No entanto, com a entrada desse novo instituto, passou-se a encarar a água apenas como uma fonte de energia, principalmente a energia elétrica, ou seja, não havia um interesse em preservar a água em qualidade e/ou quantidade, apesar de trazer em seu texto os conceitos utilizados hoje, tais como os Princípios Usuário-Pagador e o Poluidor-Pagador. A única preocupação existente era o desenvolvimento industrial que, por sua vez, necessitava de energia elétrica para apontar o seu marco. Prova disto é que este Decreto nunca foi regulamentado e implementado no condizente a política hídrica (BARTH, 1999).

Devido à ausência dessa regulamentação, os Estados começaram, na década de 70, a legislar sobre o tema (BARTH, 1999). Já as intervenções federais no controle da poluição hídrica foram limitadas à introdução de ferramentas regulatórias como a resolução n.º 20/86 do CONAMA que trata da classificação das águas segundo seus usos prioritários e estabelece padrões de qualidade para essas classes. Surgiram, às vezes, conflitos entre as decisões relacionadas à gestão de qualidade de água a nível federal e estadual, em função da coexistência de ferramentas regulatórias (THOMAZ, 2002).

Algumas regras básicas deste Código vigoram até hoje. São elas:

- Concessão da outorga:

Art. 34. É assegurado o uso gratuito de qualquer corrente ou nascente de água, para as primeiras necessidades da vida, se houver caminho público que a torne acessível.

Art. 43. As águas públicas não podem ser derivadas para as aplicações da agricultura, da indústria e da higiene, sem a existência de concessão administrativa, no caso de utilidade pública e, não se verificando esta, de autorização administrativa, que será dispensada, todavia, na hipótese de derivações insignificantes.

Esta concessão¹¹ administrativa e/ou autorização¹² administrativa é substituída, hoje, pela concessão da outorga.

- Desenvolvimento sustentável:

Art. 48. A concessão, como a autorização, deve ser feita sem prejuízo da navegação, salvo:

a) no caso de uso para as primeiras necessidades da vida;

b) no caso da lei especial que, atendendo a superior interesse público, o permita.

¹¹ Concessão é o ajuste pelo qual a Administração delega ao particular a execução remunerada de serviço ou de obra pública ou lhe cede o uso de um bem público, para que o explore por sua conta e risco, pelo prazo e nas condições regulamentares e contratuais (p. 251, MEIRELLES, 2002).

¹² Autorização é o ato administrativo discricionário e precário pelo qual o Poder Público torna possível ao pretendente a realização de certa atividade, serviço ou utilização de determinados bens particulares ou públicos, de seu exclusivo ou predominante interesse (p. 183, MEIRELLES, 2002).

Deverá haver uma utilização racional e integrada dos recursos hídricos, onde insira-se o transporte aquaviário, tendo em vista o desenvolvimento sustentável. Entende-se que esta descrição consta no inciso II, do artigo 2º da Lei 9.433/97.

- Responsabilidade cumulativa:

Art. 109. A ninguém é lícito conspurcar ou contaminar as águas que não consome, com prejuízo de terceiros.

Trata-se de responsabilidade cumulativa, ou seja, a água de boa qualidade e em quantidade suficiente deve ser assegurada às gerações atuais e futuras, pois, caso contrário, o indivíduo poderá ser responsabilizado penal, civil e/ou administrativamente, conforme já dito anteriormente. Atualmente este entendimento encontra-se no inciso I do artigo 2º da Lei das Águas, como o seu primeiro objetivo.

- Responsabilidade criminal, multas e penalidades:

Art. 110. Os trabalhos para a salubridade das águas serão executados à custa dos infratores, que, além da responsabilidade criminal, se houver, responderão pelas perdas e danos que causarem e pelas multas que lhes forem impostas nos regulamentos administrativos.

Deste artigo, entende-se que aqueles que causarem diminuição na qualidade e salubridade das águas deverão, à sua custa, tratarem das mesmas, sendo passíveis de responsabilidade criminal, além das multas e penalidades que lhes serão impostas pelos regulamentos administrativos, por conta das perdas e danos que causarem ao corpo hídrico. Pode-se comparar este artigo ao Princípio Usuário-Pagador, em relação ao uso, e ao Poluidor-Pagador, pelo transporte dos poluentes.

Outros foram completamente revogados pelas novas legislações, tais como:

- Bem dominical:

Art. 1º As águas públicas podem ser de uso comum ou dominicais.

Entenda-se como bem dominical aquele que integra o patrimônio privado do Poder Público, tendo como característica personalíssima a alienabilidade. Esta característica foi abolida pelo artigo 1º e 18º da Lei 9.433/97 ao citar que a água é um bem de domínio público, ou seja, um bem dominial¹³, e que a concessão da outorga significa o simples direito ao uso da água e não a alienação da mesma, o que seria impossível, visto esta ser inalienável. O artigo 225 da Constituição Federal de 1988 reforça esta tese.

Art. 8º São particulares as nascentes e todas as águas situadas em terrenos que também o sejam, quando as mesmas não estiverem classificadas entre as águas comuns de todos, as águas públicas ou as águas comuns.

No entanto o Código Civil de 1916 dizia que os mares, rios, etc., eram bens públicos de uso comum do povo. Este artigo teve sua redação mantida pelo novo Código Civil publicado no ano de 2002, em seu artigo 99, transcrito a seguir:

Art. 99. São bens públicos:

I - os de uso comum do povo, tais como rios, mares, estradas, ruas e praças;

Este assunto terá sua posição detalhada em capítulo específico, o qual trata da Lei das Águas.

3.3.2 O Código Florestal, de 15/09/1965

O Código Florestal foi instituído pela Lei nº. 4.771, de 15/09/1965 e alterado posteriormente por sucessivas leis ordinárias e medidas provisórias. Em seu artigo 2º, abaixo transcrito, qualificou como de preservação permanente as matas ciliares, sendo estas as florestas e demais formas de vegetação natural,

Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será: 1 - de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura; 2 - igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de distancia entre as margens; 3 - de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros.*
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;*
- c) nas nascentes, mesmo nos chamados "olhos d'água", seja qual for a sua situação topográfica;*
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;*
- e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;*
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;*
- g) nas bordas dos taboleiros ou chapadas;*
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, nos campos naturais ou artificiais, as florestas nativas e as vegetações campestres.*

A instituição das matas ciliares como Áreas de Preservação Permanente - APP's - foi um importante instrumento adotado para a conservação, preservação e

¹³ Bens dominiais ou do patrimônio disponível são aqueles que, embora integrando o domínio público como os demais, deles diferem pela possibilidade sempre presente de serem utilizados em qualquer fim ou, mesmo, alienados pela Administração, se assim desejar (MEIRELLES, 2002, p. 433).

recuperação dos recursos hídricos, posto que estas atuam como escoadouros, filtros naturais, prevenindo a erosão do solo e assoreamento dos corpos d'água.

Em projeto de Lei que trata de incorporação e crédito imobiliário, aprovado em tempo recorde - apenas um dia de votação no Senado (dia 07 de julho de 2004 foi aprovado na Câmara e 08 de julho no Senado) -, o Congresso Nacional revoga o Código Florestal em áreas urbanas e de expansão urbana afetando principalmente a Mata Atlântica e a Zona Costeira onde habitam 2/3 da população brasileira. Se baseando no Projeto de lei 2.109 de 1999 da Câmara (PL 47 de 2004) que dispõe sobre "o patrimônio de afetação de incorporações imobiliárias, Letra de Crédito Imobiliário, Cédula de Crédito Imobiliário, Cédula de Crédito Bancário e dá outras providências" o artigo 64 é um dos maiores retrocessos dos últimos tempos para a gestão ambiental urbana no país. Considerados pelas legislações municipais como área urbana ou de expansão urbana, inúmeros ecossistemas hoje protegidos do litoral brasileiro deixarão de ser considerados de preservação permanente. Este projeto de lei afeta diretamente as dunas, ilhas, costões rochosos, estuários, brejos e falésias, praias, restingas, lagoas e manguezais, além de nascentes, margens de rios e montanhas em todo país.

Diz o artigo 64 do referido Projeto de Lei:

Art. 64. Na produção imobiliária, seja por incorporação ou parcelamento do solo, em áreas urbanas e de expansão urbana, não se aplicam os dispositivos da Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965.

No entanto, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva vetou no dia 02/08/2004, o artigo acima transcrito.

3.3.3 Política Nacional de Saneamento de 26/09/1967

A Política Nacional de Saneamento foi instituída através da Lei nº 5.138, de 26/09/1967. Ela normatizou o saneamento básico, especialmente o sistema de esgoto e de drenagem de águas pluviais, o controle das modificações artificiais das massas de água e o controle das inundações e da erosão, conforme artigo 2º transcrito abaixo, contribuindo de modo formal para a gestão qualitativa dos recursos hídricos.

Art. 2º A Política Nacional de Saneamento abrangerá:
a) saneamento básico, compreendendo abastecimento de água, sua fluoretação e destinação de dejetos;
b) esgotos pluviais e drenagem;
c) controle da poluição ambiental, inclusive do lixo;
d) controle das modificações artificiais das massas de água;
e) controle de inundações e de erosões.

3.3.4 A Política Nacional de Irrigação de 25/07/1979

A Política Nacional de Irrigação foi instituída através da Lei nº 6.662 de 25/07/1979 e serviu de base para o Programa Nacional de Irrigação e para o Programa de Irrigação do Nordeste. Estes programas tinham por objetivo controlar a utilização da água usada na irrigação, eliminar os conflitos existentes entre os agricultores, e entre estes e o setor hidroelétrico, e também estimular o desenvolvimento econômico da região Nordeste.

3.3.5 A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº. 6.938 de 31/08/1981

A Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA, foi instituída pela Lei nº. 6.938/81 que, posteriormente, foi alterada pela Lei nº. 7.804, de 18/07/1989. Seus princípios, escritos nos incisos do artigo 2º, implicam na proteção jurídica das águas, quais sejam:

Art. 2º A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio - econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;

III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;

V - controle e zoneamento das atividades potenciais ou efetivamente poluidoras;

VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;

VII - recuperação de áreas degradadas;

IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.”

Nos incisos do artigo 4º, a PNMA objetiva compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente; estabelecer critérios e padrões da qualidade ambiental; e ainda, definir normas relativas ao uso e manejo sustentável dos recursos ambientais.

O inciso VII deste mesmo artigo, remonta ao Código de Águas, resgatando os Princípios “usuário-pagador” e “poluidor-pagador”, como descrito abaixo:

*Art. 4º A Política Nacional do Meio Ambiente visará:
[...] VI - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados, e ao usuário, de contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos;*

Em relação ao setor hídrico, delegou ao CONAMA, em seu artigo 8º, inciso VII, a seguinte redação dada pela Lei nº. 8.028 de 12/04/90:

*Art. 8º Compete ao CONAMA:
[...] VII - estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos;*

3.3.5.1 Princípio da Responsabilidade

A responsabilidade civil pelo dano ambiental é objetiva, isto é, para ser configurada, basta à verificação do dano e o nexo causal com a autoria do mesmo, ou seja, não é necessário, para incidir a responsabilidade, que o autor tenha agido com dolo ou culpa, conforme enuncia o parágrafo 1º do art. 14 da Lei 6.938/81, o qual demonstra a responsabilidade civil. Assim, constatado que uma indústria contaminou a água, poderá ser responsabilizada penal, civil e administrativamente pelo dano, e obrigada a restituir o meio ambiente, conforme descrito no art. 225 da Constituição de 1988. Atualmente, o Princípio de Desenvolvimento Sustentável é que orienta as atividades industriais.

Art. 14. Sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

[...] § 1º Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente de existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, efetuados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal por danos causados ao meio ambiente.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

[...] § 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

3.3.6 Resoluções CONAMA

Dentre as resoluções que dizem respeito aos recursos hídricos, não podem deixar de serem citadas as resoluções nº. 01/86 e a nº. 20/86.

A Resolução CONAMA 01/86, instituiu a obrigatoriedade da realização do Estudo Prévio de Impacto Ambiental - EPIA, antes da instalação de obras, atividades ou serviços que causarem ou forem potenciais causadores de degradação ambiental.

Com o advento da Constituição Federal de 1988, o EPIA passou a ser uma exigência constitucional, através do artigo 225, § 1º, inciso IV.

A Resolução do CONAMA nº. 20/86, de 18/06/1986, inaugurou, em âmbito nacional, a gestão qualitativa das águas, dispondo sobre a classificação e enquadramento destas. De acordo com a referida resolução, têm-se as seguintes definições:

Art. 2º Para efeito desta resolução são adotadas as seguintes definições.

a) CLASSIFICAÇÃO: qualificação das águas doces, salobras e salinas com base nos usos preponderantes (sistema de classes de qualidade). [...]

Ou seja, estabelecer níveis de qualidade para a água e fixar os usos compatíveis com tais níveis.

[...] b) ENQUADRAMENTO: estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo. [...]

É uma meta. A água pertencerá à determinada classe conforme o uso a que se destina. Já o enquadramento baseia-se não necessariamente no seu estado atual, mas no nível de qualidade que a água deveria apresentar para atender às necessidades a que é destinada.

[...] c) CONDIÇÃO: qualificação do nível de qualidade apresentado por um segmento de corpo d'água, num determinado momento, em termos dos usos possíveis com segurança adequada.

d) EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO: conjunto de medidas necessárias para colocar e/ou manter a condição de um segmento de corpo d'água em correspondência com a sua classe. [...]

Segundo a referida Resolução do CONAMA e também a Resolução CNRH nº. 12, as águas doces, salobras e salinas estão classificadas em nove classes, de acordo com os usos preponderantes.

Segundo o mesmo artigo 2º da Resolução CONAMA nº. 20/86, o que diferencia as águas doces, salobras e salinas é:

[...] e) *ÁGUAS DOCES: águas com salinidade igual ou inferior a 0,50 %.*

f) *ÁGUAS SALOBRAS: águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 % e 30%.*

g) *ÁGUAS SALINAS: águas com salinidade igual ou superior a 30 %.*

3.3.7 Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1988 – Sanções Penais e Administrativas

Após sete anos de tramitação no Congresso Nacional, foi sancionada a Lei de Crimes Ambientais. Esta lei dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, tornando as pessoas jurídicas passíveis de punição e disciplinando diversos diplomas.

Nos aspectos penais, entrou em vigor a partir de 30.03.98. As sanções administrativas, ainda estão pendentes de regulamentação. Apesar de toda a barganha política existente na sua aprovação, é considerado um diploma normativo moderno, dotado de regras avançadas, estabelecendo coerentemente quase todas as condutas administrativas e criminais lesivas ao meio ambiente, sem prejuízo das sanções civis, já existentes em outras leis específicas.

O artigo abaixo demonstra claramente que a nova lei transformou em crimes, com penas, em média, de um a cinco anos, a maioria das condutas outrora tidas simplesmente como contravenções penais:

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora;

[...] § 2º Se o crime:

[...] III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

§ 3º Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

Apresentam-se a seguir duas fotos de rios afluentes da bacia do rio Paraíba do Sul, o rio Cônego e o rio Bengala, situados no Município de Nova Friburgo. Estas fotos mostram o estado lastimável em que se encontram estes rios, podendo enquadrar-se na sanção do artigo acima citado.

Faz-se necessário por em prática esta lei, de forma que os órgãos responsáveis pela preservação ambiental, tenham condições de aplicar as normas emanadas da mesma.



Figura 4 – Rio Bengala, Município de Nova Friburgo/RJ



Figura 5 – Esgoto Negro do Rio Cônego com os Produtos Químicos do Córrego do Santo Antônio que se juntam no Centro de Nova Friburgo/RJ

3.3.8 Lei 9.985/00 – Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC

A Lei nº. 9.985/00 instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. Um dos objetivos, conforme disposto no inciso VIII do artigo 4, é a recuperação e proteção dos recursos hídricos. Visando assegurá-los, o SNUC qualificou os recursos hídricos como Unidades de Conservação, tendo em vista que estas têm regime especial de administração, de acordo com o inciso I do artigo 2º. O SNUC também instituiu a compensação financeira que será realizada pelos órgãos e empresas, públicas ou privada, que utilizarem os recursos hídricos, ou que sejam responsáveis pelo abastecimento de água, ou pela geração e distribuição de energia elétrica. A compensação financeira é destinada aos gastos da implementação e gestão das Unidades de Conservação.

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

3.3.9 Lei 9.993, de 24/07/2000 – Compensação Financeira: Exploração de Energia Elétrica

Esta lei dispõe sobre o destino dos recursos da compensação financeira decorrente da exploração dos recursos hídricos para geração de energia elétrica. Segundo esta lei, que alterou o art. 1º, IV da Lei nº. 8.001/90, 4% dos recursos arrecadados com a compensação serão destinados ao setor de ciência e tecnologia. O objetivo é desenvolver e preservar os recursos hídricos, através do financiamento de projetos e da capacitação científica e tecnológica.

Art. 1º Esta Lei altera a redação da Lei nº. 8.001, de 13 de março de 1990, com o objetivo de destinar ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico recursos oriundos da compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e pela exploração de recursos minerais.

3.4 Lei 9.433/97 – Lei das Águas

Das leis ambientais federais mais recentes, pode-se dizer que tanto a Lei das Águas, Lei nº. 9.433 de 08 de janeiro de 1997, quanto a Lei dos Crimes Ambientais, Lei nº. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, são de suma importância e merecem destaque.

A Lei Federal nº 9.433/97, estabeleceu uma nova forma de administração das águas nacionais, utilizando conceitos já praticados, há bastante tempo, em muitos outros países. Inspirada, principalmente, no modelo francês, a lei buscou formas de gestão descentralizada e participativa, baseada na criação de Comitês e Agências de Bacias, integrados por representantes dos usuários, da sociedade civil e do próprio governo. Criou novos mecanismos para gerenciamento das águas e estabeleceu como instrumentos para essa gestão, a elaboração de planos de recursos hídricos e a cobrança pelo uso da água.

A Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997 tem como missão instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamentar o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal de 1988 e alterar o artigo 1º da Lei nº. 8.001 de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº. 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

3.4.1 Fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos

A legislação em análise iniciou anunciando os seus fundamentos, pois representam os princípios básicos sobre os quais está estruturada a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Os fundamentos são descritos a seguir, “*in verbis*”:

Art. 1º - A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público”;

Conforme explicado anteriormente e já previsto na Constituição Federal de 1988.

[...] II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

Este inciso demonstra, claramente, que a água apesar de ser da natureza, não é eterna e, portanto, tem valor econômico, rompendo com o conceito de recurso infinito.

[...] III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

Sempre que houver necessidade de escolher a quem será atribuída à água, estes terão preferência, visto a água ser vital a vida e este direito estar assegurado na Constituição Federal. Devem-se levar em conta as necessidades mínimas de sobrevivência do ser humano. Não há prioridade, porém, para a utilização da água para o abate e o processo de comercialização destes animais.

[...] IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

A multiplicidade dos usos da água é grande, sendo que ela não está enumerada totalmente na Lei 9433/97, sendo mencionado no texto legal os seguintes usos: consumo humano, dessedentação dos animais, abastecimento público, lançamento de esgotos e de resíduos líquidos ou gasosos, transporte, potencial hidroelétrico. A estes, ainda, podem ser acrescentados a irrigação, esportes, lazer e piscicultura. Além disso, a energia hidrelétrica deixou de ser o agente prioritário para utilização dos recursos hídricos. Há expressa vedação na lei, através do § único do artigo 13, de se privilegiar um uso ou somente alguns usos.

[...] V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

O Brasil segue o modelo francês adotando o critério onde o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser feito de forma integrada, tendo como unidade de gestão a bacia hidrográfica, devendo compreender, também, o solo e a cobertura vegetal. O princípio da bacia hidrográfica como unidade de planejamento facilita a verificação do balanço entre a disponibilidade e a demanda, essencial para o estabelecimento do balanço hídrico; onde a ação de um usuário pode “importunar” outro, situado a quilômetros de distância. No entanto, como dito anteriormente, devido à existência de rios federais e rios estaduais dentro de uma mesma bacia, a desarticulação entre Estados e União pode ser a principal dificuldade a ser enfrentada.

[...] VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Para o sucesso de qualquer política é imprescindível a participação de diversos setores da sociedade. Para tanto, devem ser criados comitês de bacia que contemplem a participação dos usuários e da sociedade civil, além dos governos municipais. Este tipo de gestão, gestão descentralizada, obedece ao Princípio da Subsidiariedade, onde tudo que possa ser decidido nos níveis hierárquicos mais baixos de governo, não será resolvido nos níveis mais altos da hierarquia. A gestão deve ser realizada em nível de bacia hidrográfica através dos Comitês de Bacia. Em relação à gestão participativa, a lei garante à sociedade civil organizada, as ONGs e outros agentes interessados a possibilidade de influir no processo de tomada de decisão, garantindo maior confiança e legitimidade ao sistema.

Na medida em que o artigo 225 caput da CF/88 estabelece que incumbe ao Poder Público e a coletividade zelar pelo meio ambiente, é necessário destacar o princípio da participação, que é uma expectativa de que seja efetivamente construída uma consciência cidadã sobre a necessidade de que a gestão dos recursos hídricos seja racional e atenda ao princípio da dignidade humana.

3.4.2 Dos Objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos

Os objetivos definem as metas ou os alvos a serem atingidos através da aplicação dos recursos existentes. Transcreve-se abaixo, in verbis:

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais.

O alcance desses objetivos passa pela elaboração de um plano, denominado "Plano de Recursos Hídricos", pela classificação dos corpos de água, segundo o uso preponderante das águas, pela outorga dos direitos de uso de recursos hídricos, pela cobrança pelo uso desses recursos e por um sistema de informações relativas ao tema.

3.4.3 Das Diretrizes de Ação

As diretrizes de ação são os meios e os procedimentos a serem permanentemente observados na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, e devem ser seguidas pelos organismos públicos e privados.

Resumidamente, as diretrizes de ação observam que a gestão de recursos hídricos deve ser orientada, especificamente, para a região em foco, ou seja, elas apontam que cada região tem suas características próprias, com necessidade de intervenções específicas. Além disso, elas se preocupam com a integração e a articulação que deve existir entre os setores usuários e os respectivos planejamentos.

3.4.4 Dos Instrumentos Básicos de Gestão

Os instrumentos são os meios, com base nos fundamentos, utilizados para atingir os objetivos estabelecidos. Os instrumentos de gestão enumerados na Lei, estão descritos no artigo 7º da referida Lei, e são a seguir detalhados:

a. Planos de Recursos Hídricos (federal, estadual e de bacias)

Os Planos de Recursos Hídricos, de acordo com o artigo 6º, têm por objetivo fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos, sendo elaborados por bacia hidrográfica e por Estado.

Estes Planos, de acordo com o artigo 7º, devem ter o seguinte conteúdo mínimo:

- I - diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;*
- II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;*
- III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;*
- IV - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;*
- V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;*
- VI - (VETADO)*
- VII - (VETADO)*
- VIII - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;*
- IX - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;*

X - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

De acordo com o mesmo artigo, a Lei não especifica o prazo desses planos, mas salienta que deve ser compatível com o período de implantação dos respectivos programas e projetos. Como são as Agências de Água que têm por função elaborar estes Planos, devem sugerir a sua vigência, conforme inciso X do artigo 44 da referida Lei, cabendo aos Comitês a sua aprovação, conforme inciso III do artigo 38.

O Plano é um dos pré-requisitos que servirá de base para implementação da cobrança, devendo, por isso, ser analisado e discutido com a sociedade, definindo onde e como os recursos serão utilizados, para então efetuar a sua arrecadação.

b. Enquadramento dos Corpos de Água por Classes de Uso Preponderante

As classes de corpos de água estão definidas na legislação ambiental do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, através da Resolução nº. 20/86, caracterizando a já citada harmonia entre a gestão dos recursos hídricos e do meio ambiente.

Ao se discutir qual será a classe do corpo hídrico principal, não pode deixar de ser avaliado os seus efluentes, pois segundo o artigo 23 da respectiva Resolução, os efluentes não poderão desaguar em desacordo com o enquadramento do corpo hídrico receptor, alterando a classe do rio, tirando-o da classe que se enquadra. Tem como principal objetivo assegurar que a qualidade das águas seja compatível com o respectivo uso. O enquadramento é uma meta que deve ser seguida.

A resolução do CNRH nº. 12/2000 estabelece, em seu artigo 1º, o procedimento para a realização do enquadramento. Cabem as agências de água propor o enquadramento aos Comitês de Bacia, e estes encaminhar a proposta para ser referendada pelo Conselho Estadual ou Federal de Recursos Hídricos, conforme o domínio do corpo hídrico. As alternativas de enquadramento serão apresentadas em audiência pública conforme o artigo 8º, § 2º da respectiva resolução.

c. Outorga pelo Uso da Água

A outorga se fará por ato da autoridade administrativa competente, de acordo com a titularidade das águas e consiste em simples transferência do direito de uso das mesmas. Dos dicionários da língua portuguesa, tem-se que o termo outorga significa

consentimento, aprovação, licença ou concessão. A concessão para o uso dos recursos hídricos, ou seja, a outorga, não deve ser confundida com concessão de serviço público, serviços considerados essenciais, como é o caso do fornecimento de água pela CEDAE, e da luz pela Light, ambas no estado do Rio de Janeiro.

Conforme as disposições da ANA, a partir do envio do pedido de outorga de direito pelo uso da água, o procedimento técnico de análise segue as seguintes etapas:

- 1 Avaliação da compatibilidade entre a demanda apresentada pelo usuário e os usos para os quais se destinam;
- 2 Avaliação da disponibilidade hídrica em termos quantitativos e qualitativos no local do empreendimento;
- 3 Avaliação do impacto do novo uso no recurso hídrico; e,
- 4 Elaboração de recomendações para o uso a serem expressas na outorga.

Os limites de prazo, contados a partir da data de publicação dos respectivos atos administrativos de autorização, segundo os artigos 5º e 8º da Lei nº. 9.984/00, podendo ser prorrogados, e devendo ser publicados, são de até: i) dois anos, para início da implantação do empreendimento objeto de outorga; ii) seis anos para conclusão da implantação do empreendimento projetado; e iii) trinta e cinco anos para a vigência da outorga de direito de uso.

De acordo com os incisos do artigo 12 da Lei das Águas, estão sujeitos à outorga os seguintes usos:

Art. 12. Estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Escapam à regra da obrigatoriedade de outorga, conforme definido em regulamento, expresso no parágrafo 1º do artigo supracitado, os seguintes usos considerados insignificantes.

[...] § 1º Independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:

I - o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

Este inciso acompanha a cláusula pétreia da Constituição Federal, onde a água está relacionada ao direito à vida.

[...] II - as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;

III - as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

A definição dos usos insignificantes não foi inserida na Lei das águas, ficando a cargo de cada comitê de bacia tratar do tema.

A outorga, de acordo com os incisos do artigo 15 da referida lei, por ser um ato administrativo, é passível de suspensão, total ou parcial, por tempo determinado ou definitivamente, em razão de:

Art. 15. [...]

I - não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;

II - ausência de uso por três anos consecutivos;

III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;

IV - necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental;

V - necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;

VI - necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de águas.

A suspensão da outorga não gera direito a indenização a seus outorgados.

Além da outorga de uso do recurso hídrico (imediata) há a "outorga preventiva", fruto da Lei nº. 9.984/00, artigos 6º e 7º. Esta outorga tem por finalidade declarar a disponibilidade de água para os usos requeridos, ou seja, reservar determinada vazão. Ela não confere o direito de uso, como também, não assegura a concessão da outorga de direito de uso. Sua finalidade é estabelecer uma relação preferencial ante os que não a obtiveram.

Art. 6º A ANA poderá emitir outorgas preventivas de uso de recursos hídricos, com a finalidade de declarar a disponibilidade de água para os usos requeridos, observado o disposto no art. 13 da Lei nº. 9.433, de 1997.

Art. 7º Para licitar a concessão ou autorizar o uso de potencial de energia hidráulica em corpo de água de domínio da União, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL deverá promover, junto à ANA, a prévia obtenção de declaração de reserva de disponibilidade hídrica.

Este assunto encontra-se na seção III da Lei 9.433/97

d. Cobrança pelo Uso da Água Bruta

Conforme estabelecido nos artigos 1º, V e 22º da Lei das Águas, a cobrança é instituída por bacia, e os fundos arrecadados devem ser, prioritariamente, aplicados na própria bacia hidrográfica em que foram gerados. Apesar desta condição, a primeira vista óbvia, os recursos da cobrança ainda não estão vinculados à aplicação na bacia de origem, pois o texto do artigo 22 traz, embutido em sua interpretação, uma não obrigatoriedade da aplicação dos recursos na bacia, uma vez que se trata de “prioritariamente” e não “obrigatoriamente”.

O apoio à cobrança, bem como à outorga e a fiscalização, deverá ser feita pelas Agências de Água, e os recursos arrecadados servirão para custear estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos, bem assim para o pagamento de despesas de implementação e administrativas, estas últimas limitadas a 7,5% do total arrecadado (art. 22, § 1.º, da Lei n.º 9.433/97).

O Estado do Ceará foi o primeiro estado brasileiro a realizar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, no final de 1996. A cobrança estabelecida sob forma de tarifas a serem arrecadadas pela COGERH, pelo Decreto estadual n.º. 24.264, de 12 de novembro de 1996, complementado pela Deliberação n.º. 3/97 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH - incide sobre o volume de água bruta “livre ou aduzida por canais” captado/fornecido ao usuário.

O Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP -, foi o primeiro comitê brasileiro a efetuar a cobrança pela utilização dos recursos hídricos, sendo, porém, o primeiro comitê de uma bacia de domínio da União. Nesta bacia, a cobrança teve início na primeira quinzena de março de 2003, sendo cobrado, inicialmente, o lançamento e a captação de efluentes.

Este tema será abordado novamente no capítulo seguinte.

e. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:

Este instrumento tem o objetivo de atualizar, permanentemente, as informações relativas a recursos hídricos. O sistema trabalha com uma base de dados descentralizada, gerada pelas entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Seus dados e informações são de extrema importância para a tomada de decisões, pois uma de suas funções é a atualização das informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território

nacional, além do fornecimento de subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

Art. 27. São objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:

I - reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;
II - atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;
III - fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

3.4.5 O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

As entidades que exercem papel formal na gestão dos recursos hídricos, tanto no nível federal, como no nível estadual das bacias, estão organizadas dentro do chamado “Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGRH”. O SINGRH foi instituído pela Constituição Federal de 1988 (artigo 21 inciso XIX), tendo sido regulamentado pela Lei 9.433/97, artigo 32, e modificado pela Lei 9.984/00, artigo 30. As entidades que compõem o SINGRH são as seguintes¹⁴:

- **Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH:** Órgão deliberativo e normativo máximo do SINGRH integrado por representantes dos Ministérios relacionados com a gestão de águas (MMA, Secretaria da Presidência da República), dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, dos Usuários e das Organizações Civas de Recursos Hídricos (art. 34 da Lei 9.433/97). Seu presidente é o Ministro do Meio Ambiente. Tem por secretaria executiva a Secretaria de Recursos Hídricos do MMA. Entre suas funções citadas no art. 35 da Lei 9.433/97, estão:

Art. 35. [...]

I - promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores usuários;

II - arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;

III - deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos Estados em que serão implantados;

IV - deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;

V - analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Nacional de Recursos Hídricos;

VI - estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

¹⁴ Informações do site do MMA (www.mma.gov.br).

VII - aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos;

VIII - (VETADO)

IX - acompanhar a execução do Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

X - estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.

- **Agência Nacional de Águas – ANA:** Autarquia federal sob regime especial com autonomia administrativa e financeira, criada pela lei 9.984, de 17 de julho de 2000, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, funciona como agência reguladora da utilização dos corpos hídricos de domínio da União, e como agência executiva encarregada da implementação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos. A ANA está encarregada, ainda, da cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União e da aplicação de alguns instrumentos de gestão, tais como, outorga e fiscalização, nos corpos hídricos de domínio da União;

- **Os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal:** Constituem-se em fóruns de discussão e deliberação para os assuntos que envolvem bacias sob seu domínio. São responsáveis pela aprovação dos planos estaduais e distritais de Recursos Hídricos, e representam à instância estadual no Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Em alguns estados, ainda se encontra em fase incipiente de implantação e atuação;

- **Os Comitês de Bacias Hidrográficas:** O ponto de partida para a reformulação institucional do gerenciamento hídrico brasileiro foi à criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas, na década de 70. O primeiro comitê criado foi o Comitê Especial, em 1976, que é fruto de um acordo entre o Governo do Estado de São Paulo e o Ministério das Minas e Energia. Este comitê tinha como objetivo promover o equacionamento dos problemas e conflitos existentes em relação aos usos da água na Região Metropolitana de São Paulo, como também a melhoria das condições sanitárias das águas das bacias do Tietê e Cubatão. A criação deste comitê é um marco importante na administração hídrica brasileira, tendo em vista que promoveu a integração interinstitucional e intergovernamental para o gerenciamento de recursos hídricos.

Em 1978, em decorrência dos resultados positivos alcançados pelo Comitê Especial, foi criado através da Portaria Interministerial nº. 90, de 25/03/1978, o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas – CEEIBH. Este comitê de nível nacional tinha como objetivo principal promover a utilização racional dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios de domínio da União. A partir de 1979 o

CEEIBH, para atingir seus objetivos, criou outros comitês executivos em alguns dos principais rios brasileiros. São eles:

- ✓ CEEIVAP no rio Paraíba do Sul, atual CEIVAP;
- ✓ CEEIPEMA no rio Parapanema;
- ✓ CEEIG no rio Guaíba;
- ✓ CEEIRJ no rio Jari; e o
- ✓ CEEIVASF do rio São Francisco.

Nos anos de 1980, 1981 e 1982, foram criados, respectivamente, os seguintes comitês executivos (LANNA, 1995):

- ✓ CEERI, no rio Iguaçu;
- ✓ CEEIPAR, no rio Paranaíba; e
- ✓ CEEIJAPI, nos rios Jaguari-Piracicaba.

Esses comitês eram essencialmente integrados pelo Poder Público, com a participação exclusiva de técnicos do Estado. Somente a partir de meados dos anos 80, é que teve início o processo de democratização e descentralização desse poder.

Os Comitês são órgãos colegiados previstos para atuar como "parlamento das águas da bacia", com atribuições normativas, deliberativas e consultivas a serem exercidas na bacia hidrográfica respectiva, conforme art. 1º, § 1º da Resolução CNRH nº. 05 de 10 de abril de 2000. Contam com a participação dos usuários públicos dos três níveis do governo – federal, estadual, municipal, cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, se situem em suas respectivas áreas de atuação, privados, e da sociedade civil organizada, conforme art. 39 da Lei nº. 9.433/97. O número dos representantes do governo no nível federal, estadual ou municipal não pode ultrapassar a metade do número de membros do comitê.

São nos comitês que os representantes dos diversos segmentos das comunidades pertencentes à área geográfica da Bacia Hidrográfica reúnem-se para discutir os problemas decorrentes dos diversos usos dos recursos hídricos, sugerindo soluções e definindo ações para preservação da quantidade e da qualidade das águas. Além disto, indicam os responsáveis pela execução das intervenções, constituindo um verdadeiro fórum de discussão e decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica. Este sistema tem como finalidade garantir que as decisões relativas às águas sejam tomadas de forma descentralizada e participativa.

De acordo com a Lei federal (art. 38 da Lei 9.433/97) e as leis Estaduais, o comitê de bacia hidrográfica tem no âmbito da respectiva bacia, as seguintes atribuições:

Art. 38. Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação:

I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;

II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;

III - aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;

IV - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

V - propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;

VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;

VII - (VETADO)

VIII - (VETADO)

IX - estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Parágrafo único. Das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica caberá recurso ao Conselho Nacional ou aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com sua esfera de competência.

Os Comitês são entidades do governo, sem personalidade jurídica, não podendo contrair obrigações, a eles, apenas competindo à tarefa normativa.

Em março de 1988 foi criado o primeiro comitê brasileiro por entidades não-governamentais, o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos ou Comitê dos Sinos/RS (LANNA, 1995).

No inciso VII, artigo 35, a Lei 9.433/97 condiciona à prévia aprovação do CNRH, a criação de comitês em bacias de rios federais. Sua efetivação é feita por ato do Presidente da República (§ único do artigo 37).

A Lei 9.433, em seu artigo 37, II, transcrito abaixo, permite a organização de comitês em bacias ou sub-bacias, mas limita a criação de comitês em bacias a rios de até segunda ordem, o que corresponde a comitês do tributário do tributário do rio principal. A relação entre comitês de bacia e de sub-bacias contidas na primeira deve obedecer ao princípio da subsidiariedade.

Art. 37. Os Comitês de Bacia Hidrográfica terão como área de atuação:

I - a totalidade de uma bacia hidrográfica;

II - sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário; ou

III - grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas.

Segundo SANTOS, 2002, aqui, da mesma forma que na organização das agências, ainda que sem impor limites estritos, o legislador preocupou-se com os chamados “custos de transação” do sistema de gestão. A superposição excessiva de

comitês numa mesma bacia poderá obrigar a existência de múltiplas instâncias de negociação e pactuação que representam custos – de viagens, horas de técnicos, apoio executivo, etc. - que acabam se refletindo sobre o “custo-país”.

- **As Agências de Água** (artigos 41 a 44 da Lei 9.433/97): Devem atuar como “braços executivos” do(s) seu(s) correspondente(s) comitê(s). Os consórcios ou associações intermunicipais de bacias hidrográficas, bem como associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos, legalmente constituídas enquadram-se na condição de equiparados às Agências de Bacia, pois são compostas por usuários de recursos hídricos. Estão encarregadas de:

Art. 44. Compete às Agências de Água, no âmbito de sua área de atuação:

I - manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos em sua área de atuação;

II - manter o cadastro de usuários de recursos hídricos;

III - efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

IV - analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso de Recursos Hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos;

V - acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação;

VI - gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação;

VII - celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências;

VIII - elaborar a sua proposta orçamentária e submetê-la à apreciação do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;

IX - promover os estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação;

X - elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica;

XI - propor ao respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica:

a) o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com o domínio destes;

b) os valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos;

c) o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

d) o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

No art. 41, a Lei 9.433/97 prevê que “as Agências de Água exercerão a função de secretaria executiva do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica”, e no art. 42, determina que “as Agências de Água terão a mesma área de atuação de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica”. Ou seja, a Lei 9.433 indica que uma mesma agência pode atender a mais de um comitê, e não especifica se são comitês

de bacia de distintos rios principais ou se de bacia e sub-bacias de um mesmo rio principal.

Além disto, o artigo 43 da lei condiciona a criação de uma Agência de Água ao atendimento do requisito de “*viabilidade financeira assegurada pela cobrança do uso dos recursos hídricos em sua área de atuação*”.

Depreende-se da análise que o legislador pretendia que fossem criadas agências que apresentassem viabilidade econômica, permitindo para isso que a unificação da gestão em torno de uma mesma agência se desse tanto entre bacias distintas – formadas por diferentes rios principais -, como entre uma bacia e suas sub-bacias correspondentes. A viabilidade financeira mencionada no Art. 43 não é alcançada apenas com a existência da cobrança; os custos de implantação e operacionais das agências podem comprometer esta viabilidade.

Da mesma forma que a União, a maioria dos governos estaduais vêm implantando sistemas de gestão de recursos hídricos. A legislação federal e as legislações estaduais prevêm a gestão por bacia hidrográfica mediante a constituição de comitês e agências de bacia, e apóiam a gestão com instrumentos similares – outorga, cobrança, sistema de informações, etc. Exceto no que tange aos instrumentos de outorga e cobrança pelo uso da água, não são muito claras as delimitações entre o sistema federal e os sistemas estaduais. Como muitas das “bacias estaduais” integram “bacias federais”, é possível ocorrer uma superposição entre a atuação dos respectivos comitês e agências, caso existam. A lei federal determina que a gestão deve ser feita de forma integrada, devendo a União articular-se com os estados para a gestão.

A princípio, a parcela relativa a 7,5% dos recursos da cobrança em corpos hídricos de domínio da União e os recursos que podem chegar a até 10% da cobrança em rios de domínio dos estados, pode ser destinado a cobrir os custos de funcionamento de todas as entidades integrantes do sistema, bem como, os custos de monitoramento. Ou seja, a viabilidade econômica do sistema como um todo, e das agências, de forma mais específica, deve ser assegurada respeitando-se esta limitação. Sabe-se, entretanto, que na sua fase inicial a cobrança tende a ser estabelecida em níveis muito baixos, de forma que este limite não deve ser cobrado de forma estrita inicialmente, mas deve ser perseguido no médio prazo (FGV, 2003).

Além destas entidades, fazem parte do SINGRH, de acordo com o artigo 33 da Lei 9.433/97, os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos.

3.5 A Lei de Criação da Agência Nacional de Águas – Lei 9.984/00

A Agência Nacional de Águas – ANA foi criada pela Lei nº. 9.984 de 17 de julho de 2000, com as atribuições de implementar em sua esfera de atuação, a Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O artigo 4º da referida lei cita suas atribuições. Transcrevem-se algumas:

Art. 4º A atuação da ANA obedecerá aos fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e será desenvolvida em articulação com órgãos e entidades públicas e privadas integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, cabendo-lhe:

I - supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação federal pertinente aos recursos hídricos;

II - disciplinar, em caráter normativo, a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos;

[...] VIII - implementar, em articulação com os Comitês de Bacia Hidrográfica, a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União;

[...] IX - arrecadar, distribuir e aplicar receitas auferidas por intermédio da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, na forma do disposto no art. 22 da Lei nº. 9.433, de 1997;

[...] XIV - organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos;"

3.5.1 Lei nº. 10.881/04 – Regulamenta os Contratos de Gestão da ANA

Em 03/05/2004 foi aprovado o PLV nº. 23/04, substitutivo da Media Provisória nº. 165/2004, que trata de contratos de gestão de bacias hidrográficas a serem firmados entre a Agência Nacional de Águas e consórcios ou associações de municípios.

Em 04/05/2004, o Plenário aprovou emenda ao referido projeto de lei de conversão. Apresentada por José Jorge (PFL-PE), a emenda obriga o governo a aplicar nas respectivas bacias os recursos arrecadados de seus usuários, impedindo o contingenciamento¹⁵ das verbas.

E, finalmente, em 11/06/2004 foi publicada no Diário Oficial a Lei nº. 10.881/04 que regulamenta os contratos de gestão da ANA com as entidades que vão exercer a função de Agências de Água.

A Lei nº. 10.881/04 descentraliza a gestão dos recursos hídricos e garante que os valores arrecadados dos usuários das bacias não sejam objeto de contingenciamento de despesas do Governo Federal. A partir de agora, todo dinheiro arrecadado na cobrança pelo uso da água voltará em melhorias a serem definidas pelos Comitês de Bacia.

3.6 Análise e Conclusões do Capítulo

Este resgate cronológico da legislação de recursos hídricos e das demais, demonstra claramente que a normatização e a institucionalização evoluíram de acordo com as necessidades, interesses e objetivos de cada época. Em outras palavras, neste capítulo o objetivo foi apresentar as mudanças ocorridas na legislação do setor hídrico brasileiro, como também a complexidade e relevância da gestão das águas na problemática do referido processo histórico.

A base legal está implantada. É necessário regulamentar à medida que as experiências avancem concretamente.

¹⁵ Decreto autorizativo de gastos que limita, a cada ano, as despesas na esfera do Governo Federal a uma fração do que tiver sido aprovado pela respectiva lei orçamentária.

4 O PRINCÍPIO USUÁRIO-POLUIDOR-PAGADOR E A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA BRUTA

4.1 O Princípio Usuário-Poluidor-Pagador

Segundo SANTOS, 2002, os instrumentos econômicos (IE's) fazem uso de incentivos econômicos para induzir usuários/poluidores a adotar níveis de uso e de controle das cargas poluentes compatíveis com os objetivos ambientais estabelecidos para o meio.

A aplicação dos IE's na gestão de recursos hídricos tem como principal objetivo que os usuários/poluidores diminuam as conseqüências negativas geradas pelos seus respectivos usos dos cursos d'água, seja através de grandes vazões captadas e/ou consumidas, e/ou das cargas poluentes lançadas nos corpos hídricos. Deve induzir o comportamento do usuário, fazendo com que o mesmo, mediante a aplicação do princípio poluidor-pagador, reduza o seu uso quantitativo – vazões captadas e consumidas -, e qualitativo – vazão necessária à diluição do poluente -, até o ponto onde o custo para economizar seja inferior ao do cobrado pelo uso do recurso hídrico. Segundo SANTOS, 2002, a cobrança como instrumento econômico deve sinalizar corretamente para a sociedade o uso dos recursos hídricos de forma racional atendendo aos princípios do desenvolvimento sustentável.

Além de ser um instrumento econômico, a cobrança pelo uso da água é um instrumento de gestão, obtendo recursos para financiamento da implantação do sistema de gestão de recursos hídricos e das ações definidas pelos planos de bacia hidrográfica, ou seja, deve ser um instrumento arrecadador (SANTOS, 2002, p. 184).

A cobrança pelo uso da água baseia-se no Princípio-Usuário-Poluidor-Pagador. A França adotou sua cobrança pelo uso da água através do Princípio Usuário-Poluidor-Pagador em 1964. A cobrança foi implementada gradualmente e, é hoje, um sistema bem poderoso. Seus critérios foram adotados por diversos outros países.

O Princípio Poluidor - Pagador

A aplicação do princípio poluidor-pagador, no âmbito dos países desenvolvidos, foi aprovada pela Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico

(OCDE) em 1972, que o definiu como um instrumento da política ambiental dos países a ela filiados.

O princípio conceitua que, ao poluidor, devem ser imputadas todas as despesas relativas às medidas tomadas pelos poderes públicos, a fim de garantir a recuperação da qualidade ambiental.

Em outros termos, o custo dessas medidas deve ser repercutido no custo dos bens e serviços que estão na origem da poluição em função de sua produção e/ou de seu consumo.

Em caráter regional, o princípio foi aprovado pela Comunidade Econômica Européia (CEE) em 1973, e recomendado aos países membro em 1975. Vigora, porém, recomendação para que cada Estado membro aplique o princípio no seu país.

No Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente, em seu artigo 4º, inciso VII, dispõe sobre o princípio do "poluidor-pagador", conforme disposto no item 3.3.4

O Princípio Usuário - Pagador

Um enfoque moderno e mais amplo do Princípio-Poluidor-Pagador é o Princípio Usuário-Pagador.

Este princípio é considerado como um mecanismo eficiente para a proteção dos recursos naturais no meio-ambiente. Foi recomendado pela OCDE em 1978.

Por exemplo, para uma melhor alocação de recursos hídricos, foi adotada uma escala de tarifas que reflitam o custo econômico real da água. Quem usa "os serviços da água", de poder diluir poluentes, deverá por eles pagar. Nesse sentido os recursos hídricos da bacia prestam um serviço de diluição de poluentes. Nesse caso buscar-se-á o estabelecimento de um preço pelo uso da água, com base no seu custo de oportunidade, pois o recurso hídrico pode ser usado em outras serventias, por outros usuários.

A fixação de preço para a utilização da água passa a ser adotada como meio de distribuição dos custos de administração entre os usuários, para proporcionar incentivos ao uso eficiente e como restrição ao mau uso, aos despejos e à contaminação dos recursos hídricos.

4.2 A Cobrança pelo Uso da Água Bruta como Instrumento Econômico de Gestão Ambiental

É função do órgão gestor dos recursos hídricos velar para que a alocação da água de mananciais seja a mais eficiente possível, principalmente nas bacias hidrográficas com altas demandas. Por esta razão, o órgão gestor pode e deve intervir através de ações, medidas e instrumentos de gerenciamento de demanda. Uma forma de se promover o uso eficiente da água é através da cobrança pelo seu uso, fazendo com que cada usuário internalize esse custo nas suas decisões individuais de consumo.

A água tem um preço. O valor da água deixa de ser meramente social, no sentido de ser essencial à sobrevivência do homem, passando a assumir caráter econômico. Importa salientar que não se deve cobrar apenas pelos custos da distribuição e do armazenamento da água, mas também pela sua utilização. A cobrança pelo uso da água não significa a sua alienação, pois sendo esta um bem público, não pode ser vendido. Do ponto de vista econômico, a cobrança pelo uso da água deve reduzir as alocações ineficientes ou excessivas, a fim de poder prover todos os usuários daquela bacia e financiar a gestão dos recursos hídricos.

Então, como valorar objetivamente a água? FERNANDEZ, 2002, responde:

“De fato, atribuir um valor econômico à água não é tarefa fácil, visto que ela pode ser utilizada em uma grande gama de diferentes usos, desde a sua utilização como bem de consumo final até ao seu uso como insumo na produção industrial”.

São várias as metodologias de formação de valor ou preço de um bem público como a água (recurso natural renovável), com múltiplas características e especificidades, que a diferenciam dos demais recursos naturais. Todas essas metodologias buscam ou priorizam algum dos quatro objetivos básicos, ou seja:

- (i) buscar eficiência na alocação dos recursos hídricos;
- (ii) internalizar os custos sociais gerados pela sua utilização;
- (iii) refletir o verdadeiro custo de oportunidade da água em cada uso; e
- (iv) conferir autosustentabilidade financeira ao sistema de gestão, no sentido de gerar recursos financeiros suficientes para financiar o plano de investimento programado para a bacia.

Devido a grande polêmica trazida por esta cobrança, faz-se mister haver uma transparência neste instrumento. O valor a ser cobrado pelo uso da água e a sua respectiva aplicação deve passar pelo crivo dos Comitês, pois muitos usuários a vêem apenas como mais um imposto. A contraprestação a ser paga pela utilização da água configura a retribuição que o usuário faz a sociedade pelo uso de um bem público e consiste em receita originária do Estado, ou seja, um preço público disciplinado pelo Direito Financeiro, e não receita derivada do patrimônio dos administrados, ou seja, um tributo (POMPEU, 2000).

Os objetivos da cobrança estabelecidos no artigo 19 e incisos da Lei 9.433/97, podem ser resumidos pelos dois instrumentos abaixo:

- (i) Instrumento Econômico - mostrar ao usuário que a água é um bem econômico e que, portanto, tem valor, ou seja, quanto mais desperdiçar, mais vai pagar – Critério para racionalização do uso da água;
- (ii) Instrumento Arrecadador - arrecadar recursos a serem utilizados na operação e manutenção do sistema de gerenciamento de recursos hídricos, e para financiar obras necessárias à recuperação do corpo hídrico.

Os pagadores devem ser constituídos pelos usuários que captem ou efetuem lançamentos no corpo hídrico - empresas e/ou serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário; indústrias e agroindústrias localizadas fora das redes públicas de distribuição de água e coleta de esgotos; agricultores; piscicultores; e outros que dependam da outorga para o uso da água.

Segundo SANTOS, 2002, a despeito de todos os seus méritos, esta cobrança representará, transitoriamente, um fator de custo que incidirá apenas sobre os produtos que utilizam a água daqueles corpos hídricos como insumo. Mesmo que, no futuro, a cobrança se estenda por uma parcela expressiva dos corpos hídricos do país, o valor da mesma será estabelecido por cada Comitê em função de critérios regionais relacionados à escassez dos recursos, demanda por investimentos para recuperação dos recursos hídricos da bacia, entre outros fatores.

4.3 Experiências Internacionais em Aplicação

Relata-se aqui, brevemente, uma visão geral da cobrança pelo uso da água em alguns países do mundo.

A França, modelo inspirador para o Brasil, teve sua cobrança implementada gradualmente. Sua Grande Lei das Águas, como é assim conhecida, foi aprovada em 16 de dezembro de 1964. Seu objetivo principal foi recuperar a qualidade das águas superficiais e dos rios costeiros. Inovou com uma visão global e integrada dos recursos hídricos, tanto em qualidade e quantidade, como em uso múltiplo. Face os diversos coeficientes aplicados no preço final da cobrança, além da determinação do preço unitário, decisões estas de cada comitê de bacia, o valor anual da cobrança é bastante variado.

Na Alemanha, a cobrança, aplicada a partir de 1981, tem a forma de uma taxa federal de poluição, atuando como instrumento de incentivo às ações de investimentos em controle de poluição.

Também na Holanda, a cobrança por poluição induziu à mudanças de comportamento, devido à aplicação de valores altos e crescentes, relacionados com as funções de custo de controle pelo volume de efluentes líquidos. O sistema começou a ser gradualmente implantado a partir de 1983. Nesse ano iniciou-se, também, a cobrança de uma taxa fixa para a extração de água subterrânea, e em 1995 foi fixada uma taxa para águas superficiais.

Na Espanha, a lei de 1985 estabeleceu formas de recuperação de custos através da aplicação de taxas - de poluição, de beneficiário, de uso de domínio público -, além de uma série de multas e penalidades com valores relacionados com o grau do dano. O sistema de cobrança segue o princípio poluidor-pagador, similar ao modelo de gestão francês.

Nos Estados Unidos há um alto grau de descentralização no que tange ao estabelecimento de normas e aplicação de leis. Os critérios gerais datam de 1965, quando foi publicada uma lei federal relativa ao planejamento dos recursos hídricos. São aplicadas licenças para captação e descarga de efluentes; e taxas de captação proporcional ao volume captado e variável, em função do consumo ou da restituição da água.

Na América do Sul, a Colômbia e o Chile se destacam em termos de aplicação de mecanismos econômicos de gestão.

Na Colômbia, desde 1942, a cobrança é prevista em lei, para qualquer tipo de uso. Porém, sua aplicação sempre foi restrita e os valores baixos, baseados apenas nos custos de operação do monitoramento. A legislação ambiental de 1993 instituiu a cobrança por poluição, baseada em custos ambientais totais - considerando-se fatores econômicos, sociais e ambientais. Apesar da lei ser adequada, há grande dificuldade institucional de implementação do sistema. A atual revisão por que passa o sistema visa à aplicação gradual das taxas, estimadas para atingir uma meta ambiental - cobrança no critério custo-eficiência.

O Chile possui, desde a década de 20, um mercado de águas com licenças comercializáveis de uso. Este foi estabelecido legalmente somente em 1951, com o Código da Água, que permitia ao Estado outorgar concessões a particulares conforme prioridades de uso, sendo permitidas transferências desde que mantido o uso. A comercialização de concessões foi proibida em 1969, durante a reforma agrária, mas o novo Código da Água, de 1981, reintroduziu os direitos permanentes sobre a água, que poderiam ser livremente comercializados.

4.4 *Experiências Brasileiras*¹⁶

4.4.1 *Natureza Jurídica da Cobrança pelo Uso da Água*

Ao tratar do meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito fundamental do ser humano, a Constituição Federal de 1988, no caput do art. 225, definiu que o meio ambiente tem duas características específicas: ser de uso comum do povo, e essencial à sadia qualidade de vida. No entanto a água é um bem corpóreo e o meio ambiente é um bem incorpóreo de domínio público (FIGUEIREDO, 2000, p. 517). Ao fazer todas estas afirmações, o legislador reafirma uma das cláusulas pétreas da Carta Magna, que é o “direito à vida”, expresso no caput do art. 5º, pois sem água não há vida. Não é a toa que este artigo está inserido no Título que trata dos direitos e garantias fundamentais do ser humano.

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes

¹⁶ Informações detalhadas sobre este assunto podem ser encontradas no relatório do Projeto PROAGUA –GPS-RE-011-RO, 2001. Todas as informações aqui contidas são oriundas deste relatório.

no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

Mas qual a natureza jurídica desse bem fundamental para a vida de todos os seres? É um bem corpóreo público, privado ou nenhum dos dois? Dominial ou Dominical?

Para um melhor entendimento do que é a natureza jurídica, faz-se necessário apresentar sua definição, além da distinção existente entre os bens de uso comum, ou bens dominiais; e os bens privados do Poder Público, chamados bens dominicais.

Entende-se por Natureza Jurídica a fundamentação do instituto jurídico, compatibilizado com o ordenamento jurídico pátrio. Por sua vez, Instituto Jurídico é a denominação dentro do ordenamento jurídico. E Ordenamento Jurídico nada mais é que a própria norma jurídica.

Bem Dominial, categoria na qual inserem-se os recursos hídricos, tem como característica principal a inalienabilidade¹⁷ pelo Poder Público em face de sua essencialidade. Neste caso, embora os bens dominiais componham o rol de bens da Administração Pública, esta não é a proprietária, senão em sentido formal, sendo simples gestora do bem de uso coletivo (MEIRELLES, 2002).

Essa natureza de Bem Dominial conferida aos recursos hídricos respalda-se legalmente nos artigos 20, inciso III da Constituição Federal; inciso I do artigo 99 do Código Civil de 2002 (citado a seguir); art. 225 caput da Constituição Federal; e art. 18 da Lei 9.433/97.

Art. 99. São bens públicos:

I – os de uso comum do povo, tais como rios, mares, estradas, ruas e praças;

Conforme se verifica dos dispositivos legais vigentes acima apresentados, a água é considerada Bem Dominial do Poder Público, o qual deve geri-la, assegurando a manutenção qualitativa e quantitativa necessária aos diferentes usos.

Já os bens dominicais integram o patrimônio privado do Poder Público sendo passíveis de alienação, conforme artigo 101 do Código Civil:

Art. 101. Os bens públicos dominicais podem ser alienados, observadas as exigências da lei.

¹⁷ Do Dicionário tem-se que inalienabilidade é a qualidade daquilo que não pode ser vendido, daquilo que não pode ter o seu domínio transferido para outrem.

Tendo-se estes conceitos como base, parte da doutrina faz a seguinte afirmação: A natureza jurídica da cobrança pelo uso da água é a intervenção do Estado em um bem de uso público. A natureza da cobrança é um “preço público” cobrado pelo uso de um “bem público”, mas diferentemente de um tributo, a fixação do valor da cobrança é feita com a participação dos próprios usuários-pagadores, e estes valores podem ser revistos a qualquer tempo. Fazendo-se uma breve comparação, apenas para uma melhor compreensão da definição, tem-se que a natureza jurídica da desapropriação é a intervenção do Estado na propriedade particular.

Uma outra vertente da doutrina afirma que a natureza jurídica da cobrança pelo uso da água, não se confunde com bens públicos e muito menos com os bens privados. Trata-se de um bem difuso ambiental, cuja titularidade é transindividual e que não se enquadra mais na dicotomia, estabelecida pelo Código Civil, entre bens públicos e privados - Capítulo III do Livro II: Dos Bens.

Todavia, considerando o enquadramento dos recursos hídricos como bens dominiais do Poder Público, insuscetíveis de alienação, surge a indagação a respeito da legalidade da cobrança pelo uso da água pelos entes federativos.

Considera-se fundamental que os recursos gerados pela cobrança retornem às bacias em que foram gerados, e sejam aplicados em ações que levem à recuperação e preservação da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos, conforme o Plano de Recursos Hídricos aprovado pelo Comitê.

Na realidade a cobrança pelo uso da água, realizada pelo Poder Público, não consiste em alienação, pois como já visto as águas são inalienáveis. Assim, a natureza jurídica dessa cobrança, segundo a melhor doutrina do Direito Público, consiste em preço público, que corresponde à prestação de serviço público (NOGUEIRA E NOGUEIRA, 2001).

4.4.2 A Implantação da Cobrança pelo Uso da Água no Brasil¹⁸

A Constituição Federal ao fixar que as águas pertencem à União ou aos Estados ou Distrito Federal, de acordo com sua localização (artigos 20, III e 26, I), está afirmando que o recurso hídrico é um bem de domínio público. Na Lei 9.433/97, a dominialidade pública ficou expressamente definida no artigo 1º, inciso I, segundo o qual “a água é um bem de domínio público”. Logo, existem águas de domínio da União, que são aquelas onde a bacia ultrapassa mais de um estado, e as de domínio estadual, que ficam dentro do mesmo estado. Conseqüentemente, haverá sistemas de cobrança distintos nos níveis federal e estadual. Isto deve ser evitado, pois os sistemas devem ser complementares e, na medida do possível, similares.

Apesar dessas particularidades jurídicas existentes na legislação hídrica brasileira, até o momento, uma bacia federal e alguns estados estão conseguindo avançar em seus sistemas de cobrança.

A primeira bacia, e única, de domínio federal, a implantar a cobrança pelo uso da água até o presente estudo, foi a bacia do rio Paraíba do Sul, evento este iniciado em março de 2003. Esta bacia será explorada no capítulo 5.

Em relação a cobrança pelo uso da água nos estados, São Paulo foi o primeiro estado brasileiro a aprovar sua lei das águas (1991) e a iniciar estudos para implantar a cobrança. Apesar de, até a presente data, a cobrança não ter sido implementada, o sistema paulista de gestão encontra-se bem avançado, contando com a criação e implantação de comitês, além de diversos instrumentos de gestão, tais como: plano de bacia, fundo estadual de recursos hídricos, outorga, etc. No capítulo 5.2, este assunto será melhor detalhado.

A seguir, o estado do Ceará implantou, em dezembro de 1996, seu sistema de cobrança pelos usos das águas estaduais através de decreto.

Apesar de ser inspirado no modelo paulista, o modelo cearense difere pela introdução de uma agência gestora estadual, a COGERH. Esta possui as competências de agência de bacia, as antigas funções do DNOCS (Departamento Nacional de Obras contra as Secas) e o poder de outorga.

¹⁸ Informações detalhadas sobre este assunto podem ser encontradas no relatório do Projeto PROÁGUA – GPS-RE-011-R0, 2001. Todas as informações aqui contidas são oriundas deste relatório.

O Ceará iniciou seu sistema de cobrança de modo gradual e simples. Os usuários pagadores iniciais eram apenas as indústrias e concessionárias de serviços de água potável da região metropolitana de Fortaleza. Atualmente, os usuários do interior e do setor de irrigação de três unidades hidrográficas (Canal do Trabalhador, Vale do Acarape do Meio e Adutora Quixadá) já estão sendo cobrados. O CNRH aponta como futuros potenciais pagadores os seguintes usuários: piscicultura (com derivação de água bruta), aquicultura (utilização de espelhos d'água) e qualquer outro tipo de usuário recebendo água pressurizada ou conduzida em canais, conforme Deliberação nº. 3, de 17 de dezembro de 1997, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Ceará.

A cobrança é realizada apenas pelo aspecto de quantidade. Não existe diferenciação entre cobrança por captação ou consumo, e nem coeficiente redutor ou de majoração conforme circunstâncias de tempo e lugar.

O cálculo da cobrança é baseado no volume de água “efetivamente utilizado pelo usuário”, conforme disposições legais, medido por hidrômetros. Nas aduções de grande porte, onde seja inapropriada a instalação de hidrômetros, a base do cálculo é determinada por medições freqüentes.

Os valores da cobrança estão apresentados na Tabela 4 a seguir e são determinados pela COGERH para todos os setores usuários, mediante negociação com os órgãos públicos envolvidos para a cobrança de empresas de água e esgoto, e com os usuários e comitês de bacia, no caso de cobrança de irrigantes.

Em relação ao setor industrial, o Ceará teve facilidade de implementar a cobrança, pois estes já pagavam tarifas de fornecimento de água bruta à Companhia Estadual de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) superiores a que viria a ser implementada. Houve, na realidade, uma transferência para a COGERH das tarifas de fornecimento de água bruta que eram recebidas pela CAGECE.

Tabela 4 – Valores Unitários Básicos de Cobrança no Estado do Ceará

| Uso de água bruta | Valor (R\$/m ³) |
|--------------------------|--|
| Industrial | 0,83 |
| Saneamento metropolitano | 0,055 |
| Saneamento interior | 0,026 |
| Piscicultura | 0,026 |
| Tanque em gaiola | 0,026 |
| Tanque escavado | 0,013 |
| Carcinicultura | 0,026 |
| Irrigação | De 1.441 m ³ /mês até 5.999m ³ /mês - 0,0025 |
| | De 6.000 m ³ /mês até 11.999m ³ /mês - 0,0056 (média) |
| | De 12.000 m ³ /mês até 18.999m ³ /mês - 0,0065 |
| | De 19.000 m ³ /mês até 46.999m ³ /mês - 0,0070 |
| | Acima de 47.000 m ³ /mês – 0,0080 |

Fonte: Portal da COGERH (www.cogerh.com.br), agosto de 2004

O cálculo da cobrança pode ser expresso da seguinte forma:

$$\text{Cobrança total mensal} = \text{volume de água efetivamente utilizado} \times \text{valor unitário básico da cobrança} \quad (1)$$

Apesar de haver atrasos no pagamento da cobrança por parte de alguns usuários, o sistema de cobrança cearense conseguiu uma adesão significativa, não sendo necessário recorrer ao litígio.

Já o Paraná teve sua lei das águas aprovada em 1999, através da Lei 12.726, após grandes discussões com o setor rural, tendo que retirar e reencaminhar o projeto de lei com proposta de isenção deste setor, as quais foram mantidas no texto aprovado. Também não teve sua cobrança ainda implementada.

E, por fim, o último estado, até o momento, a implantar a sua cobrança foi o Rio de Janeiro. Em dezembro de 2003, o governo do Estado do Rio de Janeiro — por iniciativa da Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA), órgão gestor estadual — aprovou uma lei específica instituindo a cobrança pelo uso de águas superficiais e subterrâneas de domínio estadual a partir de janeiro de 2004 (Lei

nº. 4.247, de 16 de dezembro de 2003). A metodologia e os critérios de cobrança, em plena fase de implementação, são, praticamente, os mesmos do sistema de cobrança instituído pelo CEIVAP-ANA para as águas federais. A Lei 3.239/99 apenas instituiu a política estadual de recursos hídricos e criou o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos.

4.4.3 A Cobrança pelo Uso da Água no Setor Hidroelétrico

A nível federal, a cobrança pela utilização dos recursos hídricos no setor hidroelétrico, para as grandes centrais hidrelétricas, já vem ocorrendo desde julho de 2000. O setor hidroelétrico foi o primeiro a ser cobrado pelo uso da água. Cobrança esta implantada por lei, Lei 9.984/2000.

A cobrança pelo uso da água no setor hidroelétrico não se deve propriamente pela utilização¹⁹, mas, sim, uma compensação financeira relativa a fatores distintos do uso privativo de bem público.

A Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH) é o valor que os titulares de concessão ou autorização de usinas pagam para exploração de potencial hidráulico. As usinas que se enquadrem como Pequenas Centrais Hidrelétricas estão isentas desta compensação. (site www.ana.gov.br).

Esta compensação financeira, prevista no artigo 20, § 1º, da Constituição Federal, e disciplinada pelo art. 28 da Lei nº. 7.990 de 1989, incide sobre as geradoras de energia elétrica quando estas procedem à exploração de recursos hídricos, e destina-se a compensar (indenizar, repor equivalente financeiro ao dano, real ou estimado) os impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes da ocupação e do alagamento de áreas dos Estados, Distrito Federal e dos Municípios, necessárias à implantação do empreendimento. As concessionárias de energia elétrica devem pagar pela obtenção de resultados ou de lucros, o que não se confunde com pagar pelo simples uso privativo dos recursos hídricos, bens de natureza pública.

A Lei nº. 9.984, de 2000, em seu artigo 28, que deu nova redação ao artigo 17 da Lei nº. 9.648, de 27.05.1998, dispõe que a compensação financeira pela utilização de recursos hídricos de que trata a Lei nº. 7.990, de 28.12.1989, será de seis inteiros e setenta e cinco centésimos por cento (6,75%) sobre o valor da energia produzida, a ser paga por titular de concessão ou autorização para exploração de potencial hidráulico.

Deste percentual acima referido, seis por cento (6%) do valor da energia produzida serão destinados aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios em

¹⁹ Existem correntes afirmando que a reservação de água é um tipo de uso.

cujos territórios se localizarem instalações destinadas à produção de energia elétrica, ou que tenham áreas invadidas por águas dos respectivos reservatórios, e a Órgãos da Administração Direta da União.

O artigo 22 da Lei nº. 9.433/97, § 1º, II, estabeleceu o limite de setenta e cinco centésimos por cento (0,75%) do valor da energia produzida a ser destinado ao pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A cobrança pelo uso da água no setor hidroelétrico se difere da cobrança pelo uso da água nos outros setores por alguns motivos. Primeiramente, a cobrança não foi decidida por um comitê. Ela foi imposta por lei. A cobrança pelo uso da água é de 0,75%, como foi dito no parágrafo acima, sendo que ela incide igualmente sobre todas as bacias/usuários, e este valor é repassado integralmente para as tarifas, repasse esse permitido em lei e pela ANEEL.

De acordo com a nova redação dada pelo artigo 54 da Lei 9.433/97 ao artigo 1º da Lei 8.001/90, a arrecadação oriunda da cobrança pelo uso dos recursos hídricos é destinada a ANA e será empregada na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e na gestão da rede hidrometeorológica nacional. Infelizmente, parte desta arrecadação tem sido contingenciada.

Apesar de ser reivindicado que esta cobrança seja aplicada na bacia onde foi gerada, a ANA não tem este entendimento. Como dito anteriormente, esta cobrança é repassada para as tarifas dos usuários. Logo, todos os brasileiros a estão pagando, sendo justo que seja aplicado em todas as bacias, principalmente nas mais necessitadas.

5 A EXPERIÊNCIA DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL, NO ESTADO DE SÃO PAULO E NO ESTADO DO PARANÁ

Neste capítulo é apresentado uma caracterização da bacia hidrográfica/estados, trata-se do estágio de implementação da cobrança pelo uso da água, aplica-se a metodologia de cobrança pelo uso da água, e mostra-se os resultados disponíveis dessa cobrança.

5.1 A Experiência da Bacia do Rio Paraíba do Sul

A primeira experiência brasileira de cobrança pelo uso da água está acontecendo na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul desde o início do ano 2003. O modelo de cobrança adotado na bacia do rio Paraíba do Sul inspira-se no modelo francês, qual seja, a cobrança objetiva a viabilização de um programa de investimentos para recuperação e preservação dos rios que compõem a bacia hidrográfica. Foi apelidada de Cobrança Condominial, pois foi decidida pelos próprios usuários para benefício comum a todos. Diferencia-se da cobrança do setor elétrico que recai sobre todos os brasileiros que consomem energia, igualmente, e teve seu valor estabelecido em lei sem a participação dos usuários.

5.1.1 Características Gerais da Bacia do Rio Paraíba do Sul²⁰

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul se estende por territórios pertencentes a três estados da região Sudeste, em uma área de drenagem total de, aproximadamente, 55.400 Km². A bacia estende-se pelos estados de São Paulo (13.500 km²), Rio de Janeiro (21.000 Km²) e Minas Gerais (20.900 Km²). A bacia abrange 180 municípios, sendo 88 municípios do estado de Minas Gerais, 53 do Rio de Janeiro e 39 de São Paulo, conforme pode ser visto na **Figura 6**. Desses 180 municípios, 36 estão parcialmente inseridos na bacia.

Por ser um rio interestadual, o Paraíba do Sul é um rio de domínio da União, resultante da confluência dos rios Paraibuna e Paraitinga no estado de São Paulo, a 1.800m de altitude, percorrendo 1.150 km até desaguar no norte fluminense, no município de São João da Barra. A bacia do Paraíba do Sul drena uma das regiões

²⁰ PEC-2939 – Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul (COPPE/UFRJ).

mais desenvolvidas do país, abrangendo parte do Estado de São Paulo, na região conhecida como Vale do Paraíba Paulista, parte do Estado de Minas Gerais, denominada Zona da Mata Mineira, e metade do Estado do Rio de Janeiro.

Entre seus afluentes mais importantes destacam-se, pela margem esquerda, os rios Jaguari, Paraibuna, Pirapetinga, Pomba e Muriaé e, pela margem direita, Bananal, Pirai, Piabanha e Dois Rios. A **Figura 6** mostra os principais rios da rede hidrográfica da bacia do rio Paraíba do Sul.

A população urbana total da bacia, segundo o Censo 2000, do IBGE, é 4.922.779 habitantes, sendo que desses, 2.142.397 vivem no Estado do Rio de Janeiro, 1.632.670 em Minas Gerais e 1.147.712 em São Paulo. A tendência de concentração populacional nas áreas urbanas segue o mesmo padrão de outras regiões brasileiras e é um dos fatores responsáveis pelo aumento da poluição hídrica na bacia.



Figura 6 - Bacia do Rio Paraíba do Sul: Rios de Domínio da União e de Domínio Estadual

Fonte PEC-2939 – Diagnóstico e Prognóstico do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul. Resumo Executivo

A região é caracterizada por um clima predominantemente tropical quente e úmido, com variações determinadas pelas diferenças de altitude e entradas de ventos marinhos. A bacia situa-se na região da mata atlântica, que se estendia, originalmente, por toda a costa brasileira. No entanto, somente 11% da área total da bacia abriga

remanescentes da floresta, a qual se pode encontrar nas regiões mais elevadas e de relevo mais acidentado (LABHID/COPPE/UFRJ, 2001).

Segundo levantamento executado pela Fundação COPPETEC (2002a), a partir de dados do GEROE (1995), a cobertura vegetal e a utilização do solo nos municípios da bacia se distribuem da seguinte forma:

- 67% da área é composta de campos e pastagens;
- 13,2% de vegetação secundária;
- 10,8% de florestas;
- e o restante de florestas ombrófilas e estacionais, áreas agrícolas e áreas urbanas, entre outros usos.

O aumento substancial do abastecimento de água da população urbana na bacia, nas últimas décadas, não foi acompanhado dos mesmos índices de coleta de esgotos e, principalmente, do seu tratamento, provocando impactos negativos importantes na qualidade das águas. A maior parte das sedes municipais e distritais do Estado do Rio de Janeiro e de Minas Gerais dispõe de sistema de abastecimento de água, atendendo a cerca de 85% e 90%, respectivamente, da população atual. O índice médio de atendimento pelos sistemas de distribuição de água do trecho paulista é de 96%. O gráfico abaixo, Figura 7, apresenta a estimativa das vazões atualmente captadas nos três estados.



Figura 7 – Índice de Captação de Uso Urbano na Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Fonte: Site da ANA – www.ana.gov.br

A poluição, sobretudo doméstica, é considerada o problema mais crítico da bacia, embora existam tensões crescentes quanto à disponibilidade hídrica em algumas partes da bacia, principalmente nas áreas de influência da transposição.

5.1.2 Caracterização das Atividades Econômicas na Bacia do Rio Paraíba do Sul

Nesta bacia, responsável por, aproximadamente, 8% do PIB brasileiro, vivem cerca de 5,6 milhões de habitantes, dentre os quais 88,79% vivem nas áreas urbanas e 11,21% nas áreas rurais (IBGE, 2000), possuindo uma grande variedade de atividades, tanto no setor agrícola e pecuário, como no setor industrial.

O levantamento de informações acerca da produção regional oferece uma visão de uma região bastante industrializada, mas com participação importante de algumas atividades agrícolas e da pecuária. Com base nessas informações, procura-se caracterizar brevemente nas seções seguintes as atividades produtivas da Bacia do Paraíba do Sul nos setores agropecuário, industrial e hidroelétrico.

a Setor Agropecuário

Apesar da bacia ser fortemente urbanizada e industrializada, o principal usuário da água, em termos de captação, é o setor de irrigação (49,73 m³/s), se não forem consideradas as transposições dos rios Paraíba do Sul e Pirai (LABHID/COPPE/UFRJ, 2001).

A atividade agropecuária ocupa grande parte das terras da bacia, com destaque para a pecuária, a qual ocupa maior extensão na bacia, principalmente as pecuárias bovina, suína e leiteira. Cerca de 70% das terras estão cobertas por campos/pastagens, degradados pelas freqüentes queimadas e pelo pisoteio do gado. A agricultura ocupa uma área bem menor, menos de 10%, mas representa uma das mais importantes fontes de poluição do solo e da água pelo uso descontrolado de fertilizantes e agrotóxicos²¹

A renda da atividade pecuária é mais importante que a renda gerada pela atividade de lavoura. A renda anual proveniente somente da pecuária leiteira chega a R\$ 278 milhões, sendo 42% desta renda pertencente aos municípios da bacia situados em Minas Gerais (IBGE, 1999).

A renda total das principais lavouras dos municípios da bacia atingia, em 1999, cerca de R\$ 502 milhões, incluindo-se a olericultura (IBGE, 1999)²². Desta renda, cerca de 70% são referentes às lavouras temporárias, onde se destacam, por ordem de importância: a produção de tomate, cana-de-açúcar, milho, arroz e feijão (Figura 8).

²¹ Retrato 3x4 das bacias pesquisadas – Projeto Marca D'Água.

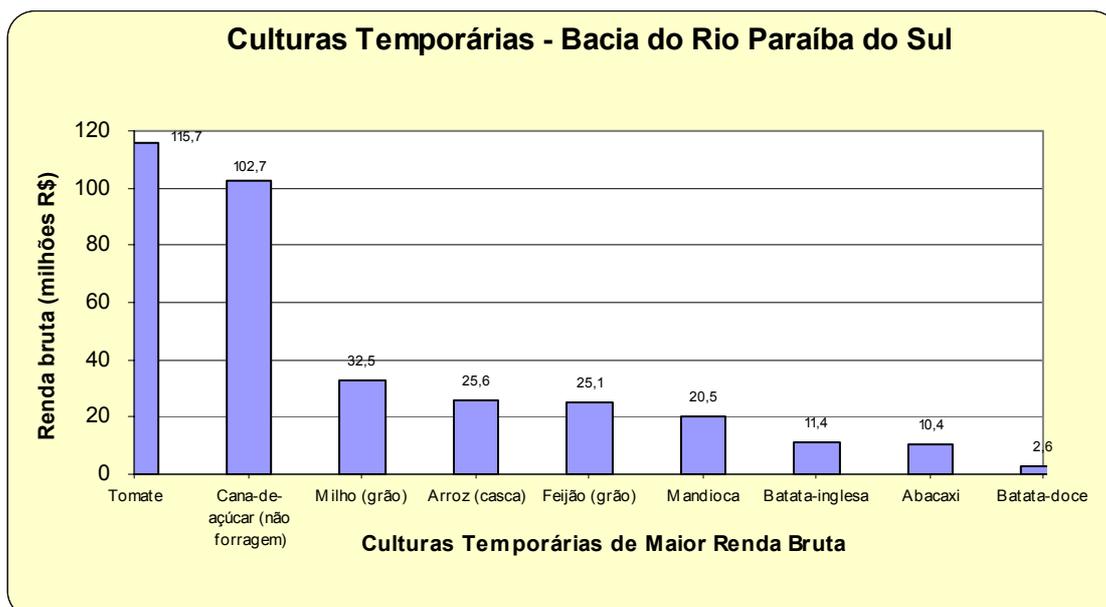


Figura 8 – Culturas Temporárias de Maior Renda Bruta na Bacia do Paraíba do Sul

Quanto às lavouras permanentes (30%), as participações mais importantes são do café, localizado nas margens dos rios Pomba e Muriaé, e do coco. As tabelas contendo a renda total das lavouras temporárias e permanentes – tabelas II a IX - encontram-se no Anexo 1 - Dados e informações sobre a produção agrícola na bacia do rio Paraíba do Sul.

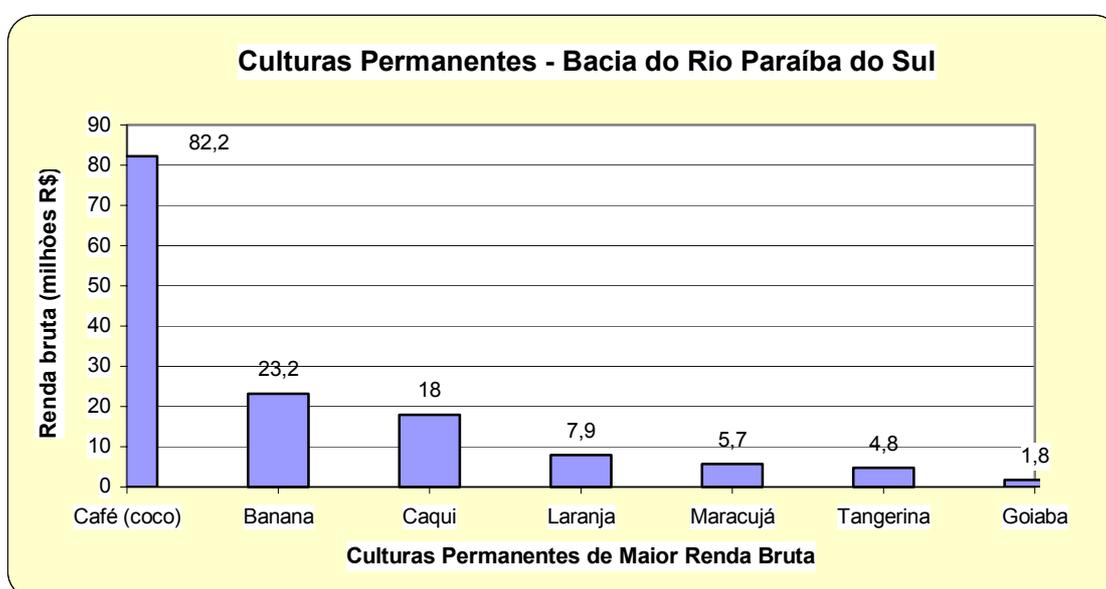


Figura 9 – Culturas Permanentes de Maior Renda Bruta na Bacia do Paraíba do Sul

Entende-se por culturas temporárias, aquelas de curta e média duração (via de regra menor que um ano) que necessitam, geralmente, de novo plantio após colheita

²² Dados mais recentes disponíveis por município.

(algodão herbáceo, amendoim, arroz, cebola, feijão, fumo, melancia, melão, milho, soja, trigo, etc.). São também consideradas culturas temporárias o abacaxi, a cana-de-açúcar e a mamona, ainda que produzam por vários anos sem necessidade de novo plantio. Já culturas permanentes são aquelas de longa duração, que podem proporcionar colheitas por vários anos sucessivos, sem necessidade de novos plantios (IBGE, 2004).

Ao se considerar na análise apenas os municípios localizados nas áreas de concentração de irrigação, constata-se que as culturas temporárias mais importantes, em termos de participação na renda, são a cana-de-açúcar localizada próximo a foz do rio Paraíba do Sul no norte e noroeste fluminense, o tomate e o arroz, localizado principalmente nas várzeas do rio Paraíba do Sul no trecho paulista. Percebe-se, portanto, uma pequena alteração em relação à produção global da bacia, apresentada anteriormente, em que o tomate é mais relevante que a cana-de-açúcar.

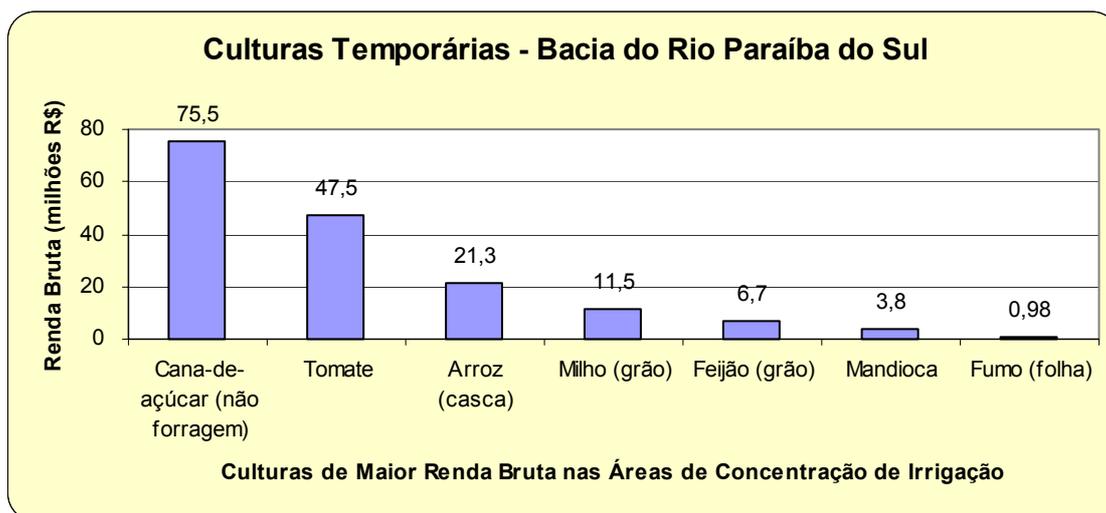


Figura 10 - Culturas Temporárias de Maior Renda Bruta nas Áreas de Concentração de Irrigação da Bacia do Paraíba do Sul

Em relação às culturas permanentes localizadas nas áreas de concentração de irrigação, verifica-se, por exemplo, que a cultura do caqui começa a não apresentar renda significativa.

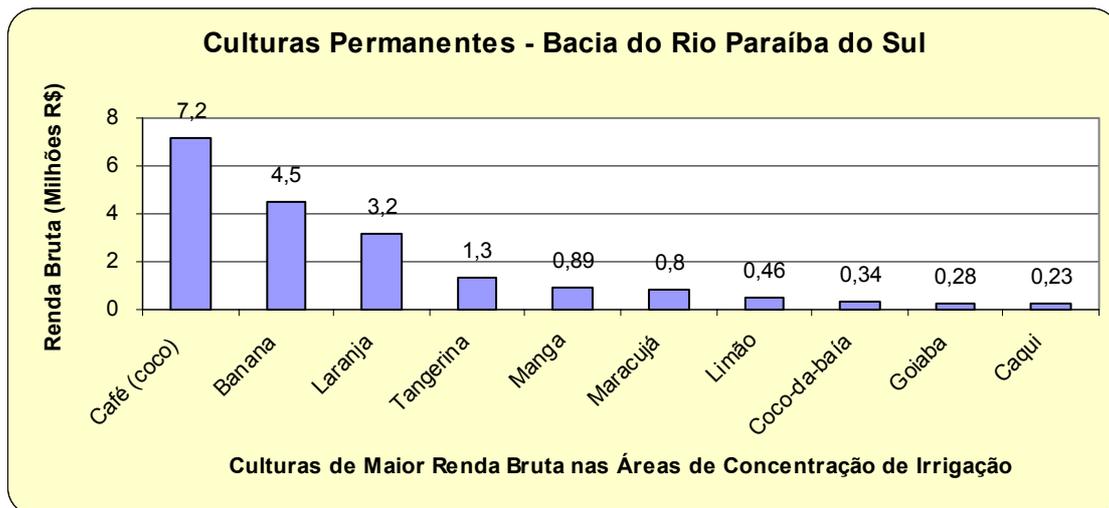


Figura 11 - Culturas Permanentes de Maior Renda Bruta nas Áreas de Concentração de Irrigação da Bacia do Paraíba do Sul

As informações acerca da área média das propriedades sugerem que a atividade agrícola da região é basicamente de pequenos e médios agricultores.

Quando se analisam os dados disponíveis por município (IBGE, 1999), verifica-se que a atividade agropecuária é mais importante, em termos de geração de renda, nos municípios pertencentes aos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, Figura 12, gerando respectivamente cerca de R\$278,1 e R\$173,6 milhões por ano²³. A atividade é menos importante nos municípios de São Paulo, onde a renda gerada atinge cerca de R\$ 50,2 milhões, prevalecendo-se aí as atividades industriais e comerciais.

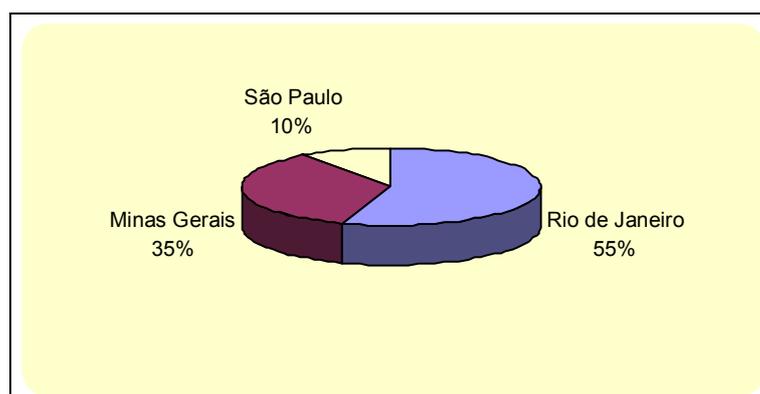


Figura 12 – Atividade Agropecuária na Bacia do Rio Paraíba do Sul

Predomina em toda a região da bacia a prática da agricultura do tipo sequeiro, pouco relevante para os objetivos deste estudo. A agricultura irrigada, responsável por um consumo intensivo de água, tem uma participação econômica menos importante.

²³ Tabelas II a XVII – Anexo 1

b Setor Industrial

A atividade industrial da bacia envolve uma grande variedade de segmentos, uma vez que essa região abriga um dos mais expressivos e diversificados parques industriais brasileiros. A atividade industrial encontra-se concentrada, principalmente, entre as cidades de Jacareí e Taubaté/SP, Resende e Volta Redonda/RJ e em Juiz de Fora/MG. Destacam-se os setores de siderurgia, indústria têxtil, agroindústria de alimentos e bebidas, indústria metal-mecânica, fabricação de cimento, fabricação de produtos cerâmicos (tijolos), bem como a indústria química e indústrias de papel e celulose.

Na porção da bacia situada no Estado de São Paulo, as cidades com maior concentração populacional são segundo dados do IBGE 2000: São José dos Campos (434 mil habitantes), Taubaté (240 mil) e Jacareí (170 mil). A região possui forte concentração industrial, com a presença de grupos industriais importantes como o Grupo Votorantin (VCP – Votorantin Celulose e Papel) e o grupo alemão Rohm and Haas (fábrica de adesivos).

A diversificação de setores é um dos pontos marcantes da indústria no trecho paulista. Esta sub-bacia apresenta empresas de grande, médio e pequeno porte nos segmentos químico, petroquímico, mecânico, metalúrgico e a única indústria aeronáutica do País, a Embraer.

No estado do Rio de Janeiro destacam-se os pólos industriais situados nas cidades de Resende e Volta Redonda. Resende com aproximadamente 105 mil habitantes (IBGE, 2000) possuía, em 1997, cerca de 250 estabelecimentos industriais, que em sua maioria (57%) pertenciam à indústria de transformação. Com relação a Volta Redonda, a cidade possui, aproximadamente, 242 mil habitantes (IBGE, 2000) e o número de indústrias em 1997 chegou a 446 (CIDE/IBGE, 2000). O parque industrial instalado no trecho médio do Paraíba do Sul é considerado um dos mais relevantes do Estado do Rio de Janeiro. Destacam-se os segmentos metal-mecânico e químico, com inúmeras empresas de grande porte, como: a Clariant, Companhia Brasileira de Pneumáticos Michelin, a Companhia Siderúrgica Nacional, Cyanamid Química do Brasil, Dupont do Brasil, Indústrias Nucleares do Brasil, Novartis Biotecnologia, Siderúrgica Barra Mansa, Xerox do Brasil, Thyssen Fundições, VDO do Brasil Medidores, Volkswagem Brasil, Indústrias Votorantin, Peugeot Citroën do Brasil, Guardian do Brasil Vidros Planos, Galvasud, entre outros.

Em Minas Gerais, uma das principais cidades é Juiz de Fora, com cerca de 457 mil habitantes, onde se destaca, além da siderurgia, a metalurgia do zinco e a indústria têxtil, um emergente pólo automobilístico e de autopeças (IBGE, 2000).

Essa grande concentração industrial faz com que seja produzido na bacia hidrográfica, aproximadamente, 8% do PIB do país. Contudo, pode ser observada uma grande heterogeneidade econômica. Segundo os dados de 2000 do IBGE, o PIB *per capita*²⁴ varia de R\$ 6.261 (Minas Gerais) a R\$ 10.642 (São Paulo), enquanto que o PIB *per capita* nacional é de R\$ 6.473.

c Setor Hidroelétrico

Por causa de sua estratégica localização geográfica, e devido à importância sócio-econômica, a bacia do Rio Paraíba do Sul tem sido palco para a implantação de uma série de aproveitamentos de usos múltiplos da água, visando à regularização de vazões, ao controle de cheias e à geração de energia elétrica.

No âmbito do Estado do Rio de Janeiro atuam três empresas de distribuição de energia elétrica: LIGHT Serviços de Eletricidade S.A., CERJ (Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro) e CENF (Companhia de Eletricidade Nova Friburgo) que, além de suas capacidades próprias de geração, compram energia elétrica do Sistema FURNAS que, por sua vez, somente gera energia.

FURNAS, empresa federal de âmbito regional, repassa às distribuidoras das regiões Sudeste e Centro-Oeste a energia gerada em suas próprias usinas, totalizando 9.290 MW, e parcela da energia gerada em Itaipu, não atuando na distribuição e, portanto, sem consumidores finais. Seus principais clientes são as nove maiores concessionárias distribuidoras do país, dentre as quais se incluem a Light, a Eletropaulo Metropolitana, a CERJ, dentre outras. Através destas nove concessionárias, atinge um mercado que é responsável por 67% da produção industrial e 55% dos consumidores do país (BNDES, 2001). No estado do Rio de Janeiro, FURNAS opera a Usina Hidrelétrica Funil; duas Usinas Termelétricas à óleo combustível (Santa Cruz e Campos), com potência instalada de 630 MW.. Essas três empresas mantêm elevada dependência ao fornecimento de energia elétrica de FURNAS, com importação crescente de energia de outros estados.

²⁴ PIB *per capita* é o resultado da divisão do PIB total do país pela população total.

A LIGHT gera cerca de 17,5% da energia elétrica consumida em seu mercado, importando o restante de FURNAS. As outras duas concessionárias do Estado apresentam situação de dependência de FURNAS ainda maior. A CERJ depende da importação de cerca de 97% da energia a ser fornecida, enquanto a CENF importa quase 85% da energia a ser consumida, que é repassada pelo sistema da CERJ.

O setor de geração de energia hidrelétrica na bacia do Paraíba do Sul compreende as seguintes usinas hidrelétricas²⁵: Simplício (324,8MW), Paraíba do Sul (272MW), Funil (216MW), Itaocara (195MW), Ilha dos Pombos (188MW), além de algumas pertencentes ao complexo hidroelétrico de Lages, como: Nilo Peçanha (380MW), Fontes Novas (132MW), Pereira Passos (100MW), além de outras de menor potencial, tais como Santa Branca - LIGHT (58,0 MW), além de Jaguari - CESP (27,6 MW) e Paraibuna/Paraitinga - CESP (86,0 MW). Os reservatórios de Paraibuna/Paraitinga e Jaguari são os que apresentam maiores volumes de regularização de vazões, sendo os principais responsáveis em garantir o abastecimento da região metropolitana do Rio de Janeiro (CAMPOS, 2001).

A transposição de águas do Paraíba do Sul para o rio Guandu, através do Sistema Light, chega a atingir 180 m³/s, o que representa cerca de 70% da vazão média do Paraíba do Sul. Esta transposição tem a finalidade de gerar energia e abastecer a região metropolitana do Rio de Janeiro.

O potencial hidroelétrico da bacia corresponde a 1,7% do total brasileiro (LABHID/COPPE/UFRJ, 2001). A potência instalada supera 1.500MW, incluindo usinas de pequeno e médio porte operadas por diversas concessionárias e as que compõem o Sistema Light.

Para este estudo será analisada outra geradora, a Gerasul, por estar localizado em um dos estados de estudo, o Paraná.

O mercado da Gerasul está localizado nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul, além da região Sudeste através da venda de energia elétrica para Furnas. Supre, atualmente, as concessionárias que eram atendidas pela antiga Eletrosul: AES Sul, Ceee, Celesc, Enersul, Furnas e RGE. Possui potência instalada de geração de 4.599 MW, distribuída em 5 usinas hidrelétricas com 3.524 MW e 3 termoelétricas com 1075 MW. No ano 2000, a Gerasul gerou 18.605 GWh da energia requerida pelo mercado.

²⁵ www.furnas.gov.br – Acesso em dez/2003.

5.1.3 A Experiência da Gestão de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul

5.1.3.1 O CEIVAP

O Comitê desta bacia denominado Comitê para integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) foi criado em 1996 pelo Decreto Federal nº. 1.842, de 22 de março de 1996, como resultado da reformulação do antigo CEEIBH de 1978. O novo comitê buscou atender a necessidade de descentralização das ações desenvolvidas pelos governos estaduais e pela União, permitindo uma maior participação dos setores usuários.

O CEIVAP²⁶ tem 60 membros, sendo 3 do governo federal e 19 de cada um dos estados que compõe a bacia (Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro), sendo:

- 40% das vagas/votos dos representantes dos usuários da água (companhia hidrelétrica, indústria, empresa de abastecimento e saneamento, agropecuária, setor de pesca, turismo e lazer);
- 25% das vagas/votos de organizações civis (associações de amigos do bairro, ONG's associações de profissionais, como a ABRH e consórcios intermunicipais);
- 35% do poder público: sendo: União, 3 votos, e Estados e Municípios com 9 votos cada um.

A representatividade é bastante expressiva. Além do poder público, que é sempre presente, todos os setores têm procurado representar seus grupos, defendendo interesses comuns, destacando-se o setor industrial nos três estados, as usinas hidrelétricas, e as ONG's que enfrentam problema de mobilidade para participarem de reuniões de câmaras técnicas, por não possuírem recursos financeiros para fazer esse acompanhamento. (SÉRIE ÁGUA BRASIL, v. 1, p. 61).

O modelo descentralizado e participativo tem exigido delicadas negociações entre usuários dos recursos hídricos, gestores públicos e representantes da sociedade civil interessada. As negociações são delicadas porque, de um lado, os usuários (indústrias, geradores de energia, irrigantes e outros) querem garantias de que seus investimentos não correm riscos futuros de “não ter água para tocar as máquinas”. Do

²⁶ www.ceivap.org.br, acesso em dez/2003.

outro lado, o poder público e a sociedade civil querem garantir a recuperação dos rios e lagos e não colocar em risco a água para o abastecimento público e para a preservação dos ecossistemas (SANTOS e CASARIM, 2003).

5.1.3.2 A Agência de Água da Bacia do Rio Paraíba do Sul

Nas negociações, o início dessa cobrança pioneira foi condicionado à criação da Agência da Bacia do Paraíba do Sul. Para isso, o CEIVAP iniciou o processo de criação de sua agência, tendo para isso deliberado fazê-lo como uma Organização Social – OS, um dos possíveis modelos de gestão descentralizada, previstos pela reforma administrativa do Estado Brasileiro. Foi, então, criada uma entidade sem fins lucrativos, a AGEVAP, Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, constituída em 20 de junho de 2002.

No entanto, no final de 2002, este modelo de agência foi rejeitado pela equipe de transição. Finalmente, em 2004, foi publicada a lei que regulamenta os contratos de gestão da ANA. Com a redação da nova lei dada pela Câmara, a ANA pode firmar contrato de gestão com consórcios e associações de municípios, que tenham sido escolhidos pelo comitê para funcionar como sua agência de bacia, sujeito à aprovação do CNRH. O CEIVAP já aprovou a minuta de contrato da AGEVAP, e já iniciando as providências administrativas para início das atividades da agência de águas.

5.1.4 *A Cobrança pelo Uso da Água na Bacia do Rio Paraíba do Sul*

Os valores relativos à cobrança constituem proposta da Agência aos Comitês de Bacia Hidrográfica, nos termos do artigo 44, XI, b, da Lei 9.433/97, a eles cabendo sugerir ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos os valores a serem cobrados, conforme estabelece o art. 38, VI da mesma lei. Ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos compete estabelecer os critérios gerais para a cobrança, de acordo com o que estatui o art. 35, X da Lei 9.433/97. Os mecanismos e os valores a serem cobrados foram objeto das Deliberações CEIVAP nº. 08, de 6 de dezembro de 2001 e nº. 15, de 4 de novembro de 2002.

A Deliberação CEIVAP nº. 08/2001, em seu artigo 1º, aprovou o início da implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul a partir do ano 2002, e fixou os critérios aplicáveis aos setores industrial e de saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário), em seu art. 2º, § 1º, entre outras condições.

Logo após a decisão do CEIVAP de iniciar a cobrança pelo uso da água ter sido referendada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, a ANA cadastrou os usuários da bacia (mais de 4400) e, em março de 2003, iniciou efetivamente a cobrança dos usuários do Rio Paraíba do Sul. Apenas a cobrança nos rios afluentes, de domínio do estado do Rio de Janeiro, foi iniciada.

5.1.4.1 Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água na Bacia do Rio Paraíba do Sul

A metodologia de cálculo para a cobrança pelo uso da água no rio Paraíba do Sul foi desenvolvida pelo Laboratório de Hidrologia da COPPE/UFRJ (LABHID, 2002), com validade de três anos, e foi aprovada primeiramente para os setores industrial e de saneamento, por meio da Deliberação CEIVAP nº 8/2001. Esta deliberação foi posteriormente referendada pela Resolução nº 19 de 14/03/2002 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). A cobrança para os demais setores usuários de água da bacia - como os setores agropecuário, de geração de energia elétrica e a atividade de aquicultura - só foram estabelecidos na Deliberação CEIVAP nº 15/2002, a qual, na verdade, complementa a de nº 8/2001.

A metodologia adotada pelo CEIVAP é de fácil entendimento e envolve a quantificação dos volumes captados, consumidos e lançados, onde quanto melhor for a qualidade do efluente lançado, maior o desconto na cobrança. Ela visa sinalizar o uso racional da água, tanto em quantidade como em qualidade.

A Cobrança para os Setores Industrial e Agropecuário

Segundo as deliberações citadas, a equação que estabelece o cálculo da cobrança mensal para os setores de saneamento, industrial e agropecuário, leva em conta tanto parâmetros técnicos (captação, consumo e carga orgânica) quanto econômico (preço público unitário).

Para cada elemento gerador de cobrança (captação, consumo e diluição de efluentes - DBO), a cobrança é composta de duas partes que se combinam entre si, a saber:

- conjunto de parâmetros que constitui a base de cálculo, formado a partir de uma avaliação técnica (mensuração ou estimativa) e expresso em volume (vazão); e,

- valor unitário básico, que é uma expressão econômica do preço da unidade de cada parâmetro de cálculo.

A equação do cálculo da cobrança é expressa a seguir:

$$C = \underbrace{Q_{cap}}_{\text{vazão}} \times \underbrace{k_0}_{\text{preço}} \times PPU + \underbrace{Q_{cap}}_{\text{vazão}} \times \underbrace{k_1}_{\text{preço}} \times PPU + \underbrace{Q_{cap} \times (1 - k_1)}_{\text{vazão}} \times \underbrace{(1 - k_2 k_3)}_{\text{preço}} \times PPU \quad (2)$$

↓
↓
↓

1ª Parcela
2ª Parcela
3ª Parcela

Onde:

1ª Parcela: cobrança pelo volume de água captada no manancial;

2ª Parcela: cobrança pelo consumo (volume captado que não retorna ao corpo hídrico);

3ª Parcela: cobrança pelo despejo do efluente no corpo receptor.

A Equação 2 pode ser reescrita de forma reduzida:

$$\text{Cobrança mensal total} = Q_{cap} [k_0 + k_1 + (1 - k_1)(1 - k_2 k_3)] \times PPU \quad (3)$$

Onde:

Q_{cap} corresponde ao volume de água captada durante um mês ($m^3/mês$);

K_0 expressa o multiplicador de preço unitário para captação (inferior a 1,0 (um) e definido pelo CEIVAP);

K_1 expressa o coeficiente de consumo para a atividade, ou seja, a relação entre o volume consumido e o volume captado pelo usuário, ou ainda 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;

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 ($R\$/m^3$).

Os valores de k_0 e do preço público unitário (PPU) foram definidos nas Deliberações nº. 08/2001 (industrial e saneamento) e 15/2002 (agropecuário, e atividade de aqüicultura) e são apresentados na Tabela 5 abaixo. As Deliberações estabelecem ainda que, para o setor agropecuário a terceira parcela da fórmula é considerada nula, com exceção da suinocultura e outras criações intensivas de animais. Na atividade de aqüicultura, a 2ª e 3ª parcela são consideradas nulas. Há um entendimento em que lançamento em solo não constitui consumo. Logo, o setor agrícola tem, também, a segunda parcela da fórmula nula.

Tabela 5 - Valores do PPU e K_0

| Setores | Preço Público Unitário (R\$/m³) | K_0 |
|----------------|---|-------------------------|
| Industrial | 0,02 | 0,4 |
| Saneamento | 0,02 | 0,4 |
| Agropecuário | 0,0005 | 0,4 |
| Aqüicultura | 0,0004 | 0,4 |

Fonte: CEIVAP (2001 e 2002)

Nota: Estes valores deverão vigorar por três anos a partir da data de início da cobrança.

Os textos relativos ao processo de definição dessa metodologia de cobrança pelo CEIVAP detalham o significado de cada parcela da fórmula adotada, quais sejam²⁷:

- A primeira parcela (captação) foi introduzida na fórmula de cobrança com a preocupação de considerar a captação como um fato gerador de cobrança, tal qual o consumo e a diluição de efluentes. Pois o fato de um usuário dispor de uma “reserva de água”, correspondente à sua outorga, já é motivo suficiente para haver cobrança; afinal essa água reservada não poderá ser utilizada por outro usuário. Ao instituir-se um K_0 menor que 1, procurou-se estabelecer uma relação de importância entre a captação e o consumo. A premissa básica dessa relação é que o consumo tem maior impacto do que a captação, uma vez que indisponibiliza, de forma definitiva, a água para outros usos.

²⁷ Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente/COPPE/UFRJ, Síntese do documento Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (PGRH-RE-019-R0). Rio de Janeiro: contrato ANA-Fundação COPPETEC, setembro de 2002.

- Em relação à segunda parcela da fórmula, o consumo, o valor a ser pago dependerá da vazão captada efetivamente consumida, expressa pelo coeficiente de consumo K1, que efetivamente não retorna ao corpo hídrico.
- Quanto ao aspecto de qualidade (terceira parcela), foram considerados os esforços daqueles que já buscam racionalizar o uso da água ou diminuir os níveis de poluição dos seus efluentes. Nesse último caso, a expressão $(1 - K2 K3)$ corresponde a um fator de redução do valor da cobrança a ser pago pelo usuário: quanto maior o percentual do volume de efluentes tratados e o nível de eficiência do tratamento, menor o valor final pago pelo lançamento de DBO.

A simplificação acentuada dos aspectos qualitativos — escolha do parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) — levou em conta as seguintes considerações:

- Escolhendo-se somente um parâmetro de poluição, elimina-se a complexidade inerente à caracterização e quantificação dos efluentes que impõem o problema da escolha de parâmetros, da sua agregação e do sistema de ponderação que os hierarquiza;
- O parâmetro DBO é representativo de esgotos domésticos e um dos elementos mais presentes nos diferentes tipos de efluente industrial;
- Enfim, o parâmetro DBO é de fácil mensuração ou estimativa.

Quanto ao aspecto econômico da fórmula, formado a partir de um valor unitário básico, trata-se igualmente de uma proposta de simplificação, uma vez que o PPU constitui a base do preço final relativo à captação e ao consumo de água e à redução do parâmetro de poluição DBO.

A Cobrança para o Setor Hidroelétrico

Para este setor, o CEIVAP definiu através da Deliberação nº. 15/2002, § 1º, artigo 3º, que a cobrança estabelecida pela Lei 9.984/2000, correspondente a 0,75% do valor da energia gerada, é a cobrança pelo uso da água na bacia. Esta mesma deliberação estende esta cobrança para as PCH's que geram acima de 1 MWh, as quais, pela Resolução ANEEL nº. 394, de 04 de dezembro de 1998, estavam isentas. Segundo este mesmo artigo 3º da Deliberação nº. 15/2002 do CEIVAP, o valor de cobrança para as PCH's é dado pela equação geral abaixo:

$$C = GH \times TAR \times P \quad (4)$$

onde:

C – é a cobrança mensal total a ser paga por cada usina, em reais;

GH – é o total da energia gerada em um determinado mês, informado pela concessionária, em MWh;

TAR – é o valor da Tarifa Atualizada de Referência definida pela Agência Nacional de Energia Elétrica com base na Resolução ANEEL n.º 66, de 22 de fevereiro de 2001, ou naquela que a suceder, em R\$/MWh. Apesar do valor atual da TAR é de R\$ 44,20/MWh, de acordo com a Resolução ANEEL n.º 647, de 08 de dezembro de 2003, será utilizado o valor da TAR de R\$ 32,58 MWh, face aos dados levantados das empresas geradoras serem do ano 2000;

P – é o percentual definido pela Lei 9.984/2000 e referendado pelo CEIVAP a título de cobrança sobre a energia gerada, ou seja, 075%.

Segundo a Deliberação citada, estão isentos de cobrança os usos considerados insignificantes, ou seja, aqueles usos de água para geração de energia elétrica em pequenas centrais hidrelétricas (PCH's) com potência instalada de até 1 MW.

Em virtude desta resolução, está havendo um impasse entre as PCH'S e o CEIVAP, pois, inicialmente, as PCH'S eram isentas da cobrança pelo uso da água. Como a ANEEL não permite que as tarifas das PCH's sejam repassadas para a tarifa, estas não vêm cumprindo com o pagamento correspondente.

5.1.5 Resultados Iniciais

Como a cobrança pelo uso da água já se encontra implantada nesta bacia, apresentam-se a seguir nas tabelas -

Tabela 6,

Tabela 7 e Tabela 8, os valores cobrados e arrecadados até o momento, com suas respectivas aplicações.

Como pode ser visto nessas tabelas, o primeiro ano de arrecadação pode ser considerado simplório, face os investimentos que a bacia necessita, mas significa um grande avanço para a gestão de recursos hídricos brasileira.,

Tabela 6 - Valores Cobrados x Arrecadados com a Cobrança industrial na Bacia do Rio Paraíba do Sul

| Indústria/ 2004 | R\$ | Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Maior | Junho | Total |
|---------------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|--------------------------|
| | Cobrado (nominal) | | 976.712,37 | 415.588,65 | 416.322,66 | 472.483,56 | 467.093,93 | Cobrado (nominal) |
| | Recebido (líquido) | 149.546,28 | 440.204,89 | 149.472,20 | 138.193,46 | 160.270,02 | 145.048,27 | R\$ 6.048.302,59 |
| | R\$ | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro | Recebido (líquido) |
| Cobrado (nominal) | 488.279,73 | 562.536,11 | 562.346,52 | 562.346,52 | 562.346,52 | 562.246,02 | R\$ 1.327.952,42 | |
| Recebido (líquido) | 145.217,30 | | | | | | | |

Tabela 7 - Valores Cobrados x Arrecadados com a Cobrança na Irrigação na Bacia do Rio Paraíba do Sul

| Irrigação/2004 | R\$ | Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Maior | Junho | Total |
|---------------------------|---------------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|--------------|--------------------------|
| | Cobrado (nominal) | | 4.237,00 | 4.237,05 | 4.237,05 | 4.237,05 | 4.237,05 | Cobrado (nominal) |
| | Recebido (líquido) | 2.190,73 | | 707,77 | | | | R\$ 47.050,97 |
| | R\$ | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro | Recebido (líquido) |
| Cobrado (nominal) | 4.538,65 | 4.378,97 | 4.237,05 | 4.237,05 | 4.237,05 | 4.237,00 | R\$ 3.096,88 | |
| Recebido (líquido) | 198,38 | | | | | | | |

Tabela 8 - Valores Cobrados x Arrecadados com a Cobrança Industrial na Bacia do Rio Paraíba do Sul

| Ordem | Intervenção | Município | Situação em 12/5/2004 | Investimento | Contrapartida | Previsto | Empenho |
|-------|---|----------------|--|--------------|---------------|-----------|-----------|
| 1 | Operacionalização, Apoio à Secretaria Executiva CEIVAP | | | | | | |
| | Termo Aditivo (Conv.PM Resende/IMVAP) | Toda a Bacia | Sexto Termo Aditivo ao Convênio nº 03/2002 | 587.096 | 101.145 | 485.951 | 485.951 |
| 2 | Ações Emergenciais: Ações Emergenciais decorrentes de acidentes que afetam os recursos hídricos da Bacia | | | | | | |
| | Obras de melhoria nas tomadas d'água | Barra Mansa | Aguardando licitação de equipamentos | 57.545 | 22.545 | 35.000 | 35.000 |
| | Obras de melhoria nas tomadas d'água | Barra do Pirai | Obra já executada com recursos próprios | | | 20.000 | |
| | Campanha de Conscientização e Esclarec. | Toda a Bacia | Exercício 2004 | 45.000 | | 45.000 | |
| 3 | Controle de erosão: Intervenções de controle de erosão | | | | | | |
| | Prefeitura de Barra Mansa | Barra Mansa | Aguardando a licitação | 1.200.000 | 200.000 | 1.000.000 | 1.000.000 |
| | Prefeitura de Ubá | Ubá | Aguardando a licitação | 1.200.000 | 200.000 | 1.000.000 | 1.000.000 |
| | Prefeitura de Guaratinguetá | Guaratinguetá | Exercício 2004 | 1.200.000 | 200.000 | 1.000.000 | |
| 4 | Elaboração de Projetos: projetos de concepção básicos ou executivos de esgotamento sanitário | | | | | | |
| | Revisão de projetos de trat. de esgotos | Paraibuna | Exercício 2004 | 100.000 | | 100.000 | |
| | Estudo de conc. sist.de esg.e apoio institucional | Barra Mansa | Estudo concluído | 120.000 | | 120.000 | 69.286 |
| | Estudo de conc. sist.de esg.e apoio institucional | Três Rios | Inadimplente em 5/5/2004 | 80.000 | | 80.000 | |
| | Projeto para ETE principal cidade | Muriaé | Estudo em fase final | 100.000 | | 100.000 | 23.769 |

Tabela 8 - Valores Cobrados x Arrecadados com a Cobrança Industrial na Bacia do Rio Paraíba do Sul (continuação)

| 5 a 14 | | | | | | | |
|--|---|----------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Implantação de Obras de Esgotamento Sanitário | | | | | | | |
| 5 | Implantação da ETE Três Poços | Volta Redonda | Inadimplente em 5/5/2004 | 600.000 | 120.000 | 480.000 | |
| 6 | Implantação de ETE e complem.do sistema | Jacareí | Aguardando apresentação de Termo de Imissão de Posse da área | 2.100.000 | 800.000 | 1.300.000 | 1.295.750 |
| 7 | Implantação interceptores e elevatórias | Juiz de Fora | Aguardando a licitação | 900.000 | 270.000 | 630.000 | 630.000 |
| 8 | Implantação da Elevatória e Coletores | Resende | Aguardando readequações conforme exigências técnicas | 500.000 | 100.000 | 400.000 | 400.000 |
| 9 | Implantação da Elevat. Coletores ETE | Barra Mansa | Exercício 2004 | 590.000 | 118.000 | 472.000 | |
| 10 | Implantação da ETE Pedro Muglia | Muriaé | Exercício 2004 | 700.000 | 200.000 | 500.000 | |
| 11 | Implantação de ETE | Cachoeira Pta. | Exercício 2004 | 3.600.000 | 2.600.000 | 1.000.000 | |
| 12 | Implantação da ETE Miragaia | Ubá | Exercício 2004 | 90.000 | 18.000 | 72.000 | |
| | Implantação da ETE Pires da Luz | Ubá | Exercício 2004 | 750.000 | 140.000 | 610.000 | |
| 13 | Implantação do 1º Módulo da ETE | Carangola | Exercício 2004 | 1.000.000 | 200.000 | 800.000 | |

Tabela 8 - Valores Cobrados x Arrecadados com a Cobrança Industrial na Bacia do Rio Paraíba do Sul (continuação)

| | | | | | | | |
|----|--------------------------------------|---------------|----------------|------------|-----------|------------|--------------|
| 14 | Implantação de Coletor Tronco | Guaratinguetá | Exercício 2004 | 250.000 | 50.000 | 200.000 | |
| | Implantação da ETE Pedregulho | Guaratinguetá | Exercício 2004 | 3.000.000 | 600.000 | 2.400.000 | |
| | Total empenhado | | | | | | 5.826.336,80 |
| | Total arrecadado até 7/1/2004 | | | 18.504.921 | 5.872.337 | 12.632.584 | 5.874.995,76 |

5.2 A Cobrança pelo Uso da Água no Estado de São Paulo

No estado de São Paulo, a Lei nº. 7.663, de 30 de dezembro de 1991, institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e já previa a cobrança pelo uso da água, possibilitando o início da criação e instalação dos Comitês de Bacia Hidrográficas correspondentes às 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado.

No entanto, a implementação dos mecanismos desta cobrança depende ainda da aprovação do PL 676/2000 pela Assembléia Estadual paulista, e da posterior remessa do autógrafo legislativo ao chefe do poder executivo para sanção. Esta discussão legislativa tem se estendido desde o ano 2000 em função de discordâncias geradas através de pleitos efetuados, principalmente, por setores da agricultura, da indústria, e de consumidores domésticos, visando benefícios relativos ao estabelecimento de teto financeiro para cobrança, carências e isenções.

KELMANN E CABRAL, no artigo *Quem é responsável pela administração dos rios*, afirmam:

[...]o Estado de São Paulo foi o primeiro a aprovar uma lei sobre recursos hídricos (Lei nº. 7.663/91), após a Constituição de 1988. O Governador Mario Covas, por uma escolha política, decidiu que a regulamentação da cobrança não deveria ocorrer por decreto e sim por uma outra lei. Neste sentido, enviou Projeto de Lei para a Assembléia Legislativa, o PL1616, ainda sem resultado final [...]

Os representantes dos Comitês paulistanos lutam desde 1998, quando o projeto de lei da cobrança pelo uso da água foi enviado pela primeira vez ao Legislativo Estadual, pela sua aprovação e para que o produto dessa cobrança seja aplicado integralmente nas bacias onde for arrecadado.

Diz o caput do art. 22 da Lei 9433/97:

Art. 22. os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em foram gerados e serão utilizados:

Essa destinação de recursos se transformou no principal entrave para a aprovação do projeto e trouxe retrocessos ao sistema paulista. Recentemente, uma proposta de setores do governo, ensejou reservar 50% dos recursos provenientes da

cobrança pelo uso da água ao DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Repudiada por integrantes do sistema de recursos hídricos paulista, a proposta de retenção da verba ao Estado foi oficialmente descartada na versão atual de PL 676/00, por ferir princípios de gestão integrada e de descentralização. Depois, alguns setores do governo sugeriram que parte da arrecadação iria para o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), que teria a função de destinar a arrecadação de bacias mais capazes economicamente para as mais pobres. Com este enfoque, a cobrança pelo uso de recursos hídricos se assemelharia a dos demais tributos e não a uma contribuição condominial que se caracteriza pelo fato de que cabe à assembléia de interessados (o comitê de bacia) e não a qualquer governo a decisão de quando e quanto pagar e em que aplicar.²⁸

Esse entrave e o desgaste político no processo de votação têm prejudicado a gestão das águas em São Paulo. O Executivo, autor do projeto, não se manifesta publicamente a respeito, deixando para a Assembléia Legislativa e à articulação política, a incumbência de fechar o formato da cobrança paulista.

Diversas manifestações contrárias à retenção dos recursos de cobrança têm ocorrido no âmbito dos Comitês de Bacias, dos fóruns e setores envolvidos, a ponto de, no substitutivo do Deputado Fernando Gabeira ao projeto de lei 1616, atualmente em tramitação na Câmara dos Deputados, a expressão prioritariamente do caput do art. 22 ser substituída pela expressão exclusivamente. O projeto de lei está na ordem do dia para votação desde 2000, já tendo passado por diversas audiências públicas.

Enquanto não há um acordo, diversas bacias hidrográficas, principalmente as da Região Metropolitana, continuam a enfrentar drástica crise de escassez de água, fazendo com que a população tenha que se sujeitar à freqüentes racionamentos.

5.2.1 Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água no Estado de São Paulo

As principais características da metodologia paulista de cobrança estão baseadas no texto atual do projeto de lei em discussão e, principalmente, no estudo realizado pelo CORHI (1997) que, por sua vez, foi desenvolvido a partir de exaustivo estudo do Consórcio CNEC/FIPE (1994).

²⁸ Lista de discussão sobre a Cobrança pelo Uso da Água da Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH, em 24/11/2003.

Este sistema de cobrança proposto para o estado de São Paulo é pautado na experiência francesa e tem como característica principal a cobrança pelas cargas poluentes lançadas no corpo hídrico.

De acordo com o projeto de lei, os usuários dos recursos hídricos serão cobrados por:

- volume de água captado;
- volume de água consumido durante o processo, ou seja, aquele que não retorna ao manancial;
- lançamento de cargas poluentes nos corpos d'água, ou seja, carga poluente remanescente, visando ao transporte, diluição e assimilação de efluentes, ou seja, a carga poluente remanescente, através dos seguintes parâmetros:
 - DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio;
 - DQO - Demanda Química de Oxigênio;
 - RS – Resíduo Sedimentável; e
 - CI – carga inorgânica: metais, cianetos e fluoretos.
- e outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo d'água.

O estudo mencionado do CORHI propõe a equação para o cálculo da cobrança apresentada a seguir:

$$\text{Cobrança Total} = \text{Cobrança Captação} + \text{Cobrança Consumo} + \text{Cobrança Diluição}$$

Onde:

$$\text{Captação} = Q_{cap} \text{ PUB}_{cap} X_1 X_2 X_n \quad (5)$$

$$\text{Consumo} = Q_{con} \text{ PUB}_{con} X_1 X_2 X_n \quad (6)$$

$$\text{Diluição} = Y_1 Y_2 Y_n (Q_{DBO} \text{ PUB}_{DBO} + Q_{DQO} \text{ PUB}_{DQO} + Q_{RS} \text{ PUB}_{RS} + Q_{CI} \text{ PUB}_{CI}) \quad (7)$$

onde:

Q_{cap} - Volume captado (m^3);

Q_{con} - Volume consumido (m^3/s);

Q_{eff} - Volume efluente = $Q_{cap} - Q_{con}$ (m^3);

C_{eff} - Concentração do efluente = Carga/ Q_{eff} (kg/m^3);

PUB_{cap} - Preço Unitário Básico para captação ($R\$/m^3$);

- PUB_{con} - Preço Unitário Básico para consumo (R\$/m³);
- PUB_{DBO} - Preço Unitário Básico para diluição de DBO (R\$/kg);
- PUB_{DQO} - Preço Unitário Básico para diluição de DQO (R\$/kg);
- PUB_{RS} - Preço Unitário Básico para diluição de resíduos sedimentáveis (R\$/m³);
- PUB_{Cl} - Preço Unitário Básico para diluição de carga inorgânica (R\$/kg);
- X₁ e Y₁ - Coeficientes para diferenciar a cobrança em função do tipo de usuário;
- X₂ e Y₂ - Coeficientes para diferenciar a cobrança em função da classe do rio;
- X_n - Coeficientes a serem inseridos gradualmente na fórmula para considerar outros aspectos.

A tabela do PUB (Preço Unitário Básico) é válida para todo o estado de São Paulo. No entanto, cada bacia hidrográfica poderá introduzir uma série de coeficientes multiplicadores (X₁, X₂, Y₁, Y₂, ...) de acordo com seu programa de investimentos e suas peculiaridades, tais como classe do corpo hídrico, tipo de uso, sazonalidade, etc, devidamente aprovados no Comitê de Bacia. Segundo Santos, 2002, estes coeficientes conferem eficiência econômica ao instrumento de cobrança, já que os preços passariam a refletir a escassez ou criticidade do recurso. Alguns valores desses coeficientes são apresentados nas Tabelas -Tabela 9, Tabela 10 e Tabela 11 a seguir:

Tabela 9 - Coeficientes Multiplicadores para Captação e Consumo de Manancial Superficial

| UGRHI | Finalidade(x ₁) | | | Classe do rio (x ₂) | | | | Sazonalidade(x ₃) | |(x _n) |
|------------|-----------------------------|----------|-----------|---------------------------------|-----|-----|-----|-------------------------------|---------|------------------------|
| | Urbana | Industr. | Irrigação | 1 | 2 | 3 | 4 | Abr/Out | Nov/Mar |Outros |
| Alto Tietê | 0,9 | 1,2 | 0,5 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 1,2 | 0,8 | |
| Piracicaba | 1,0 | 1,1 | 0,5 | 1,2 | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 1,1 | 1,0 | |
| B.Santista | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 0,9 | |
| etc..... | | | | | | | | | | |

Anos 1 a 10: etapas de implantação gradual da cobrança (exemplo)

Tabela 10 - Coeficientes Multiplicadores para Captação e Consumo de Manancial Subterrâneo

| UGRHI | Finalidade(x_1) | | | Zona de recarga do aquífero(x_2) | | Zona de Superexploração (x_3) | | |(x_n) Outros |
|------------|---------------------|----------|-----------|--------------------------------------|-----|-----------------------------------|---|------|--------------------------|
| | Urbana | Industr. | Irrigação | A | B | | | | |
| | | | | | | C | D | | |
| Alto Tietê | 0,8 | 1,2 | 1,0 | 1,5 | 1,0 | | | | |
| Piracicaba | 0,8 | 1,1 | 1,0 | 1,5 | 1,0 | | | | |
| B.Santista | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | | | | |
| etc..... | | | | | | | | | |

Tabela 11 - Coeficientes Multiplicadores para Lançamentos (Diluição, Transporte e Assimilação de efluentes)

| UGRHI | Origem(y_1) | | | Classe do Corpo Receptor (y_2) | | | | Sazonalidade (y_3).....etc. | |(y_n)Outros |
|------------|-----------------|----------|-----------|------------------------------------|-----|-----|-----|---------------------------------|---------|------------------------------|
| | Urbana | Industr. | Irrigação | 1 | 2 | 3 | 4 | Abr/Out | Nov/Mar | |
| Alto Tietê | 0,8 | 1,3 | 1,0 | -- | 1,5 | 1,0 | 0,9 | | | |
| Piracicaba | 0,8 | 1,3 | 1,0 | -- | 1,2 | 1,0 | 0,9 | | | |
| B.Santista | 0,8 | 1,3 | 1,0 | -- | 1,5 | 1,0 | 0,9 | | | |
| etc..... | | | | -- | | | | | | |

Os objetivos intrínsecos desses coeficientes devem ser:

- preservar o corpo hídrico e a ocupação desordenada do solo;
- estimular o uso de águas de classe inferior de acordo com o tipo de utilização;
- redirecionar o crescimento urbano-industrial;
- proteger as zonas de recarga do aquífero;
- desestimular o uso abusivo da água, principalmente em épocas de estiagem; etc.

A tabela a seguir é uma proposta para os Preços Unitários Básicos (PUB), baseada nas diversas análises feitas pelo Consórcio CNEC/FIPE e nos dados amostrais de alguns casos praticados na França. Também são apresentados, apesar dos Comitês terem liberdade para estabelecer os valores dos coeficientes multiplicadores, a adoção de limites superiores dos Preços Unitários Finais (Preço Unitário Básico combinado com coeficientes multiplicadores), denominados de Preços Unitários Máximos ($PU_{máx}$), para a cobrança não alcançar valores elevados.

Tabela 12 – Proposta de Preços Unitários para a Cobrança pelo uso da Água no Estado de São Paulo

| Tipo de Uso | | Unidade | Preço Unitário Básico – PUB (R\$) | Preço Unitário Máximo – Pumáx (R\$) |
|-------------|-----|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Captação | | m ³ | 0,01 | 0,05 |
| Consumo | | m ³ | 0,02 | 0,10 |
| Lançamentos | DBO | kg | 0,10 | 1,00 |
| | DQO | kg | 0,05 | 0,50 |
| | RS | litro | 0,01 | 0,10 |
| | CI | kg | 1,00 | 10,00 |

Em função de alguns valores sugeridos para os coeficientes multiplicadores, o valor unitário da cobrança para o setor industrial pode crescer 50% em relação ao PUB_{cap} proposto. Provavelmente, o setor agrícola será desonerado (SANTOS, 2002).

Segundo SANTOS, 2002, com estes coeficientes a cobrança na indústria poderá ter a seguinte faixa de variação apresentada na tabela a seguir:

Tabela 13 - Valores Mínimos e Máximos com a Aplicação dos Coeficientes Multiplicadores para o Setor Industrial

| Cobrança | Valor mínimo | Valor máximo |
|--------------|-------------------------|--------------------------|
| Captação | R\$ 0,01/m ³ | R\$ 0,015/m ³ |
| Consumo | R\$ 0,02/m ³ | R\$ 0,03/m ³ |
| Diluição DBO | R\$ 0,07/Kg | R\$ 0,25/Kg |
| Diluição CI | R\$ 1,00/Kg | R\$ 2,00/Kg |

O Projeto de Lei em tramitação especifica que o tipo de manancial, a classe do rio, sua finalidade, a sazonalidade, entre outros elementos, devem ser considerados.

No entanto, a experiência de cobrança na bacia do rio Paraíba do Sul, e as próprias negociações para se implantar a cobrança em São Paulo, mostram o quão é difícil a implantação desse instrumento de gestão. Face a isto, e por simplicidade técnica, a cobrança inicial deve ser baseada apenas na quantidade captada, consumida e nos lançamentos, diferenciando-se apenas pela finalidade do uso.

Para fins das simulações feitas neste estudo, foram adotados os coeficientes apresentados nas tabelas a seguir - Tabela 14 e Tabela 15. Estes coeficientes se

baseiam nas diversas análises feitas pelo Consórcio CNEC/FIPE. Observa-se que esta bacia adotou coeficientes menores que aqueles sugeridos para outras bacias paulistas.

Tabela 14 – Coeficientes Multiplicadores para Captação e Consumo da Bacia do Rio Piracicaba

| UGRHI | Finalidade (x ₁) | | Classe do rio (x ₂) | Sazonalidade (x ₃) |
|------------|------------------------------|------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | Irrigação | Industrial | 2 | Nov/Mar |
| Piracicaba | 0,5 | 1,1 | 1,0 | 1,0 |

Tabela 15 – Coeficientes Multiplicadores para Lançamentos

| UGRHI | Finalidade (y ₁) | | Classe do rio (y ₂) | Sazonalidade (y ₃) |
|------------|------------------------------|------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | Irrigação | Industrial | 2 | Nov/Mar |
| Piracicaba | 1,0 | 1,3 | 1,2 | - |

5.3 A Cobrança pelo Uso da Água no Estado do Paraná

5.3.1 O Sistema de Gestão de Recursos Hídricos no Estado do Paraná

Dentre os diplomas legais relacionados à gestão de recursos hídricos existentes no estado do Paraná, pode-se citar:

- Constituição do Estado do Paraná;
- Lei nº 12.726, de 26/11/99 - Estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos;
- Decreto nº 5.361/02 – Regulamenta a cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos em corpos d'água de domínio do estado do Paraná;
- Lei n.º 10.066 de 27/07/92 - Cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA e a entidade autárquica Instituto Ambiental do Paraná – IAP;
- Decreto n.º 1.502 de 04/08/92 - Aprova o regulamento do Instituto Ambiental do Paraná – IAP;
- Lei n.º 7.978 de 30/11/84 - Institui o Conselho Estadual de Defesa do Ambiente;

- Lei n.º 10.109 de 17/01/79 - Institui o sistema de Proteção do Meio Ambiente e adota outras providências;
- Decreto n.º 857 de 18/06/79 - Regulamenta a Lei n.º 10.109 de 17/01/79, que institui o Sistema de Proteção do Meio Ambiente.

A Lei Estadual n.º 12.726, de 26 de novembro de 1999, estabeleceu a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no estado do Paraná. Traz como premissa básica o conceito de que a água é um bem escasso e que tem valor econômico. A Política Estadual de Recursos Hídricos prevê instrumentos essenciais para o desenvolvimento sustentável

Pela Lei, a água será cobrada pelo seu uso urbano e industrial. O uso rural foi excluído da cobrança. A Agência de Bacia e o Comitê de Bacia são os dois órgãos vinculados à bacia hidrográfica específica. A Agência define o valor da cobrança, a qual é aprovada pelo Comitê. O dinheiro arrecadado é destinado à própria bacia, em projetos de recuperação ambiental, para o aumento da qualidade de vida de todas as pessoas que ali vivem.

Os órgãos externos à bacia (CERH e SEMA) são órgãos deliberativos e de coordenação da Política Estadual de Recursos Hídricos, não atuando efetivamente, como o Comitê e a Agência, na bacia específica. É uma atuação estratégica.

A entidade responsável pelo gerenciamento dos Recursos Hídricos no estado é a Superintendência de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA, autarquia estadual vinculada ao Sistema SEMA. Porém, a SUDERHSA compartilha algumas responsabilidades referentes ao gerenciamento dos recursos hídricos com outras instituições, principalmente com o IAP, no que se refere ao Licenciamento Ambiental.

Tanto o IAP quanto a SUDERHSA são autarquias estaduais vinculadas à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMA, portanto, mais facilmente articuladas.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos é o órgão gestor do Sistema e a SUDERHSA, o órgão executivo que também secretaria o Conselho Estadual.

O Sistema Estadual de Gestão dos Recursos Hídricos é composto por um Conselho Estadual, Comitês de Bacias Hidrográficas e Agências de Bacia, chamadas de Unidades Executivas Descentralizadas - UED's.

As UED's serão formadas por usuários da bacia, com responsabilidade na execução dos planos de bacia, pelas ações prioritárias na bacia, nos investimentos necessários, além de propor os custos da água.

Todos esses assuntos serão discutidos e aprovados nos Comitês de Bacia, formados por representantes do Estado, dos Municípios, da sociedade civil e dos usuários.

As decisões dos comitês sofrem aprovação final no Conselho Estadual de Recursos Hídricos presidido pelo Secretário do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, e composto por representantes do Governo do Estado, da Assembléia Legislativa, das Prefeituras, das Organizações Não-Governamentais, de entidades de ensino e pesquisa, de organizações técnicas ligadas a recursos hídricos e por usuários.

O uso da água, tanto para consumo, como para diluição de efluentes, será "outorgado" pela SUDERHSA. O uso da água sofrerá cobrança, com base nos volumes utilizados e nas cargas de poluentes lançadas. A cobrança será realizada pelas UED's, através de um contrato de gestão firmado com o Estado e será depositado no Fundo Estadual de Recursos Hídricos. Está previsto, ainda, que a SUDERHSA exercerá o papel de UED, onde não houver o Comitê de Bacia.

Esses recursos serão utilizados para investimentos e ações previstas nos planos das bacias hidrográficas.

Assim, o sistema de gestão deixa de estar baseado apenas em ações de comando e controle, necessárias, porém insuficientes para garantir a disponibilidade da água.

Os recursos arrecadados serão aplicados na própria bacia, com a participação dos usuários e da sociedade civil organizada e com base em planos para a garantia da disponibilidade do recurso hídrico a todos.

O licenciamento e a fiscalização ambientais, realizados pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP, associados à outorga e à fiscalização do uso da água, realizados pela SUDERHSA, são os instrumentos de comando e controle que continuarão sendo utilizados pelo Poder Público.

A cobrança pelo uso da água, os planos de bacias, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos, e o Sistema de Informações Ambientais são instrumentos adicionais, previstos no Sistema Estadual de Gestão dos Recursos Hídricos, assim como os novos arranjos institucionais (UED's, Comitês de Bacia e Conselho Estadual de Recursos Hídricos).

O sistema, portanto, fortalece os instrumentos de comando e controle e estabelece mecanismos institucionais e de planejamento que garantem a participação dos usuários de recursos hídricos e da sociedade, assim como recursos financeiros, que garantem a disponibilidade hídrica, tanto em quantidade, quanto em qualidade.

5.3.2 A Implementação da Cobrança pelo Uso da Água no Estado do Paraná

A cobrança pelo direito de uso da água no estado do Paraná foi implementada pelo Decreto Estadual nº 5.361 de 26/02/2002. Provavelmente, a primeira bacia que teria sua cobrança pelo uso da água implementada seria a do Alto Iguaçu e Alto Ribeira, pois é considerada a mais crítica, abrangendo todos os afluentes do Rio Iguaçu e a calha principal do Iguaçu até o município de Balsa Nova. A bacia do Alto Ribeira inclui o Aquífero Karst e a represa de Capivari/Cachoeira.

No entanto, em fins de 2002, após ter sido recém instalada a Agência de Bacia do Alto Iguaçu (Região Metropolitana de Curitiba), através de uma Associação de Usuários, houve a mudança de governo no estado.

Com esta mudança, o mesmo achou por bem efetuar outras mudanças de política, transferindo a função de Agência de Bacia para dentro do órgão gestor no Estado, a SUDERHSA, ocasionando a paralisação de todo o processo já instalado.

Em setembro/2004, o governador assinou o Decreto que regulamenta as atividades da SUDERHSA, criando a Diretoria das Águas, onde estarão alojadas as Agências de Bacia. Alguns dias após, o Secretário de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, obteve autorização do governador para contratar pessoal a fim de desenvolver os trabalhos para aquela nova Diretoria. Assim, provavelmente, dentro em breve, haverá condições operacionais para retomar os trabalhos de implantação das

Agências, delinear os Planos de Bacia e iniciar a cobrança. O foco inicial são as bacias do Alto Iguaçu e do rio Tibagi, a segunda em importância no Estado²⁹.

5.3.3 Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água no Estado do Paraná

Segundo o artigo 15 do Decreto Estadual nº. 5361, de 26 de fevereiro de 2002, os parâmetros a serem cobrados pelo uso da água são:

- Volume Captado (R\$/m³);
- Volume Consumido (R\$/m³);
- Volume Derivado (R\$/m³);
- Volume Extraído (R\$/m³);
- DBO₅ (R\$/kg);
- Sólidos em Suspensão (R\$/kg);
- Diferença entre DQO e DBO₅ (R\$/kg);
- Parâmetros Adicionais incorporados à fórmula por solicitação dos CBH's, mediante aprovação do CERH/PR.

De acordo com o § 6º do artigo 19 do decreto supracitado, estes parâmetros adicionais podem ser:

- Coeficiente Regional Kr: Refere-se à possibilidade de serem estabelecidas diferenciações entre regiões de uma mesma bacia hidrográfica, levando-se em consideração os seguintes fatores, cuja escala será proposta pela SUDERHSA como subsídio à definição pelos Comitês de Bacia Hidrográfica e respectivas Unidades Executivas Descentralizadas, conforme § 6º do artigo 19 do Decreto Estadual nº.5361/2002. Os fatores são os seguintes:
 - Fator F_i: a classe preponderante de uso em que esteja enquadrado o corpo de água objeto de utilização;
 - Fator F_{ii}: as prioridades regionais e as funções social, econômica e ecológica da água;

²⁹ Lista de discussão – ABRH-Gestão, em 27/09/2004, por Francisco Lobato.

- Fator F_{III} : a disponibilidade e o grau de regularização da oferta hídrica;
- Fator F_{IV} : as proporcionalidades da vazão outorgada e do uso consuntivo em relação à vazão outorgável;
- Fator F_V : outros fatores, estabelecidos a critério do CERH/PR.

A equação de determinação do Coeficiente Regional K_r , de acordo com o § 8º do referido artigo, será definida pela média ponderada dos fatores apresentados nas alíneas do § 6º do artigo acima, segundo a fórmula abaixo:

$$K_r = \frac{\sum(P_i * F_i)}{\sum P_i} \quad (8)$$

- Coeficiente Sazonal K_s : Refere-se à possibilidade de serem estabelecidos valores de cobrança distintos para diferentes épocas do ano. Seus valores, ou escalas de variação, poderão ser sugeridos, pela SUDERHSA, como subsídios à sua definição pelos CBH's e respectivas UED's, expresso no § 9º do artigo acima citado.

De acordo com os incisos do artigo 19 do Decreto Estadual nº. 5.361, de 26 de fevereiro de 2002, as equações da cobrança são:

I - Para derivações ou captação de parcela de água existente em um corpo hídrico, para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo:

a) Captações:

$$V_c = K_s * K_r * (P_{u_{cp}} * V_{cp} + P_{u_{cn}} * V_{cn}) \quad (9)$$

| Descrição dos Elementos da Equação | | |
|------------------------------------|--------------|---|
| Preços | $P_{u_{cp}}$ | Preço por unidade de água captada |
| | $P_{u_{cn}}$ | Preço por unidade de volume de água consumida |
| | V_c | Valor da conta |
| Quantidades | V_{cp} | Volume de água captada |
| | V_{cn} | Volume de água consumida |

b) Derivações de água dentro da área territorial de abrangência de um mesmo Comitê de Bacia Hidrográfica:

$$V_c = K_s * K_r * (P_{u_{dr}} * V_{dr}) \quad (10)$$

| Descrição dos Elementos da Equação | | |
|------------------------------------|--------------|--|
| Preços | $P_{u_{dr}}$ | Preço por unidade de volume de água derivada |
| | V_c | Valor da conta |
| Quantidades | V_{dr} | Volume de água derivada |

II. Para extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo.

$$V_c = K_s * K_r * (P_{u_{ex}} * V_{ex} + P_{u_{cn}} * V_{cn}) \quad (11)$$

| Descrição dos Elementos da Equação | | |
|------------------------------------|--------------|---|
| Preços | $P_{u_{ex}}$ | Preço por unidade de água extraída |
| | $P_{u_{cn}}$ | Preço por unidade de volume de água consumida |
| | V_c | Valor da conta |
| Quantidades | V_{ex} | Volume de água extraída |
| | V_{cn} | Volume de água consumida |

III. Para lançamento em corpo de água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final:

$$V_c = K_s * K_r * P_{u_{DBO_5}} * C_{DBO_5} + P_{u_{st}} * C_{st} + P_{u_{\Delta}} * C_{\Delta} + P_{u_{pa}} * C_{pa} \quad (12)$$

| Descrição dos Elementos da Fórmula | | |
|------------------------------------|------------------|---|
| Preços | $P_{u_{DBO_5}}$ | Preço por unidade de demanda bioquímica de oxigênio (DBO ₅) necessária para degradar a matéria orgânica em R\$/kg |
| | $P_{u_{ss}}$ | Preço por unidade de carga lançada de sólidos em suspensão, em R\$/kg |
| | $P_{u_{\Delta}}$ | Preço por unidade de carga lançada correspondente à diferença entre a demanda química de oxigênio (DQO) e a demanda bioquímica de oxigênio (DBO ₅), em R\$/kg |
| | $P_{u_{pa}}$ | Preço por unidade de carga lançada de outros parâmetros adicionais (pa), incorporados a fórmula |
| | V_c | Valor da conta |
| Quantidades | C_{DBO_5} | Carga de DBO ₅ necessária para degradar a matéria orgânica em kg/unidade de tempo |
| | C_{ss} | Carga de sólidos em suspensão em kg/unidade de tempo |
| | C_{Δ} | Carga lançada correspondente à diferença entre a DQO e a DBO ₅ do efluente, em kg/unidade de tempo |
| | C_{pa} | Carga lançada de outros parâmetros adicionais (pa), incorporados a fórmula por solicitação dos Comitês de bacia hidrográfica, mediante aprovação específica do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/PR |

Os valores utilizados, de acordo com o artigo 4º do Decreto Estadual nº. 5361/02 e pelo CERH/PR, serão os descritos na Tabela 16 a seguir.

Tabela 16 – Valores Utilizados pelo CERH/PR

| Fato Gerador | Usuário | Parâmetros de Cobrança | | | |
|--|--------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------|
| | | Volume Captado (R\$/m ³) | Volume Consumido (R\$/m ³) | Volume Derivado (R\$/m ³) | DBO ₅ (R\$/kg) |
| Captação superficial / Regime de variação | Industrial | 0,080 | 0,150 | - | - |
| | Agropecuária | - | - | - | - |
| | Hidrelétrica | - | - | 0,002 | |
| Lançamento / Disposição final / Depuração de efluentes | Industrial | - | - | - | 0,300 |

6 METODOLOGIA DE CÁLCULO DO IMPACTO DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA SOBRE A RENTABILIDADE E SOBRE O CUSTO DOS PRODUTOS

A metodologia adotada para a determinação dos impactos da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade e sobre o custo de cada setor produtivo teve como base o Cadastro da ANA realizado recentemente (2002) na bacia do Paraíba do Sul.

A partir deste cadastro selecionou-se um conjunto de produtos característicos aos quais se podia relacionar o uso da água, em termos de captação, consumo e carga poluente gerada (DBO), por unidade de produto selecionado. Além disso, foi necessário relacionar o valor de comercialização dos produtos selecionados e, quando possível, os custos de produção respectivos, para cada unidade de produção.

A este mesmo conjunto de produtos será aplicado, além da metodologia de cobrança da bacia do Paraíba do Sul, as metodologias de cobrança propostas para o estado de São Paulo Estado e para o estado do Paraná.

Este estudo pode ser resumido de acordo com as seguintes etapas:

1ª Etapa: Seleção dos produtos para a análise

Nesta etapa, a partir da análise do cadastro de usuários de água da bacia, fornecido pela ANA, avaliaram-se as principais atividades/produtos agrícolas e industriais da bacia, e procedeu-se a seleção dos principais produtos industriais e agropecuários produzidos a serem contemplados nos estudos. Selecionaram-se todos os produtos aos quais, a partir dos dados informados pelos usuários, se conseguiu relacionar o uso da água.

2ª Etapa: Levantamento dos preços de comercialização e determinação dos custos de produção para os produtos selecionados

Obteve-se o valor de comercialização dos produtos selecionados e, quando possível, os custos de produção respectivos. No caso do setor industrial, como não era possível obter estes custos, levantou-se a rentabilidade apresentada pelos subsectores correspondentes aos produtos industriais selecionados. Neste caso considerou-se que o custo de produção de cada produto seria similar ao valor de

comercialização do produto reduzido da rentabilidade média do subsetor correspondente.

$$\text{Custo produção produto} = \text{valor comercialização produto} - \text{rentabilidade média subsetor} \quad (13)$$

Procedeu-se, então, ao cálculo da rentabilidade de cada produto, aqui definida como a diferença entre a receita de venda do produto e o custo de produção deste produto, por unidade vendida, ou seja:

$$\text{Rentabilidade} = \text{receita de venda} - \text{custo de produção} \quad (14)$$

3ª Etapa: Cálculo do uso da água por unidade de produto selecionado

Para o setor industrial, o uso da água em termos de captação, consumo e diluição de efluentes por unidade produzida foi calculado a partir dos dados constantes no cadastro levantado pela ANA em 2002 junto às indústrias localizadas na Bacia do Paraíba do Sul.

No caso do setor agropecuário, as informações foram fornecidas, em parte, pela Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimento Rural – FUNDENOR, pelo Manual de Procedimento para Outorga de Uso da Água para Irrigação e Dessedentação Animal, e também por técnicos da ANA.

4ª Etapa: Cálculo do valor da cobrança pelo uso da água por unidade de produto selecionado

Obtidos os dados de uso da água por unidade de produto, aplicaram-se aos produtos as três metodologias escolhidas para calcular o valor da cobrança pelo uso da água em termos de captação, consumo e diluição de efluentes, em R\$/unidade de produto.

Para o setor agropecuário, por simplificação, foi considerado que toda a água vai para o subsolo, retornando, portanto, ao corpo hídrico, ou seja, a ANA não está efetuando a cobrança pela parcela consumo para este setor da bacia do rio Paraíba do Sul.³⁰ Na verdade, isto não ocorre, pois parte da água evapora e se incorpora à planta não retornando ao corpo hídrico.

³⁰ Na verdade, isto não ocorre, pois parte da água evapora e se incorpora à planta não retornando ao corpo hídrico.

Já para o setor hidroelétrico, para o qual só existe uma metodologia, a cobrança referente a cada MWh será igual ao resultado do produto entre a tarifa de referência estipulada pela ANEEL e o percentual definido na lei 9984 e referendado pelo CEIVAP (0,75%).

$$\text{Cobrança (R\$/MWh)} = \text{Tarifa de referência ANEEL} \times 0.75\% \quad (15)$$

5ª Etapa: Cálculo do impacto da cobrança sobre o custo de produção e sobre a rentabilidade de cada produto selecionado

O valor da cobrança por unidade de produto dividido pelo valor da rentabilidade ou pelo custo por unidade de produto gera o percentual do impacto da cobrança respectivo, ou seja:

$$\text{impacto cobrança rentabilidade (\%)} = \frac{\text{valor da cobrança por unid. de produto}}{\text{valor da rentabilidade por unid. de produto}} \quad (16)$$

$$\text{impacto cobrança custo de produção (\%)} = \frac{\text{valor da cobrança por unid de produto}}{\text{custo por unidade do produto}} \quad (17)$$

O cálculo do impacto da cobrança da água sobre a lucratividade e nos custos de produção permite verificar o padrão de equidade do sistema de cobrança, isto é, se os sistemas negociados/propostos não oneram excessivamente algum(s) dos setores envolvidos comparativamente aos demais.

A aplicação da metodologia proposta resultou na construção de duas tabelas por bacia/estado, cada uma para um setor – industrial e agropecuário, e uma para o setor hidroelétrico, para apresentação dos resultados. Para melhor entendimento dessas tabelas, apresenta-se, no item 6.1.3 e 6.1.4, um modelo genérico de tabela, que será utilizado para o cálculo do impacto da cobrança nos três setores, com a respectiva descrição de suas colunas.

Os procedimentos adotados para os cálculos, a procedência dos dados utilizados, as etapas da metodologia, a seleção dos produtos e os dados utilizados serão detalhados a seguir para cada setor.

6.1 Metodologia Aplicada por Setor

De forma resumida, entende-se por custo de produção, a soma dos custos diretamente envolvidos na produção na unidade local produtiva, sendo obtido pela soma das seguintes variáveis: consumo de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes; compra de energia elétrica; consumo de combustíveis, consumo de peças e acessórios para manutenção e reparação de máquinas e equipamentos, serviços industriais e de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos ligados à produção prestados por terceiros. Já rentabilidade é o preço de venda diminuído deste custo operacional.³¹

Como será explicado adiante, estes conceitos serão adaptados conforme a necessidade e dificuldade na obtenção dos dados respectivos.

6.1.1 Setor Agropecuário: Agricultura

A agricultura moderna consome grande quantidade de água, por intermédio da irrigação mecanizada, e a contamina através do uso de agrotóxicos e pela erosão, provocando alteração da quantidade e qualidade das águas. Por outro lado, a agricultura fornece alimentos para os centros urbanos ou os exporta, constituindo fonte de renda para o país.

Para este estudo, foram levantados dados e informações na bacia do rio Paraíba do Sul, visando caracterizar os principais produtos oriundos da exploração de cultivos irrigados (Anexo 1, tabelas II a XIII).

Para a agricultura irrigada, a produtividade, as receitas de venda e os custos operacionais usados nos cálculos das rentabilidades são provenientes das seguintes fontes:

- Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimento Regional (Fundenor);
- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (Emater/MG);
- Instituto de Economia Agrícola (IEA/SP);
- Anuário da Agricultura Brasileira (2004);

³¹ A metodologia da pesquisa e a conceituação das variáveis são encontradas no volume 26 da Série Relatórios Metodológicos – Pesquisa Industrial Anual Empresa publicado pelo IBGE.

- Fundação de Apoio à Universidade Rural (Fapur); e
- Fundação Getulio Vargas (FGV).

Ressalta-se que nos custos de produção não estão incluídos os custos relativos à depreciação dos imóveis, dos equipamentos, do solo, etc.

Para seleção dos produtos agrícolas a serem analisados neste estudo, consideraram-se as culturas temporárias irrigadas que mais contribuem para a geração de renda dos municípios localizados nas áreas de abrangência da bacia do Paraíba do Sul, segundo dados obtidos do IBGE para o ano de 1999, Estas tabelas estão discriminadas no Anexo 1, tabelas X a XIII. Conforme esse critério, as mais importantes são: o tomate, a cana-de-açúcar e o arroz³².

Além destas, foram selecionadas culturas temporárias e permanentes que vêm se destacando em determinadas regiões da bacia, tendo-se como exemplo a Região do Norte Fluminense. Nessa categoria, aparecem a cebola³³, o tomate, o maracujá, abacaxi, batata e goiaba, como pode ser visto na tabela a seguir.

Tabela 17 - Principais Culturas Irrigadas na Região do Norte Fluminense

| Norte Fluminense | |
|-------------------------|------------------------------|
| Produto | Rentabilidade (R\$/t) |
| tomate | R\$ 380,49 |
| Cebola | R\$ 305,90 |
| Maracujá | R\$ 267,49 |
| Abacaxi | R\$ 263,41 |
| Batata | R\$ 159,46 |
| arroz irrigado | R\$ 153,82 |
| Goiaba | R\$ 102,20 |
| Coco | R\$ 31,17 |
| Cana de açúcar | R\$ 10,65 |

As receitas, custos e rentabilidades das culturas acima discriminadas, encontram-se detalhados nas tabelas XIV a XXIII. Salienta-se que para o tomate, como houve a obtenção de dados provenientes de mais de uma instituição, decidiu-se calcular o impacto sobre a rentabilidade do tomate produzido no Norte Fluminense e em Minas Gerais.

³² O milho apresenta uma participação maior que o arroz, mas como não há tradição de milho irrigado na região, optou-se por retirá-lo da lista das culturas selecionadas. Deve-se ressaltar que quando são selecionados apenas os municípios localizados nas regiões de concentração de irrigação, o arroz apresenta uma participação maior que o milho (Anexo 3).

³³ O custo da cebola foi obtido de um Município não pertencente à bacia, São João da Boa Vista.

No caso de algumas culturas do Norte Fluminense (maracujá, coco, cana-de-açúcar, abacaxi e goiaba), as informações disponibilizadas consideraram um período ao longo de um ciclo de 5 anos, com produção de três a cinco safras. Em vista disso, foi necessário o cálculo dos valores médios das variáveis consideradas, uma vez que o objetivo do estudo é verificar o impacto da cobrança na rentabilidade anual por unidade produzida. Todo o procedimento de cálculo adotado pode ser verificado nas Tabelas XIV, XVII, XIX a XXI, apresentadas em anexo.

Para as outras culturas, como a cebola (MG), o arroz irrigado (SP), a batata (MG) e o tomate (Norte Fluminense), não houve necessidade de seguir o procedimento anteriormente mencionado, pois por serem culturas temporárias, os custos dizem respeito a apenas uma safra. Não obstante, no caso dos preços utilizados para o cálculo das receitas, trabalhou-se com médias mensais de preços. No caso da cebola (MG), a safra foi a de 1999/2000 e do arroz irrigado (RS), a safra de 2002. Os cálculos dos preços médios de ambos levaram em conta o respectivo período. Para a batata (MG) e o tomate (Norte Fluminense), considerou-se a última safra (2002/2003) e preços médios fornecidos pela Emater (MG) e Fundação Getulio Vargas (FGV). A composição dos custos de produção e os preços de venda no atacado para os produtos mencionados estão apresentados nas tabelas XV, XVI, XVIII e XXII, Anexo 1.

Além dos dados de receitas e custos, para dar prosseguimento ao cálculo do impacto, foram necessárias informações referentes às quantidades captadas de água por cultura. A Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimento Regional (FUNDENOR) forneceu estas quantidades para as culturas cultivadas no Norte Fluminense (maracujá, goiaba, coco, abacaxi, cana-de-açúcar e tomate). Para o arroz, a batata e a cebola foram utilizadas as estimativas de consumo fornecidas por técnicos da ANA. Esta estimativa é a mesma utilizada na outorga de uso da água na bacia, que serve também para estimativa da cobrança relativa a cada usuário outorgado/cadastrado. Considerou-se que este procedimento é o mais coerente no âmbito desta análise.

A **Tabela 18** apresenta um resumo das culturas selecionadas, os métodos de irrigação e os volumes de captação e consumo considerados nesta análise.

Tabela 18 – Estimativa de Demanda Agrícola

| Cultura | Método de irrigação | Local | Demanda* m³/ha/safra ou ano | Fonte |
|----------------|----------------------------|--------------------------|---|--------------|
| Tomate | Sulcos | Trecho mineiro | 3.822 | ANA |
| Arroz | Inundação | Pindamonhangaba | 7.500 | ANA |
| Cebola | Aspersão | São João da Barra (RJ) | 3.053 | ANA |
| | | São João Nepomuceno (MG) | 2.453 | ANA |
| | | Guaricema (MG) | 2.803 | ANA |
| Batata | Aspersão | Trecho Mineiro | 2.803 | ANA |
| Abacaxi | Aspersão | Norte Fluminense | 6.000 | FUNDENOR |
| Cana de Açúcar | Aspersão | Norte Fluminense | 4.500 | FUNDENOR |
| Coco | Aspersão | Norte Fluminense | 4.860 | FUNDENOR |
| Goiaba | Aspersão | Norte Fluminense | 4.585 | FUNDENOR |
| Maracujá | Aspersão | Norte Fluminense | 4.320 | FUNDENOR |
| Tomate | Sulcos | Norte Fluminense | 4.200 | FUNDENOR |

*As demandas foram estimadas por cultura, em função, de dados meteorológicos e da eficiência do método de irrigação. Os dados fornecidos pela ANA referem-se à demanda por ciclo de cultivo e os dados da FUNDENOR são relativos ao consumo médio anual.

Estes métodos de irrigação possuem peculiaridades, o que explica maior ou menor consumo de água de cada um deles. Como já dito anteriormente, o Anexo 2 apresenta informações detalhadas dos métodos de irrigação.

A demanda é o volume captado necessário para o desenvolvimento de determinada cultura. Já o volume consumido é aquele volume captado que não retorna ao manancial, ou seja, é consumido no desenvolvimento da cultura, absorvido pela planta e pelo solo. Para facilitar o entendimento do cálculo do impacto, apresenta-se a seguir uma tabela contendo o uso da água por unidade de produção agrícola.

Tabela 19 - Uso da Água por Produto – Setor Agrícola

| Setor Agrícola | Unidade | Água Captada (m ³ /unidade) |
|----------------|---------|--|
| Arroz | t | 1.363,64 |
| Cana-de-açúcar | t | 52,33 |
| Abacaxi | t | 250,00 |
| Coco | t | 181,34 |
| Maracujá | t | 140,26 |
| Goiaba | t | 199,35 |
| Cebola | t | 87,23 |
| Tomate | t | 60,00 |
| Batata | t | 116,79 |

Obtidas estas informações, procede-se à aplicação da metodologia de cobrança instituída pelo respectivo Comitê e Estados.

No próximo capítulo, apresenta-se o cálculo do impacto da cobrança sobre a rentabilidade e sobre os custos de produção na bacia e nos estados estudados.

6.1.2 Setor Agropecuário: Pecuária e Suinocultura

Para a caracterização das explorações pecuárias, foram levantados, por município localizado na bacia do Rio Paraíba do Sul e para o ano de 1999, os efetivos dos rebanhos (Anexo3, tabela I).

Adicionalmente a estas informações, foram obtidos os preços médios mensais recebidos pelos pecuaristas dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Tabelas II a VI, Anexo 3), através de índice fornecido pela Fundação Getulio Vargas, e as receitas, custos de produção e lucratividade de algumas atividades selecionadas através do ANUALPEC 2002 (Tabelas VII a XI, Anexo 3). No entanto, como os dados de preço tinham origem diferente dos custos de produção, decidiu-se utilizar apenas os dados constantes do ANUALPEC 2002.

Apesar da pecuária de corte ser uma das mais relevantes da bacia, foi possível selecionar a criação de suínos para o cálculo do impacto. A criação suína está concentrada principalmente no Sul do País, onde se encontram os grandes frigoríficos exportadores, e na nova fronteira agrícola, o Centro – Oeste. Os dados a serem utilizados são oriundos de uma média dos dados a nível Brasil e encontram-se no Anexo 3, tabela XIII.

Em relação à pecuária de corte, os dados dizem respeito à pecuária intensiva no estado do Mato Grosso. O nível de desagregação dos custos de produção, a apresentação dos custos por escala de produção e a confiabilidade na fonte das informações foram fatores de peso para a utilização de dados fora da região de estudo. Como se trata de pecuária intensiva, não se espera uma diferença expressiva nas variáveis relevantes entre diferentes regiões.

Devido à inexistência de dados atualizados para a atividade pecuária na bacia, os dados para as receitas, custos e rentabilidades adotados no estudo foram obtidos do ANUALPEC 2002³⁴ (os dados são do ano de 2001).

As variáveis usadas para o cálculo do impacto referentes à criação intensiva de animais (sistema que é mais intensivo no uso de água e, portanto, mais relevante para o estudo) estão descritas na Tabela XII, Anexo 3, e correspondem a três escalas³⁵ de produção (500 UA, 1500 UA e 7500 UA). Como no estudo, as variáveis de interesse devem estar apresentadas por unidade, dividiram-se as receitas, custos e rentabilidades por 500, 1500 ou 7500, dependendo do caso (Tabela XII).

As outras informações imprescindíveis para o cálculo do impacto, como quantidade captada de água, foram obtidas no “Manual de Procedimentos para Outorga de Uso da Água para Irrigação e Dessedentação e Criação de Animal”, disponíveis no site da ANA www.ana.gov.br. Cabe ressaltar que a unidade do manual está em cabeça/ano e a do ANUALPEC em Unidade Animal/ano.

Apresenta-se a seguir uma tabela contendo o uso da água por unidade de produção pecuária e suína.

Tabela 20 - Uso da Água por Produto – Pecuária e Suinocultura

| Setor Agropecuário | Unidade | Água Captada (m³/unidade) | Água Consumida (m³/unidade) |
|-----------------------------|----------------|---|---|
| Pecuária de corte (500UA) | cabeça/ano | 28,30 | 18,30 |
| Pecuária de corte (1.500UA) | cabeça/ano | 28,30 | 18,30 |
| Pecuária de corte (7.500UA) | cabeça/ano | 28,30 | 18,30 |
| Suinocultura | cabeça/ano | 17,30 | 7,30 |

³⁴ FNP Consultoria e Comércio

³⁵ É a combinação de uma quantidade de animais, que resulta no número de unidades animais (UA).

Aplicando-se a equação do respectivo comitê/estado, obtêm-se os resultados apresentados nas Tabela 25 e Tabela 26.

6.1.3 Setor Industrial

No setor industrial, as atividades foram selecionadas a partir do cadastro recentemente levantado pela ANA junto às empresas da bacia ³⁶. O mesmo cadastro forneceu também os dados de captação, consumo e DBO relativos a cada produto selecionado.

Os preços de comercialização dos produtos industriais selecionados foram obtidos da “Pesquisa Industrial Anual – produto” (PIA – produto) e as rentabilidades dos subsetores relativos a estes produtos (subsetor têxtil, bebidas, alimentício, etc) vieram da “Pesquisa Industrial Anual – empresa” (PIA – empresa), para os estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, ambas realizadas pelo IBGE em 2000.

As indústrias mais relevantes foram selecionadas pela frequência, a partir da classificação das informações extraídas do cadastro da ANA pelo código CNAE. Os setores que mais se destacam são os de extração de minerais não metálicos (pedra, areia e argila), fabricação de produtos de minerais não metálicos (britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras não associados à extração e produção de cimento), fabricação de produtos químicos (fabricação de outros produtos químicos não especificados ou não classificados), fabricação de produtos alimentícios e bebidas (produtos do laticínio, malte, cervejas e chopes, e moagem de trigo), fabricação de celulose, papel e produtos do papel e metalurgia básica (fabricação de tubos de aço com costura, produção de laminados planos de aço e produção de laminados não-planos de aço).

Para o presente estudo procurou-se trabalhar com pelo menos um produto representativo dos subsetores industriais considerados mais relevantes na bacia, segundo informação do cadastro.

Depois de escolhidos os subsetores mais relevantes, selecionaram-se do Cadastro da ANA as empresas que produzem um só produto homogêneo. Esta seleção foi necessária devido à falta de informações que permitissem atribuir o uso da água por unidade de produto (em termos de captação, consumo e carga de DBO) no caso das indústrias que produzem mais de um produto. No cadastro, as informações

de captação e lançamento de efluentes estão vinculadas ao processo industrial como um todo e não aos processos de produção individualizados por produto. Em função desta restrição metodológica, alguns produtos relevantes para o setor industrial da bacia não puderam ser selecionados.

Outra restrição que impossibilitou a análise para alguns produtos foi a incompatibilidade entre as unidades de medidas do uso da água constantes do cadastro da ANA e as unidades de medidas dos dados econômicos oriundos da PIA do IBGE, sem possibilidade de uma conversão confiável. Para tecidos, por exemplo, enquanto os dados de custo e receita do IBGE referiam-se a uma produção por tonelada, no cadastro da ANA as informações sobre uso da água estavam vinculadas a metros de tecido.

Os problemas relatados acima reduziram significativamente o número de produtos analisados. A alternativa encontrada foi incluir produtos cujas quantidades pudessem ser somadas - como requeijão e iogurte - e outros menos importantes. Das, aproximadamente, 400 indústrias do cadastro realizado pela ANA, apenas utilizar-se-á dados de 25 indústrias. A lista final de produtos analisados está apresentada abaixo.

- Aço bruto;
- Cachaça;
- Café solúvel;
- Carbonato de cálcio;
- Celulose e papel;
- Cerveja
- Cerveja e chope (2);
- Cimento Portland;
- CPM-40, CPM-32, escória moída e seca;
- Creme, iogurtes, Leite UHT e UHT – Aromatizados;
- Iogurte de Polpa, Iogurte Popular, Queijo Petit Suisse, Queijo, Manteiga, Requeijão e Ricota;
- Jeans (roupas);
- Latas de alumínio;
- Leite Pasteurizado;
- Leite tipo C;
- Oxigênio e nitrogênio líquido;

³⁶ No cadastro fornecido, em função do sigilo das informações, as indústrias estão identificadas por um

- Papel para embalagem;
- Queijo;
- Refrigerantes;
- Moagem de trigo;
- Fibra acrílica;
- Requeijão, Queijo Petit-Suisse e logurtes;
- Tops de lã.

No Anexo 4 é apresentada uma tabela base que contém os dados brutos dos produtos acima retirados diretamente do cadastro da ANA.

Os preços de venda de cada produto foram obtidos da PIA-produto por estado (São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro), classificados segundo o código CNAE informado no cadastro da ANA. Como os custos de produção ou operacionais não são públicos e são de difícil obtenção, já que as empresas consideram esta informação sigilosa, estes tiveram que ser estimados. Para isso levantaram-se as informações sobre a rentabilidade das empresas relacionadas a cada tipo de produto selecionado. Estas informações de rentabilidade constam da PIA-empresa. Considerou-se que o custo operacional é igual ao preço de venda menos a rentabilidade. Ao adotar este procedimento supõe-se que a participação do custo operacional na receita das empresas levantadas pela PIA-empresa é similar aos produtos pesquisados pela PIA-produto, o que é um pressuposto razoável, uma vez que a amostra da PIA-produto é uma subamostra da PIA-empresa. Os dados utilizados da PIA-empresa e da PIA-produto foram referentes aos valores divulgados pelo IBGE para o ano de 2000. Os preços de venda e os custos operacionais para os produtos selecionados estão apresentados na Tabela 21 a seguir.

Tabela 21 - Preços de Venda e Custos Operacionais para os Produtos Industriais Selecionados na Bacia do rio Paraíba do Sul.

| Produto | Unidade | Receita (R\$/un) | Custo (R\$/un) |
|--|----------------|-------------------------|-----------------------|
| Aço Bruto | t | 539,31 | 281,51 |
| Cachaça | Litros | 1,76 | 0,87 |
| Café Solúvel | t | 3.993,30 | 2.848,46 |
| Carbonato de cálcio | t | 246,87 | 157,50 |
| Celulose e Papel | t | 1.043,47 | 288,72 |
| Cerveja e Chopp | m ³ | 905,71 | 417,64 |
| Cimento Portland | t | 91,16 | 40,94 |
| CPIII-40, CPIII-32, Escória Moída e Escória Seca | t | 160,07 | 55,53 |
| Moagem de Trigo | t | 447,80 | 340,03 |
| Fibra Acrilica | t | 2.643,52 | 1.557,63 |
| Iogurte de Polpa, Iogurte Popular, Queijo Petit Suisse, Queijo, Manteiga, Requeijão e Ricota | t | 2.338,08 | 1.513,20 |
| Jeans (Roupas) | peças | 18,95 | 10,20 |
| Latas de Alumínio | t | 6,71 | 4,06 |
| leite pasteurizado | Litros | 0,76 | 0,43 |
| Leite tipo C | Litros | 0,35 | 0,23 |
| Oxigênio Líquido e Nitrogênio Líquido | m ³ | 1,12 | 0,72 |
| Papel para Embalagem | t | 517,34 | 250,46 |
| Produção de queijos | t | 2.744,49 | 1.366,24 |
| Refrigerantes | m ³ | 475,13 | 301,23 |
| Requeijão, Petit Suisse e Iogurtes | t | 1.809,41 | 1.204,01 |
| Tops de lã | t | 5.172,47 | 3.498,51 |
| UHT - creme, Iogurtes, Leite UHT e UHT - Aromatizados | t | 2.287,01 | 1.263,06 |

O uso da água por produto foi determinado, em termos de volume captado, volume consumido e volume/carga poluente lançada, por unidade de produção, a partir dos dados constantes no Cadastro da ANA. Neste cadastro, além da declaração de uso, cada indústria declarou também a produção industrial associada. Tendo-se selecionado apenas as indústrias que produzem um único tipo de produto, bastou dividir os volumes totais captados/consumidos/lançados pela produção no mesmo período, para obter o uso da água em metro cúbico por unidade de produção. O uso da água por produto é apresentado na Tabela 22 a seguir. Para aplicação das metodologias de cobrança pelo uso da água, foi necessário seguir o valor de determinados parâmetros, tais como, a rentabilidade, a receita, o uso da água, etc. para todas as bacias.

Tabela 22 - Uso da Água por Produto Industrial na Bacia do Rio Paraíba do Sul

| CNAE | Produto | Produção anual | Unid de produção | Volume captado anual (m ³ /unid) | Volume consumido anual (m ³ /unid) | Volume efluente anual (m ³ /unid) | Volume efluente tratado anual (m ³ /unid) | Carga bruta DBO (kg/unid) | Carga reman. DBO (kg/unid) |
|---------|--|----------------|------------------|---|---|--|--|---------------------------|----------------------------|
| 15.93-8 | Cerveja e Chope | 420.000,0 | m ³ | 6,777 | 2,092 | 4,685 | 4,685 | 6,8825 | 0,3966 |
| 15.42-3 | Latas de alumínio | 26.865.671,6 | t | 0,007 | 0,002 | 0,004 | 0,004 | 0,0031 | 0,0004 |
| 21.21-0 | Papel para embalagem | 36.000,0 | t | 64,960 | 55,216 | 9,744 | 9,744 | 0,2374 | 0,0475 |
| 17.19-1 | Tops de lã | 1.800,0 | t | 6,000 | 1,200 | 4,800 | 4,800 | 34,5600 | 0,1152 |
| 15.72-5 | Café solúvel | 3.000,0 | t | 92,160 | 33,760 | 58,400 | 49,056 | 0,0000 | 0,0000 |
| 24.19-8 | Carbonato de cálcio | 21.600,0 | t | 43,600 | 2,400 | 41,200 | 41,200 | 0,2060 | 0,1236 |
| 15.42-3 | Produção de queijos | 120,0 | t | 73,000 | 27,400 | 45,600 | 45,000 | 91,2000 | 21,0000 |
| 15.42-3 | Requeijão, Petit Suisse e Iogurtes | 48.000,0 | t | 12,045 | 1,358 | 10,688 | 10,688 | 10,4604 | 7,1437 |
| 15.93-8 | Cerveja | 1.200.000,0 | | 6,570 | 2,500 | 4,070 | 4,070 | 4,0700 | 0,0407 |
| 24.42-2 | Fibra acrílica | 22.000,0 | t | 562,543 | 55,195 | 507,347 | 10,211 | 11,8127 | 5,6861 |
| 15.42-3 | Iogurte de Polpa, Iogurte Popular, Queijo Petit Suisse, Queijo, Manteiga, Requeijão e Ricota | 7.240,80 | t | 4,773 | 4,693 | 0,080 | 0,050 | 0,0000 | 0,0000 |
| 18.13-9 | Jeans (roupas) | 370.000,0 | pc | 0,058 | 0,050 | 0,008 | 0,000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 15.52-0 | Moagem de trigo | 3.330,0 | t | 0,432 | 0,140 | 0,292 | 0,292 | 0,0000 | 0,0000 |
| 15.42-3 | Leite pasteurizado | 18.250.000,0 | litros | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,0000 | 0,0000 |
| 26.20-4 | Cimento Portland | 483.000,0 | t | 0,716 | 0,621 | 0,094 | 0,094 | 0,0000 | 0,0000 |
| 24.14-7 | Oxigênio e Nitrogênio Líquido | 212.400.000,0 | m ³ | 0,002 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 26.20-4 | CPIII-40, CPIII-32, Escória Moída e Seca | 646.560,0 | t | 0,091 | 0,019 | 0,072 | 0,000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 15.93-8 | Cerveja e Chopp | 256.549,3 | m ³ | 7,342 | 1,478 | 5,864 | 5,824 | 0,0001 | 0,0000 |
| 15.41-5 | Leite tipo C | 2.520.000,0 | litros | 0,004 | 0,000 | 0,143 | 0,000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 15.42-3 | UHT - creme, iogurtes, Leite UHT e UHT - Aromatizados | 133.766,0 | t | 4,276 | 1,047 | 3,230 | 3,230 | 9,6886 | 0,0452 |
| 21.10-5 | Celulose e Papel | 144.000,0 | t | 79,083 | 25,083 | 54,000 | 54,000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 15.91-1 | Cachaça | 96.000,0 | litros | 0,014 | 0,000 | 0,014 | 0,000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 27.11-1 | Aço Bruto | 5.000.000,0 | t | 54,873 | 0,000 | 364,795 | 364,789 | 0,0000 | 3,4520 |
| 15.95-4 | Refrigerantes | 180.812,0 | m ³ | 3,966 | 1,118 | 2,848 | 2,848 | 2,3836 | 0,2193 |

Tabela 23 - Setor Agropecuário e Industrial: Cálculo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água

| CNAE | Produto | Unidade | Produção | Receita (R\$/un) | Custo Operacional (R\$/un) | Rentabilidade (R\$/un) | Cobrança Captação (R\$/un) | Cobrança Consumo (R\$/un) | Cobrança diluição (R\$/un) | Cobrança Total (R\$/un) | Impacto da Cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade (%) | Impacto da Cobrança pelo uso da água sobre o custo operacional (%) |
|------|---------|---------|----------|------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|--|--|
| (A) | (B) | (C) | (1) | (2) | (3) | (4) = (2) - (3) | (5) | (6) | (7) | (8)=(5)+(6)+(7) | (9)=100*(8)/(4) | (10)=100*(8)/(3) |

- A CNAE: Apenas para o setor industrial. Código da atividade econômica segundo a Classificação Nacional de Atividades Industriais (CNAE) composto de 4 dígitos e um verificador;
- B Produto: produtos selecionados tais como: arroz, café, cimento, pecuária intensiva, etc;
- C Unidade: unidade característica do produto selecionado, tais como: tonelada, m³, UA, etc);
- 1 Produção: Produção atual anual;
- 2 Receita (R\$/un): receita bruta obtida na venda de um determinado produto, por unidade de produto selecionado, expressa em R\$/unidade característica;
- 3 Custo Operacional (R\$/un): custo operacional associado à produção de um determinado bem, por unidade de produto selecionado, expresso em R\$/unidade característica;
- 4 Rentabilidade (R\$/un): lucro bruto obtido através da receita da venda da produção abatido o custo operacional, por unidade de produto selecionado, expresso em R\$/unidade característica;

- 5 Cobrança Captação (R\$/un): valor a ser cobrado pela água captada, de acordo com o estipulado pelo respectivo Comitê, expressa em R\$/unidade característica;
- 6 Cobrança Consumo (R\$/un): Não aplicável à agricultura. Valor a ser cobrado pela água consumida, de acordo com o estipulado pelo respectivo Comitê, expressa em R\$/unidade característica;
- 7 Cobrança Diluição (R\$/un): valor a ser cobrado pela água utilizada para a diluição de efluentes (DBO), de acordo com o estipulado pelo respectivo Comitê, somente para o setor industrial e para a suinocultura, expressa em R\$/unidade característica;
- 8 Cobrança Total (R\$/un): valor a ser pago pelo usuário obtido através do somatório da cobrança pela captação, pelo consumo e pela diluição de efluentes (DBO), de acordo com o estipulado pelo respectivo Comitê, expressa em R\$/unidade característica;
- 9 Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre a Rentabilidade (%); Obtido através da divisão do valor da cobrança total por unidade de produto, pelo valor da rentabilidade, expresso em porcentagem, conforme equação (16);
- 10 Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre o Custo Operacional (%): Obtido através da divisão do valor da cobrança total por unidade de produto, pelo valor do custo operacional, expresso em porcentagem, conforme equação (17).

6.1.4 Setor Hidroelétrico

Os dados usados neste estudo são procedentes de um trabalho desenvolvido pelo BNDES em 2001, que tratou do perfil das concessionárias de energia. Nem todas as empresas analisadas possuem usinas na bacia de estudo, mas optou-se por incluí-las na análise para efeitos de comparação, visto a dificuldade encontrada em determinar custos e rentabilidade individualizados para as usinas na referida bacia.

Para o cálculo da rentabilidade, utilizaram-se a tarifa média de venda de energia (R\$/MWh) e o custo médio de produção (R\$/MWh), com e sem depreciação, uma vez que a depreciação é o item que geralmente constitui a maior parcela no custo de uma empresa geradora. Além disso, outro fator de forte influência no custo da energia é o custo da energia comprada de outras geradoras. Duas das geradoras selecionadas, Furnas e Tiete, têm custos próprios de produção muito inferiores aos custos da energia comprada. Assim, na análise considerou-se, também, o custo médio de produção, abatido do custo da energia comprada.

Cabe ressaltar que os resultados da análise considerando-se o custo abatido da depreciação e da energia comprada são mais comparáveis com os resultados das análises feitas para os setores agropecuário e industrial, porque para estes setores também não foram considerados componentes similares de custo. Em cada capítulo são apresentadas tabelas com as receitas e os custos (com e sem depreciação, com e sem o custo de energia comprada), para as geradoras selecionadas.

O valor da cobrança condominial pelo uso da água é de R\$ 0,24453/MWh, considerando-se o percentual definido pelo CEIVAP a título de cobrança sobre a energia gerada (P) de 0,75%, e a tarifa de referência da ANEEL que atualmente é de R\$ 32,58/MWh. Neste caso, P é um valor único para todas as geradoras. O valor a ser pago pelas usinas é obtido através da equação (4), já citada anteriormente.

Os cálculos dos impactos da cobrança pelo uso da água sobre os custos de produção e sobre as diferentes rentabilidades consideradas estão apresentados nos capítulos seguintes. A seguir, apresenta-se a tabela que será usada para estes cálculos, Tabela 24.

Tabela 24 - Setor Hidroelétrico: Cálculo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água

| Empresas Geradoras | Receita Operacional Bruta, em R\$/MWh | Custo Total*, em R\$/MWh | Custo Operacional (não considerando depreciação e energia vendida), em R\$/MWh | Rentabilidade em R\$/MWh (1-2) | Rentabilidade em R\$/MWh (1-3) | Impacto da cobrança sobre a rentabilidade | | Impacto da cobrança sobre o custo | |
|--------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| | | | | | | Cobrança**/ Rentabilidade em % (1-2) | Cobrança**/ Rentabilidade em % (1-3) | Cobrança**/ Custo total (2), em % | Cobrança**/ Custo (3), em % |
| (A) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) |

*Pessoal, material, energia elétrica comprada, serviços de terceiros, de depreciação/royalties, outros encargos e outras despesas.

**Cobrança pelo uso da água = R\$ 0,24453/MWh

As colunas da tabela acima se referem a:

(A) Empresa Geradora

(1) Receita Operacional Bruta (R\$/MWh)

(2) Custo Total (R\$/MWh)

(3) Custo Operacional não considerando depreciação e energia vendida (R\$/MWh)

(4) Rentabilidade em R\$/MWh

(5) Rentabilidade não considerando depreciação e energia vendida (R\$/MWh)

(6) Impacto da Cobrança sobre a Rentabilidade (%)

(7) Impacto da Cobrança sobre a Rentabilidade não considerando depreciação e energia vendida (%)

(8) Impacto da Cobrança sobre o Custo (%)

(9) Impacto da Cobrança sobre o Custo não considerando depreciação e energia vendida (%)

7 IMPACTO DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA RENTABILIDADE E NO CUSTO OPERACIONAL NOS SETORES USUÁRIOS: AGROPECUÁRIO E INDUSTRIAL

Apresenta-se, a seguir, em cada subitem as tabelas com os dados levantados já devidamente consistidos, demonstrando, assim, o cálculo do impacto da cobrança pelo uso da água.

7.1 Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Rentabilidade e no Custo Operacional nas Diversas Atividades Produtivas na Bacia do Paraíba do Sul

Conforme já citado anteriormente, a Deliberação nº. 15/2002 do CEIVAP (agropecuário e atividade de aqüicultura) estabelece que, para o setor agropecuário a terceira parcela da equação é considerada nula, com exceção da suinocultura e outras criações intensivas de animais.

Além disso, foi considerado que toda a água utilizada na irrigação, volta ao corpo hídrico, o que não é verdade, pois parte da água evapora e se incorpora à planta, não retornando ao corpo hídrico. Logo, a agricultura também não paga pelo consumo.

Tabela 25 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Agricultura na Bacia do Paraíba do Sul

| Produto | Unidade | Receita (R\$/unidade) (1) | Custo (R\$/unidade) (2) | Rentabilidade (R\$/unidade) [(3) = (1) - (2)] | Cobrança captação (R\$/unidade) (4) | Cobrança Total (R\$/unidade) (5) = (5) | Impacto da cobrança pelo uso da água sobre o custo (%) [(6) = 100 x (5)/(2)] | Impacto da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade (%) [(7) = 100 x (5) / (3)] |
|---------------------|---------|---------------------------------|-------------------------------|---|--|--|--|--|
| Arroz (RS) | t | 549,09 | 395,27 | 153,82 | 0,273 | 0,272668 | 0,068983 | 0,177264 |
| Cana-de-açúcar (RJ) | t | 27,59 | 16,94 | 10,65 | 0,010 | 0,010465 | 0,061788 | 0,098238 |
| Abacaxi (RJ) | t | 350,00 | 86,59 | 263,41 | 0,050 | 0,050000 | 0,057742 | 0,018982 |
| Coco (RJ) | t | 130,00 | 98,83 | 31,17 | 0,036 | 0,036269 | 0,036699 | 0,116351 |
| Maracujá (RJ) | t | 350,00 | 82,51 | 267,49 | 0,028 | 0,028052 | 0,033997 | 0,010487 |
| Goiaba (RJ) | t | 260,00 | 157,80 | 102,20 | 0,040 | 0,039870 | 0,025266 | 0,039011 |
| Cebola (SP) | t | 457,01 | 151,11 | 305,90 | 0,017 | 0,017446 | 0,011545 | 0,005703 |
| Tomate (RJ) | t | 543,20 | 162,71 | 380,49 | 0,012 | 0,012000 | 0,007375 | 0,003154 |
| Batata (MG) | t | 500,00 | 340,54 | 159,46 | 0,023 | 0,023358 | 0,006859 | 0,014648 |

Tabela 26 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Pecuária e na Suinocultura na Bacia do Paraíba do Sul

| Agropecuária | Unidade | Receita (R\$/unidade) (1) | Custo (R\$/unidade) (2) | Rentabilidade (R\$/unidade) [(3) = (1) - (2)] | Cobrança captação (R\$/unidade) (5) | Cobrança consumo (R\$/unidade) (6) | Cobrança Total (R\$/unidade) [(7) = (5) + (6)] | Impacto da cobrança pelo uso da água sobre o custo (%) [(8) = 100 x (7) / (2)] | Impacto da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade (%) [(9) = 100 x (7) / (3)] |
|--------------------------------|---------|---------------------------------|-------------------------------|---|--|---|--|---|---|
| Pecuária de corte (7.500UA) | UA | 280,11 | 172,15 | 107,95 | 0,0057 | 0,01 | 0,0148 | 0,0086 | 0,0137 |
| Pecuária de corte (1.500UA) | UA | 282,62 | 232,41 | 50,21 | 0,0057 | 0,01 | 0,0148 | 0,0064 | 0,0295 |
| Pecuária de corte (500UA) | UA | 284,71 | 262,78 | 21,93 | 0,0057 | 0,01 | 0,0148 | 0,0056 | 0,0675 |
| Suinocultura (suíno terminado) | UA | 138,15 | 113,89 | 24,26 | 0,0035 | 0,0037 | 0,0071 | 0,0062 | 0,0293 |

Tabela 27 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Setor Industrial na Bacia do Rio Paraíba do Sul

| CNAE | Produto | Produção | Unid de produção | Receita (R\$/unid) | Custo (R\$/unid) | Rentabilidade (R\$/unid) | Cobrança captação (R\$/unid) | Cobrança consumo (R\$/unid) | Cobrança diluição (R\$/unid) | Cobrança Total (R\$/unid) | Impacto da Cobrança no custo operacional (%) | Impacto da Cobrança na rentabilidade (%) |
|---------|--|---------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|--|--|
| 15.93-8 | Cerveja e Chope | 420.000,0 | m³ | 905,71 | 417,64 | 488,07 | 0,0542 | 0,0418 | 0,0056 | 0,1017 | 0,0243 | 0,0208 |
| 15.42-3 | Latas de alumínio | 26.865.671,6 | t | 6,71 | 4,06 | 2,65 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0030 | 0,0046 |
| 21.21-0 | Papel para embalagem | 36.000,0 | t | 517,34 | 250,46 | 266,88 | 0,5197 | 1,1043 | 0,0000 | 1,6240 | 0,6484 | 0,6085 |
| 17.19-1 | Tops de lã | 1.800,0 | t | 5.172,47 | 3.498,51 | 1.673,96 | 0,0480 | 0,0240 | 0,0000 | 0,0720 | 0,0021 | 0,0043 |
| 15.72-5 | Café solúvel | 3.000,0 | t | 3.993,30 | 2.848,46 | 1.144,84 | 0,7373 | 0,6752 | 0,7756 | 2,1880 | 0,0768 | 0,1911 |
| 24.19-8 | Carbonato de cálcio | 21.600,0 | t | 246,87 | 157,50 | 89,37 | 0,3488 | 0,0480 | 0,1895 | 0,5863 | 0,3723 | 0,6561 |
| 15.42-3 | Produção de queijos | 120,0 | t | 2.744,49 | 1.366,24 | 1.378,25 | 0,5840 | 0,5480 | 0,6266 | 1,7586 | 0,1287 | 0,1276 |
| 15.42-3 | Requeijão, Petit Suisse e Iogurtes | 48.000,0 | t | 1.809,41 | 1.204,01 | 605,40 | 0,0964 | 0,0272 | 0,0021 | 0,1256 | 0,0104 | 0,0208 |
| 15.93-8 | Cerveja | 1.200.000,0 | m³ | 905,71 | 417,64 | 488,07 | 0,0526 | 0,0500 | 0,0392 | 0,1417 | 0,0339 | 0,0290 |
| 24.42-2 | Fibra acrílica | 22.000,0 | t | 2.643,52 | 1.557,63 | 1.085,89 | 4,5003 | 1,1039 | 9,9427 | 15,5470 | 0,9981 | 1,4317 |
| 15.42-3 | Iogurte de Polpa, Iogurte Popular, Queijo Petit Suisse, Queijo, Manteiga, Requeijão e Ricota | 7.240,80 | t | 2.338,08 | 1.513,20 | 824,88 | 0,0382 | 0,0939 | 0,0006 | 0,1326 | 0,0088 | 0,0161 |
| 18.13-9 | Jeans (roupas) | 370.000,0 | pc | 18,95 | 10,20 | 8,75 | 0,0005 | 0,0010 | 0,0002 | 0,0016 | 0,0160 | 0,0187 |
| 15.52-0 | Moagem de trigo | 3.330,0 | t | 447,80 | 340,03 | 107,77 | 0,0035 | 0,0028 | 0,0000 | 0,0063 | 0,0018 | 0,0058 |
| 15.42-3 | Leite pasteurizado | 18.250.000,0 | litros | 0,76 | 0,43 | 0,33 | 0,00002 | 0,00001 | 0,000000 | 0,00003 | 0,0068 | 0,0089 |
| 26.20-4 | Cimento Portland | 483.000,0 | t | 91,16 | 40,94 | 50,22 | 0,0057 | 0,0124 | 0,0000 | 0,0182 | 0,0443 | 0,0361 |
| 24.14-7 | Oxigênio e Nitrogênio Líquido | 212.400.000,0 | m³ | 1,12 | 0,72 | 0,40 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0076 | 0,0137 |
| 26.20-4 | CP III-40, CP III-32, Escória Moída e Seca | 646.560,0 | t | 160,07 | 55,53 | 104,54 | 0,0007 | 0,0004 | 0,0014 | 0,0025 | 0,0046 | 0,0024 |
| 15.93-8 | Cerveja e Chopp | 256.549,3 | m³ | 905,71 | 417,64 | 488,07 | 0,0587 | 0,0296 | 0,0008 | 0,0891 | 0,0213 | 0,0183 |
| 15.41-5 | Leite tipo C | 2.520.000,0 | litros | 0,35 | 0,23 | 0,12 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0522 | 0,1001 |
| 15.42-3 | UHT - creme, iogurtes, Leite UHT e UHT - Aromatizados | 133.766,0 | t | 2.287,01 | 1.263,06 | 1.023,95 | 0,0342 | 0,0209 | 0,0000 | 0,0551 | 0,0044 | 0,0054 |
| 21.10-5 | Celulose e Papel | 144.000,0 | t | 1.043,47 | 288,72 | 754,75 | 0,6327 | 0,5017 | 0,0000 | 1,1343 | 0,3929 | 0,1503 |
| 15.91-1 | Cachaça | 96.000,0 | litros | 1,76 | 0,87 | 0,89 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0443 | 0,0433 |
| 27.11-1 | Aço Bruto | 5.000.000,0 | t | 539,31 | 281,51 | 257,80 | 0,4390 | 0,0000 | 0,0000 | 0,4390 | 0,1559 | 0,1703 |
| 15.95-4 | Refrigerantes | 180.812,0 | m³ | 475,13 | 301,23 | 173,90 | 0,0317 | 0,0224 | 0,0570 | 0,1110 | 0,0369 | 0,0639 |

7.1.1 Análise dos Resultados do Estudo na Bacia do Rio Paraíba do Sul

Na agricultura o impacto percentual da cobrança pelo uso da água na rentabilidade considerando apenas captação, variou entre 0,01 e 0,98%, indicando que para a maioria dos produtos analisados o impacto é relativamente baixo.

Com relação ao impacto sobre os custos de produção, todas as culturas apresentaram percentuais abaixo de 0,5%. Os maiores foram para o arroz (0,069%), cana-de-açúcar (0,062%) e abacaxi (0,058%). Esse resultado é compatível com a Deliberação CEIVAP nº 15/2002, que menciona que o impacto da cobrança sobre os custos de produção para o setor agrícola deve ser menor que 0,5%.

Onde se registrou o maior impacto da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade foi no arroz irrigado (0,18%). Apesar dos resultados terem demonstrado um baixo impacto, o sistema de produção de arroz irrigado na bacia do Paraíba do Sul envolve pequenos produtores e esse resultado deve ser avaliado com o devido cuidado para não ameaçar o equilíbrio econômico-financeiro dos produtores menos eficientes. Os cálculos do impacto foram realizados com preços médios mensais e os preços do produto apresentam um comportamento bastante oscilante ao longo do período considerado (2000 a 2003), podendo apresentar situações de impacto ainda maior, em função dos preços baixos que se verificam com freqüência na comercialização do produto.

Para a atividade pecuária o impacto na rentabilidade ficou entre 0,01 % (7500 UA) e 0,06% (1500 UA). Um resultado similar aos encontrados para a agricultura irrigada. Os impactos sobre os custos de produção são também inexpressivos.

Analisando-se os resultados do impacto da cobrança da água sobre a rentabilidade dos produtos industriais, eles se situaram entre 0,2456% (aço bruto) e 0,02% (cerveja e chopp), valores que podem ser considerados pouco expressivos. Entretanto, o impacto foi mais elevado para fibra acrílica (1,00%), produto pouco representativo na bacia, seguido do papel (0,6%).

O impacto sobre os custos de produção da maioria dos produtos industriais analisados fica abaixo de 0,5%. Apenas três produtos apresentaram impactos acima deste valor: fibra acrílica, papel para embalagem e celulose e papel.

Fazendo-se uma comparação entre os setores estudados, em relação ao impacto da cobrança sobre as rentabilidades e custos por unidade de produção das atividades pertencentes aos setores agropecuário e industrial e hidroelétrico, apresentados nas tabelas - Tabela 25, Tabela 26, Tabela 27 - para a bacia do rio Paraíba do Sul, considerou-se variáveis que pudessem ser comparadas, como receitas de venda, custos operacionais e rentabilidade. Um resumo por setor é apresentado a seguir, Tabela 28.

Tabela 28 - Resumo do Impacto da Cobrança sobre as Rentabilidades e Custos na Bacia do Rio Paraíba do Sul

| Setor | Impacto no custo % | Impacto na rentabilidade % |
|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| Agropecuário | 0,007 a 0,07 | 0,003 a 0,09 |
| Industrial | 0,002 a 1,0 | 0,002 a 1,44 |

A conclusão a que se pode chegar é que os critérios estabelecidos para a cobrança da água produziram, em geral, impactos pouco expressivos para a maioria dos produtos analisados.

7.2 Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Rentabilidade e no Custo Operacional nas Diversas Atividades Produtivas no Estado de São Paulo

Procede-se, a seguir, o cálculo do impacto pelo uso da água no estado de São Paulo para a atividade agropecuária e industrial, caso seja aprovada a metodologia proposta no PL 676/2000 e os coeficientes de simulação propostos.

Tabela 29 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Agricultura no Estado de São Paulo

| Produto | Unidade | Receita (R\$/unidade) (1) | Custo (R\$/unidade) (2) | Rentabilidade (R\$/unidade) [(3) = (1) - (2)] | Cobrança captação (R\$/unidade) (4) | Cobrança Total (R\$/unidade) (5) = (5) | Impacto da cobrança pelo uso da água sobre o custo (%) [(6) = 100 x (5) / (2)] | Impacto da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade (%) [(7) = 100 x (5) / (3)] |
|---------------------|---------|---------------------------------|-------------------------------|---|--|--|---|--|
| Arroz (RS) | t | 549,09 | 395,27 | 153,82 | 6,818 | 6,818 | 1,725 | 4,433 |
| Cana-de-açúcar (RJ) | t | 27,59 | 16,94 | 10,65 | 0,262 | 0,262 | 1,545 | 2,456 |
| Abacaxi (RJ) | t | 350,00 | 86,59 | 263,41 | 1,250 | 1,250 | 1,444 | 0,475 |
| Coco (RJ) | t | 130,00 | 98,83 | 31,17 | 0,907 | 0,907 | 0,917 | 2,909 |
| Maracujá (RJ) | t | 350,00 | 82,51 | 267,49 | 0,701 | 0,701 | 0,850 | 0,262 |
| Goiaba (RJ) | t | 260,00 | 157,80 | 102,20 | 0,997 | 0,997 | 0,632 | 0,975 |
| Cebola (SP) | t | 457,01 | 151,11 | 305,90 | 0,436 | 0,436 | 0,289 | 0,143 |
| Tomate (RJ) | t | 543,20 | 162,71 | 380,49 | 0,300 | 0,300 | 0,184 | 0,079 |
| Batata (MG) | t | 500,00 | 340,54 | 159,46 | 0,584 | 0,584 | 0,171 | 0,366 |

Tabela 30 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Pecuária e na Suinocultura no Estado de São Paulo

| Produto | Unidade | Receita (R\$/unidade) (1) | Custo (R\$/unidade) (2) | Rentabilidade (R\$/unidade) [(3) = (1) - (2)] | Cobrança captação (R\$/unidade) (4) | Cobrança consumo (R\$/unidade) (5) | Cobrança Total (R\$/unidade) [(6) = (4) + (5)] | Impacto da cobrança pelo uso da água sobre o custo (%) [(7) = 100 x (8) / (2)] | Impacto da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade (%) [(8) = 100 x (8) / (3)] |
|--------------------------------|---------|---------------------------------|-------------------------------|---|--|---|--|---|---|
| Pecuária de corte (7.500UA) | UA | 280,11 | 172,15 | 107,95 | 0,14150 | 0,28 | 0,424500 | 0,246586 | 0,393221 |
| Pecuária de corte (1.500UA) | UA | 282,62 | 232,41 | 50,21 | 0,14150 | 0,28 | 0,424500 | 0,182649 | 0,845449 |
| Pecuária de corte (500UA) | UA | 284,71 | 262,78 | 21,93 | 0,14150 | 0,28 | 0,424500 | 0,161542 | 1,935528 |
| Suinocultura (suíno terminado) | UA | 138,15 | 113,89 | 24,26 | 0,08650 | 0,17 | 0,259500 | 0,227851 | 1,069662 |

Tabela 31 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Indústria no Estado de São Paulo

| CNAE | Produto | Produção | Unid de produção | Receita (R\$/unid) | Custo (R\$/unid) | Rentabilidade (R\$/unid) | Cobrança captação (R\$/unid) | Cobrança consumo (R\$/unid) | Cobrança diluição (R\$/unid) | Cobrança Total (R\$/unid) | Impacto da Cobrança no custo operacional (%) | Impacto da Cobrança na rentabilidade (%) |
|---------|--|---------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|--|--|
| 21.21-0 | Papel para embalagem | 36.000,0 | t | 517,34 | 250,46 | 266,88 | 0,7146 | 1,2148 | 0,0074 | 1,9367 | 0,7733 | 0,7257 |
| 24.42-2 | Fibra acrílica | 22.000,0 | t | 2.643,52 | 1.557,63 | 1.085,89 | 6,1880 | 1,2143 | 0,8870 | 8,2893 | 0,5322 | 0,7634 |
| 21.10-5 | Celulose e Papel | 144.000,0 | t | 1.043,47 | 288,72 | 754,75 | 0,8699 | 0,5518 | 0,0000 | 1,4218 | 0,4924 | 0,1884 |
| 27.11-1 | Aço Bruto | 5.000.000,0 | t | 539,31 | 281,51 | 257,80 | 0,6036 | 0,0000 | 0,5385 | 1,1421 | 0,4057 | 0,4430 |
| 24.19-8 | Carbonato de cálcio | 21.600,00 | t | 246,87 | 157,50 | 89,37 | 0,4796 | 0,0528 | 0,0193 | 0,5517 | 0,3503 | 0,6173 |
| 15.42-3 | Produção de queijos | 120,0 | t | 2.744,49 | 1.366,24 | 1.378,25 | 0,8030 | 0,6028 | 3,2760 | 4,6818 | 0,3427 | 0,3397 |
| 15.42-3 | Requeijão, Petit Suisse e Iogurtes | 48.000,0 | t | 1.809,41 | 1.204,01 | 605,40 | 0,1325 | 0,0299 | 1,1144 | 1,2768 | 0,1060 | 0,2109 |
| 15.72-5 | Café solúvel | 3.000,0 | t | 3.993,30 | 2.848,46 | 1.144,84 | 1,0138 | 0,7427 | 0,0000 | 1,7565 | 0,0617 | 0,1534 |
| 26.20-4 | Cimento Portland | 483.000,0 | t | 91,16 | 40,94 | 50,22 | 0,0079 | 0,0137 | 0,0000 | 0,0215 | 0,0526 | 0,0429 |
| 15.93-8 | Cerveja e Chope | 420.000,0 | m ³ | 905,71 | 417,64 | 488,07 | 0,0745 | 0,0460 | 0,0619 | 0,1824 | 0,0437 | 0,0374 |
| 15.95-4 | Refrigerantes | 180.812,0 | m ³ | 475,13 | 301,23 | 173,90 | 0,0436 | 0,0246 | 0,0342 | 0,1024 | 0,0340 | 0,0589 |
| 15.93-8 | Cerveja | 1.200.000,0 | m ³ | 905,71 | 417,64 | 488,07 | 0,0723 | 0,0550 | 0,0063 | 0,1336 | 0,0320 | 0,0274 |
| 15.93-8 | Cerveja e Chopp | 256.549,3 | m ³ | 905,71 | 417,64 | 488,07 | 0,0808 | 0,0325 | 0,0000 | 0,1133 | 0,0271 | 0,0232 |
| 15.41-5 | Leite tipo C | 2.520.000,0 | litros | 0,35 | 0,23 | 0,12 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,00005 | 0,0205 | 0,0393 |
| 15.91-1 | Cachaca | 96.000,0 | litros | 1,76 | 0,87 | 0,89 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0174 | 0,0170 |
| 18.13-9 | Jeans (roupas) | 370.000,0 | pc | 18,95 | 10,20 | 8,75 | 0,0006 | 0,0011 | 0,0000 | 0,0017 | 0,0171 | 0,0200 |
| 15.42-3 | Iogurte de Polpa, Iogurte Popular, Queijo Petit Suisse, Queijo, Manteiga, Requeijão e Ricota | 7.240,80 | t | 2.338,08 | 1.513,20 | 824,88 | 0,0525 | 0,1033 | 0,0000 | 0,1558 | 0,0103 | 0,0189 |
| 24.14-7 | Oxigênio e Nitrogênio Líquido | 212.400.000,0 | m ³ | 1,12 | 0,72 | 0,40 | 0,0000 | 0,00004 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0089 | 0,0161 |
| 15.42-3 | Leite pasteurizado UHT - creme, iogurtes, Leite UHT e UHT - | 18.250.000,0 | litros | 0,76 | 0,43 | 0,33 | 0,0000 | 0,00001 | 0,0000 | 0,00004 | 0,0087 | 0,0114 |
| 15.42-3 | Aromatizados | 133.766,0 | t | 2.287,01 | 1.263,06 | 1.023,95 | 0,0470 | 0,0230 | 0,0071 | 0,0771 | 0,0061 | 0,0075 |
| 15.42-3 | Latas de alumínio | 26.865.671,6 | t | 6,71 | 4,06 | 2,65 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0048 | 0,0073 |
| 17.19-1 | Tops de lã | 1.800,0 | t | 5.172,47 | 3.498,51 | 1.673,96 | 0,0660 | 0,0264 | 0,0180 | 0,1104 | 0,0032 | 0,0066 |
| 26.20-4 | CPIII-40, CPIII-32, Escória Moída e Seca | 646.560,0 | t | 160,07 | 55,53 | 104,54 | 0,0010 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0014 | 0,0025 | 0,0013 |
| 15.52-0 | Moagem de trigo | 3.330,0 | t | 447,80 | 340,03 | 107,77 | 0,0048 | 0,0031 | 0,0000 | 0,0078 | 0,0023 | 0,0073 |

7.2.1 Análise dos Resultados do Estudo no Estado de São Paulo

Como era de se esperar, o impacto na cobrança pelo uso da água com a metodologia adotada para o estado de São Paulo é bem mais significativa que na Bacia do Paraíba do Sul.

Enquanto na agricultura da bacia do Paraíba do Sul o impacto pelo uso da água na rentabilidade varia de 0,003 a 0,18%, para o estado de São Paulo esta variação inicia em 0,4 e atinge 4,4%, e impacta significativamente o plantio de arroz. Em relação ao impacto pelo uso da água no custo, este atinge 1,7%, resultando também muito superior ao da bacia do rio Paraíba do Sul.

Exceto o arroz, todas as culturas apresentaram percentuais de impacto na rentabilidade abaixo de 3,0%. Os maiores foram para o coco (2,91%), e cana-de-açúcar (2,46%). Já para o impacto incidente sobre o custo, os índices são bem abaixo variando de 0,17 a 1,7%.

Apesar dos resultados terem demonstrado um impacto não significativo na maioria dos produtos, faz-se aqui a mesma observação do estudo na bacia do rio Paraíba do Sul. O sistema de produção de arroz irrigado envolve pequenos produtores e esse resultado deve ser avaliado com o devido cuidado para não ameaçar o equilíbrio econômico-financeiro dos produtores menos eficientes.

Para a atividade pecuária o impacto na rentabilidade ficou entre 0,39 % (7500 UA) e 1,93% (500 UA). Um resultado similar aos encontrados para a agricultura irrigada, também. Os impactos sobre os custos de produção são bem menos expressivos, 0,16 a 0,25%.

Analisando-se os resultados do impacto da cobrança da água sobre o custo dos produtos industriais, eles se situaram entre 0,02% (leite tipo C) e 0,41% (açúcar bruto), valores que podem ser considerados pouco expressivos. Aqui, também, o impacto foi mais elevado para o papel (0,77%) e a fibra acrílica (0,53%).

O impacto sobre a rentabilidade da maioria dos produtos industriais analisados fica abaixo de 0,5%. Apenas três produtos apresentaram impactos acima deste valor: fibra acrílica e papel para embalagem (0,7%), novamente, e carbonato de cálcio (0,6%).

Tabela 32 - Resumo do Impacto da Cobrança sobre as Rentabilidades e Custos no Estado de São Paulo

| Setor | Impacto no custo % | Impacto na rentabilidade % |
|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| Agropecuário | 0,17 a 1,72 | 0,08 a 4,4 |
| Industrial | 0,002 a 0,77 | 0,001 a 0,76 |

A conclusão a que se pode chegar é que os critérios estabelecidos para a cobrança da água produziram, exceto para o arroz, impactos suportáveis para a maioria dos produtos analisados.

7.3 Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Rentabilidade e no Custo Operacional nas Diversas Atividades Produtivas no Estado do Paraná

A fim de poder caracterizar o impacto da cobrança pelo uso da água de forma equitativa, proceder-se á a utilização da equação (8) e (11), com os seguintes valores:

- $K_s = 1$
- $K_r = 1$
- Os parâmetros C_{ss} , C_{Δ} e C_{pa} não serão considerados no cálculo por falta de dados.

Em relação a produção agropecuária, tendo em vista o artigo 18 do Decreto Estadual nº. 5361/02, as captações são isentas de cobrança, porém não de outorga.

Tabela 33 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Setor Industrial no Estado do Paraná

| CNAE | Produto | Produção | Unid de produção | Receita (R\$/unid) | Custo (R\$/unid) | Rentabilidade (R\$/unid) | Cobrança captação/consumo (R\$/unid) | Cobrança diluição (R\$/unid) | Cobrança Total (R\$/unid) | Impacto da Cobrança no custo operacional (%) | Impacto da Cobrança na rentabilidade (%) |
|---------|--|----------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------|--|--|
| 15.93-8 | Cerveja e Chope | 420.000,00 | m³ | 905,71 | 417,64 | 488,07 | 0,8559 | 0,1190 | 0,9749 | 0,2334 | 0,1997 |
| 15.42-3 | Latas de alumínio | 26.865.671,64 | t | 6,71 | 4,06 | 2,65 | 0,0009 | 0,0001 | 0,0010 | 0,0255 | 0,0391 |
| 21.21-0 | Papel para embalagem | 36.000,00 | t | 517,34 | 250,46 | 266,88 | 13,4792 | 0,0142 | 13,4934 | 5,3875 | 5,0560 |
| 17.19-1 | Tops de lã | 1.800,00 | t | 5172,47 | 3498,51 | 1673,96 | 0,6600 | 0,0346 | 0,6946 | 0,0199 | 0,0415 |
| 15.72-5 | Café solúvel | 3.000,00 | t | 3993,30 | 2848,46 | 1144,84 | 12,4368 | 0,0000 | 12,4368 | 0,4366 | 1,0863 |
| 24.19-8 | Carbonato de cálcio | 21.600,00 | t | 246,87 | 157,50 | 89,37 | 3,8480 | 0,0371 | 3,8851 | 2,4667 | 4,3472 |
| 15.42-3 | Produção de queijos | 120,00 | t | 2744,49 | 1366,24 | 1378,25 | 9,9500 | 6,3000 | 16,2500 | 1,1894 | 1,1790 |
| 15.42-3 | Requeijão, Petit Suisse e Iogurtes | 48.000,00 | t | 1809,41 | 1204,01 | 605,40 | 1,1672 | 2,1431 | 3,3103 | 0,2749 | 0,5468 |
| 15.93-8 | Cerveja | 1.200.000,00 | m³ | 905,71 | 417,64 | 488,07 | 0,9006 | 0,0122 | 0,9128 | 0,2186 | 0,1870 |
| 24.42-2 | Fibra acrílica | 22.000,00 | t | 2643,52 | 1557,63 | 1085,89 | 53,2827 | 1,7058 | 54,9885 | 3,5303 | 5,0639 |
| 15.42-3 | Iogurte de Polpa, Iogurte Popular, Queijo Petit Suisse, Queijo, Manteiga, Requeijão e Ricota | 7.240,80 | t | 2338,08 | 1513,20 | 824,88 | 1,0858 | 0,0000 | 1,0858 | 0,0718 | 0,1316 |
| 18.13-9 | Jeans (roupas) | 370.000,00 | pç | 18,95 | 10,20 | 8,75 | 0,0122 | 0,0000 | 0,0122 | 0,1197 | 0,1396 |
| 15.52-0 | Moagem de trigo | 3.330,00 | t | 447,80 | 340,03 | 107,77 | 0,0556 | 0,0000 | 0,0556 | 0,0163 | 0,0516 |
| 15.42-3 | Leite pasteurizado | 18.250.000,00 | litros | 0,76 | 0,43 | 0,33 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0623 | 0,0812 |
| 26.20-4 | Cimento Portland | 483.000,00 | t | 91,16 | 40,94 | 50,22 | 0,1505 | 0,0000 | 0,1505 | 0,3675 | 0,2996 |
| 24.14-7 | Oxigênio e Nitrogênio Líquido | 212.400.000,00 | m³ | 1,12 | 0,72 | 0,40 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0622 | 0,1120 |
| 26.20-4 | CPIII-40, CPIII-32, Escória Moída e Seca | 646.560,00 | t | 160,07 | 55,53 | 104,54 | 0,0101 | 0,0000 | 0,0101 | 0,0181 | 0,0096 |
| 15.93-8 | Cerveja e Chopp | 256.549,30 | m³ | 905,71 | 417,64 | 488,07 | 0,8091 | 0,0000 | 0,8091 | 0,1937 | 0,1658 |
| 15.41-5 | Leite tipo C | 2.520.000,00 | litros | 0,35 | 0,23 | 0,12 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0003 | 0,1493 | 0,2862 |
| 15.42-3 | UHT - creme, Iogurtes, Leite UHT e UHT - Aromatizados | 133.766,00 | t | 2287,01 | 1263,06 | 1023,95 | 0,4991 | 0,0136 | 0,5127 | 0,0406 | 0,0501 |
| 21.10-5 | Celulose e Papel | 144.000,00 | t | 1043,47 | 288,72 | 754,75 | 10,0892 | 0,0000 | 10,0892 | 3,4944 | 1,3368 |
| 15.91-1 | Cachaca | 96.000,00 | litros | 1,76 | 0,87 | 0,89 | 0,0011 | 0,0000 | 0,0011 | 0,1264 | 0,1236 |
| 27.11-1 | Aço Bruto | 5.000.000,00 | t | 539,31 | 281,51 | 257,80 | 4,3898 | 1,0356 | 5,4254 | 1,9272 | 2,1045 |
| 15.95-4 | Refrigerantes | 180.812,00 | m³ | 475,13 | 301,23 | 173,90 | 0,4850 | 0,0658 | 0,5508 | 0,1828 | 0,3167 |

7.3.1 Análise dos Resultados no Estado do Paraná

Como os valores unitários da cobrança praticada no estado do Paraná são bem mais elevados em relação, tanto a bacia do rio Paraíba do Sul, quanto ao do estado de São Paulo, o impacto na cobrança pelo uso da água com a metodologia do estado do Paraná é bem mais significativa.

Analisando-se os resultados do impacto da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade dos produtos industriais, eles se situaram entre 0,01% (oxigênio e nitrogênio líquido) e 0,55% (requeijão, petit suisse e iogurtes), valor este que já pode ser considerado expressivo.

O impacto sobre os custos de produção da maioria dos produtos industriais analisados fica abaixo de 0,5%. Apenas seis produtos apresentaram impactos bem acima deste valor.

A seguir apresenta-se uma tabela contendo os valores mínimos e máximos do impacto.

Tabela 34 - Resumo do Impacto da Cobrança sobre as Rentabilidades e Custos no Estado do Paraná

| Setor | Impacto no custo | Impacto na rentabilidade |
|-------------------|-------------------------|---------------------------------|
| | % | % |
| Industrial | 0,016 a 5,4 | 0,009 a 5,1 |

A conclusão a que se pode chegar é que os critérios estabelecidos para a cobrança da água produziram impactos relativamente expressivos para uma parte dos produtos analisados.

7.4 Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Rentabilidade e no Custo Operacional do Setor Hidroelétrico

O impacto da cobrança pelo uso da água no setor hidroelétrico foi realizado em item próprio, pois as usinas geradoras objeto de avaliação, são as usinas geradoras da bacia e dos estados estudados.

Tabela 35 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Setor Hidroelétrico

| Empresas Geradoras | Receita Operacional Bruta, em R\$/MWh | Custo Total*, em R\$/MWh | Custo Operacional (não considerando depreciação e energia vendida), em R\$/MWh | Rentabilidade em R\$/MWh (1-2) | Rentabilidade em R\$/MWh (1-3) | Impacto da cobrança sobre a rentabilidade | | Impacto da cobrança sobre o custo | |
|--------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| | | | | | | Cobrança**/ Rentabilidade em % (1-2) | Cobrança**/ Rentabilidade em % (1-3) | Cobrança*/Custo total (2), em % | Cobrança*/Custo (3), em % |
| (A) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) |
| PARANAPANEMA | 45,88 | 24,90 | 10,00 | 20,98 | 35,88 | 1,16 | 0,68 | 0,98 | 2,45 |
| CESP | 45,44 | 23,6 | 8,70 | 21,84 | 36,74 | 1,12 | 0,67 | 1,04 | 2,81 |
| TIETÊ | 45,85 | 15,91 | 7,63 | 29,94 | 38,22 | 0,82 | 0,64 | 1,54 | 3,20 |
| FURNAS | 44,54 | 41,51 | 5,60 | 3,03 | 38,94 | 8,06 | 0,63 | 0,59 | 4,37 |
| GERASUL | 37,22 | 30,26 | 18,32 | 6,96 | 18,90 | 3,51 | 1,29 | 0,81 | 1,33 |

Fonte: BNDES (2001)

*Pessoal, material, energia elétrica comprada, serviços de terceiros, depreciação, royalties, outros encargos e outras despesas

** Cobrança pelo uso da água= R\$0,24453/MWh

7.4.1 Análise dos Resultados do Setor Hidroelétrico

O setor hidroelétrico apresenta os níveis mais altos de impacto da cobrança sobre os custos de produção entre os setores analisados, quando se analisa o impacto mínimo. Quando se consideram os custos totais declarados pelas empresas, o impacto varia entre 0,59% a 1,54%. Já quando se consideram os custos abatidos da compra de energia e da depreciação, o impacto varia entre 1,33% a 4,37%.

A seguir apresenta-se um gráfico correlacionando os impactos entre as geradoras de energia.

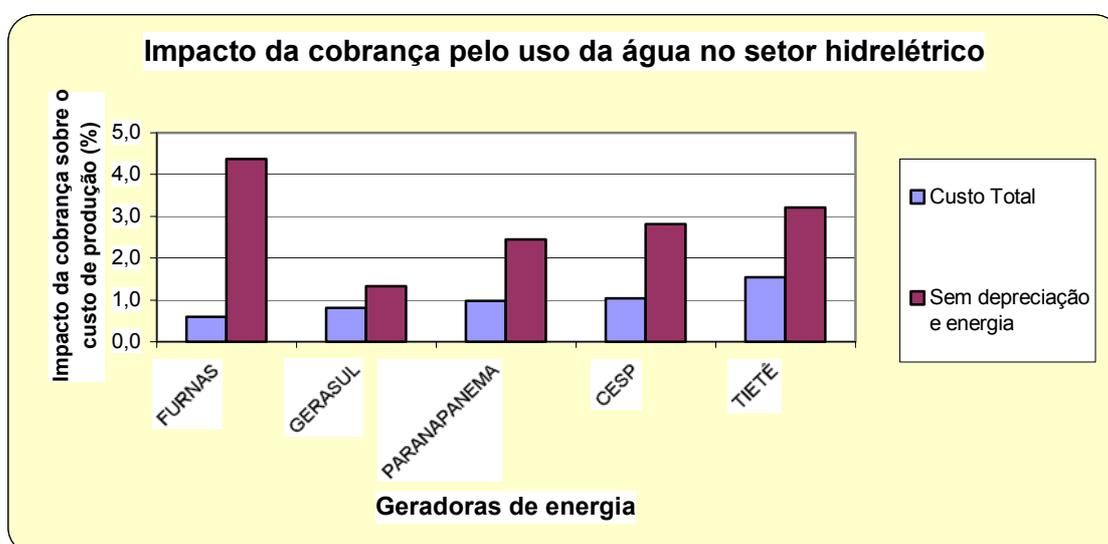


Figura 13 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre o Custo de Produção do Setor Hidroelétrico

Para este setor, o impacto da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade variou entre 0,63% (Furnas) e 1,29% (Gerasul), considerando-se o item depreciação Sem a consideração da depreciação nos custos; variou entre 0,82% (Tietê) e 8,06% (Furnas).

Ressalta-se aqui que quando aplicado o item depreciação ao impacto da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade, a posição das empresas em termos de impacto altera-se significativamente, sendo observada a seguinte ordem crescente (das menos afetadas para as mais afetadas): Furnas, Tietê, CESP, Paranapanema e GERASUL.

Duas questões devem ser colocadas em relação a FURNAS. A primeira é que por ser uma empresa mais antiga, o item depreciação possui um valor menor quando comparado ao das outras empresas, o que poderia estar distorcendo a ordem acima apresentada.

A segunda questão é que Furnas é uma empresa compradora de energia, o que faz com seus custos operacionais por MWh sejam extremamente baixos em relação à tarifa média de energia vendida, resultando-se numa rentabilidade maior e num impacto percentual menor da cobrança da água. Já quando se abate os custos de depreciação, ela passa a ter o maior impacto entre as geradoras. Salienta-se, porém, que pela metodologia utilizada no trabalho, a energia comprada não deve ser incluída, pois não é um gasto da empresa ligado à produção de um determinado bem.

A seguir, o gráfico do impacto pelo uso da água na rentabilidade das geradoras de energia.

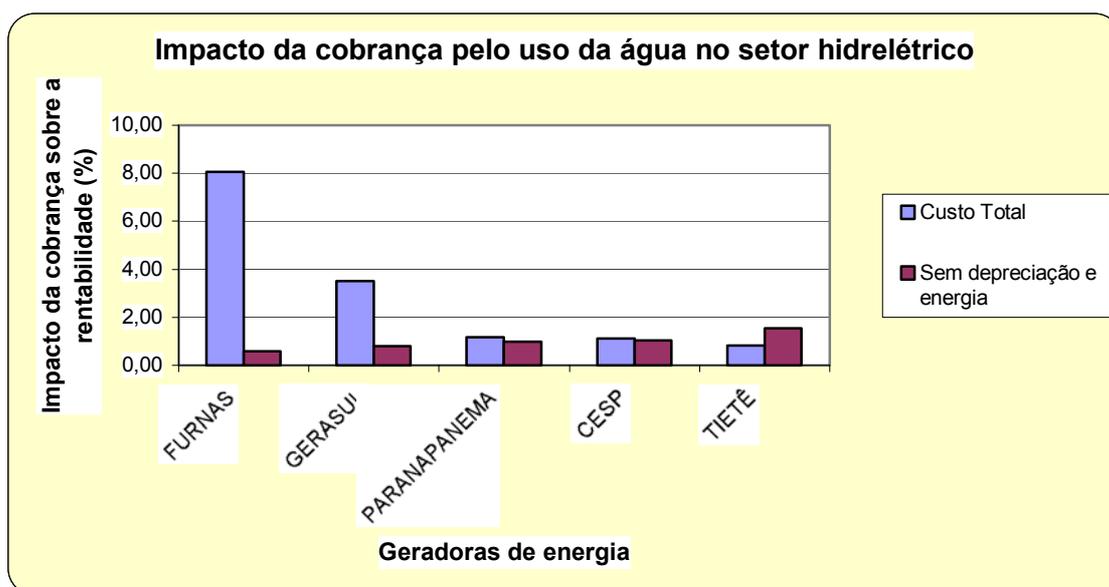


Figura 14 – Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre a Rentabilidade do Setor Hidroelétrico

Conclui-se que, como a cobrança é integralmente repassada para as tarifas, esta não representa fator de desigualdade para as geradoras, visto esta ser cobrada nacionalmente.

7.5 Comparação dos Impactos entre os Setores Estudados

Como foi visto, a metodologia de cobrança do estado do Paraná é a que apresenta maiores índices de impacto industrial. Já para o setor agropecuário, a metodologia proposta de São Paulo apresenta índices superiores aos da bacia do rio Paraíba do Sul.

A seguir apresentam-se algumas tabelas resumo com os resultados dos impactos da cobrança pelo uso da água no custo e na rentabilidade das atividades, tanto para o setor agropecuário como para o setor industrial, onde é possível fazer uma comparação desses impactos entre a bacia do rio Paraíba do Sul e o estado de São Paulo, para o setor agropecuário. Para o setor industrial, inclui-se o estado do Paraná.

7.5.1 Setor Agropecuário – Comparativo entre os Impactos

A partir da comparação entre as tabelas - Tabela 36 e Tabela 37 - a seguir, verifica-se que o impacto no custo dos produtos paulistas é bem superior que os da bacia do rio Paraíba do Sul. Os produtos apresentam a mesma seqüência gradual de impacto, tanto na bacia do rio Paraíba do Sul, quanto no estado de São Paulo sobre o custo de produção. Tem-se que o produto com maior impacto nos seus custos de produção é o arroz, e o de menor impacto é a batata. Este fato é confirmado pelo tipo de irrigação que ambas as plantas sofrem. Enquanto a plantação de arroz é feita sobre inundação, a batata é um tubérculo, composta por 75% de água. A multiplicação da planta é vegetativa, isto é para plantar usa-se um pedaço do tubérculo. Só não pode ser plantada em terrenos extremamente arenosos ou argilosos, pois estes não têm aeração e quase não retém água.

Em relação ao impacto sobre a rentabilidade na agricultura irrigada, este também tem a mesma seqüência gradativa de impacto. O arroz continua tendo o impacto maior, impacto este maior que o do custo. E como produto de menor impacto, aparece o tomate.

Tabela 36 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre o Custo da Agricultura Irrigada

| Produto | Unidade | Impacto da cobrança pelo uso da água sobre o custo (%) | |
|---------------------|---------|--|-----------|
| | | Paraíba do Sul | São Paulo |
| Arroz (RS) | t | 0,069 | 1,725 |
| Cana-de-açúcar (RJ) | t | 0,062 | 1,545 |
| Abacaxi (RJ) | t | 0,058 | 1,444 |
| Coco (RJ) | t | 0,037 | 0,917 |
| Maracujá (RJ) | t | 0,034 | 0,850 |
| Goiaba (RJ) | t | 0,025 | 0,632 |
| Cebola (SP) | t | 0,012 | 0,289 |
| Tomate (RJ) | t | 0,007 | 0,184 |
| Batata (MG) | t | 0,007 | 0,171 |

Tabela 37 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre a Rentabilidade da Agricultura Irrigada

| Produto | Unidade | Impacto da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade (%) | |
|---------------------|---------|--|-----------|
| | | Paraíba do Sul | São Paulo |
| Arroz (RS) | t | 0,177 | 4,433 |
| Coco (RJ) | t | 0,116 | 2,909 |
| Cana-de-açúcar (RJ) | t | 0,098 | 2,456 |
| Goiaba (RJ) | t | 0,039 | 0,975 |
| Abacaxi (RJ) | t | 0,019 | 0,475 |
| Batata (MG) | t | 0,015 | 0,366 |
| Maracujá (RJ) | t | 0,010 | 0,262 |
| Cebola (SP) | t | 0,006 | 0,143 |
| Tomate (RJ) | t | 0,003 | 0,079 |

A seguir apresenta-se um gráfico único onde se unem as duas tabelas acima, a fim de melhor visualizar o que aqui foi explanado.

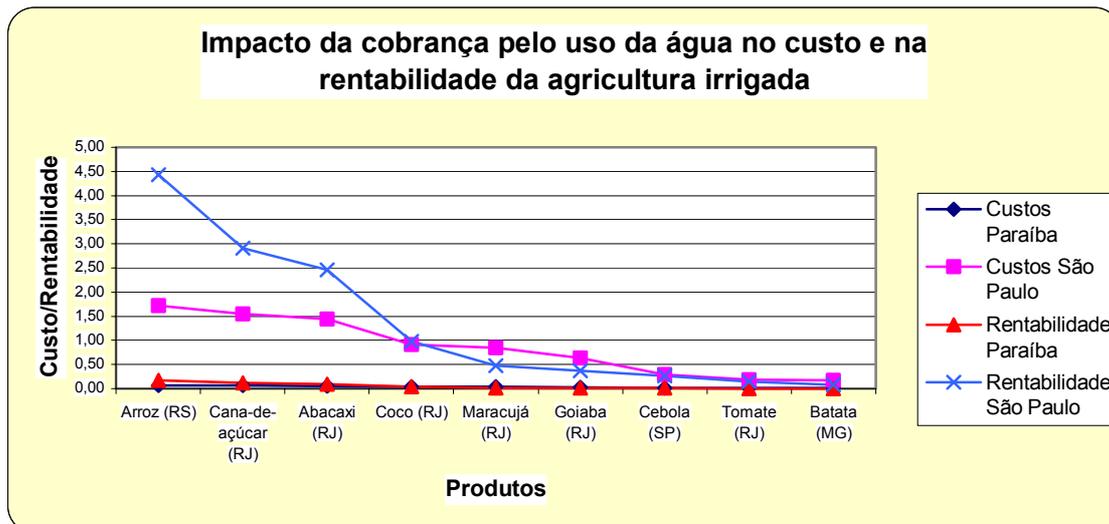


Figura 15 – Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Custo e na Rentabilidade da Agricultura Irrigada

Já para a criação de animais, as tabelas a seguir, Tabela 38 e Tabela 39,, mostram que quanto mais intensiva é a pecuária, maior é o impacto no custo de produção e menor o impacto na rentabilidade, como era de se esperar, pois a rentabilidade na criação intensiva é bem maior. A diferença de impacto entre as duas metodologias estudadas também é expressiva. A suinocultura apresentou índices relativamente baixos, exceto na rentabilidade do estado de São Paulo, onde pode se tornar expressiva, quando forem utilizados os dados de carga poluente. Ressalta-se aqui que não foram utilizados os dados de lançamentos para nenhuma das duas criações.

Tabela 38 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre a Pecuária e a Suinocultura

| Produto | Unidade | Impacto da cobrança pelo uso da água sobre o custo (%) | |
|--------------------------------|------------|--|-----------|
| | | Paraíba do Sul | São Paulo |
| Pecuária de corte (7.500UA) | UA | 0,008603 | 0,246586 |
| Pecuária de corte (1.500UA) | UA | 0,006372 | 0,182649 |
| Pecuária de corte (500UA) | UA | 0,005636 | 0,161542 |
| Suinocultura (suíno terminado) | cabeça/ano | 0,006243 | 0,227851 |

Tabela 39 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre a Rentabilidade da Pecuária e da Suinocultura

| Produto | Unidade | Impacto da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade (%) | |
|--------------------------------|------------|--|-----------|
| | | Paraíba do Sul | São Paulo |
| Pecuária de corte (7.500UA) | UA | 0,013719 | 0,393221 |
| Pecuária de corte (1.500UA) | UA | 0,029496 | 0,845449 |
| Pecuária de corte (500UA) | UA | 0,067527 | 1,935528 |
| Suinocultura (suíno terminado) | cabeça/ano | 0,029308 | 1,069662 |

O gráfico a seguir unifica as duas tabelas acima, obtendo-se uma melhor visualização do impacto da cobrança pelo uso da água na criação de animais.

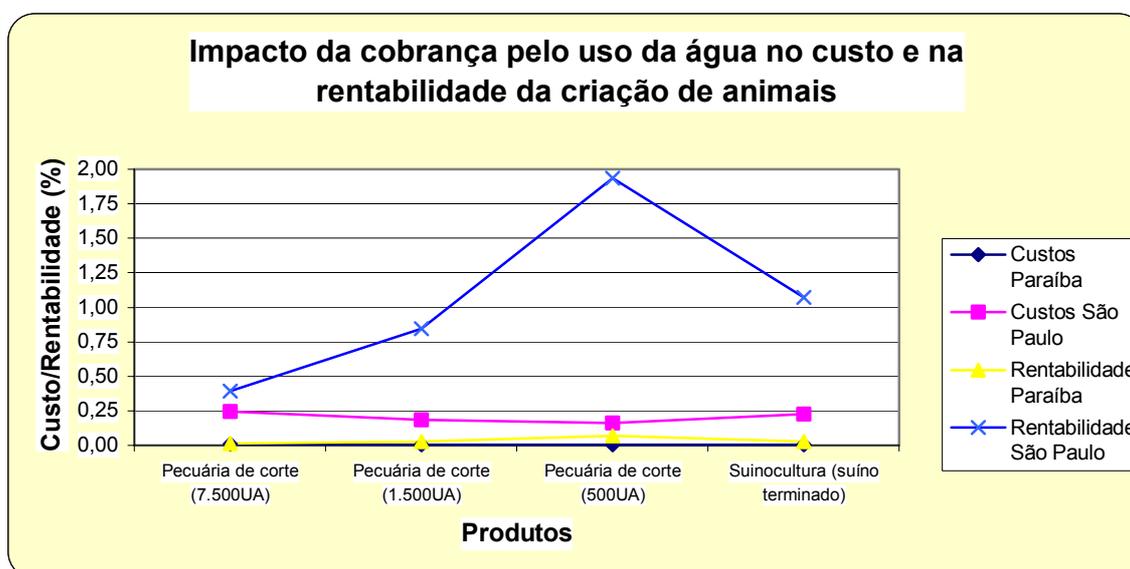


Figura 16 - Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Custo e na Rentabilidade da Pecuária e da Suinocultura

7.5.2 Setor Industrial – Comparativo entre os Impactos

O setor industrial apresenta impactos mais elevados no estado do Paraná. Dentre os produtos representativos da bacia do rio Paraíba do Sul, o produto com maior impacto sobre o custo na bacia, no Paraná e em São Paulo é o papel para embalagem, com impactos respectivos de 0,6%, 0,8% e 5,4%. Encontra-se, além deste, em todos os estados/bacia também, a fibra acrílica, não sendo, no entanto, produto representativo da bacia.

Em relação ao impacto sobre a rentabilidade dos produtos representativos, tem-se também o papel para embalagem e a fibra acrílica em todos os locais de estudo, sendo, porém bem expressivo no Paraná (5,1%).

Apresenta-se a seguir uma tabela resumo contendo os impactos sobre o custo e a rentabilidade para as três metodologias estudadas, e seus respectivos gráficos.

Tabela 40 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água sobre o Custo e a Rentabilidade da Produção Industrial

| CNAE | Descrição do produto | Unidade | Impacto da cobrança no custo operacional (%) | | | Impacto da cobrança na rentabilidade (%) | | |
|---------|--|---------|--|-----------|--------|--|-----------|--------|
| | | | Paraíba do Sul | São Paulo | Paraná | Paraíba do Sul | São Paulo | Paraná |
| 21.21-0 | Papel para Embalagem | t | 0,6484 | 0,7733 | 5,3875 | 0,6085 | 0,7257 | 5,0560 |
| 24.42-2 | Fibra Acrilica | t | 0,9981 | 0,5322 | 3,5303 | 1,4317 | 0,7634 | 5,0639 |
| 21.10-5 | Celulose e Papel | t | 0,3929 | 0,4924 | 3,4944 | 0,1503 | 0,1884 | 1,3368 |
| 24.19-8 | Carbonato de cálcio | t | 0,3723 | 0,3503 | 2,4667 | 0,6561 | 0,6173 | 4,3472 |
| 27.11-1 | Aço Bruto | t | 0,1559 | 0,4057 | 1,9272 | 0,1703 | 0,4430 | 2,1045 |
| 15.42-3 | Produção de Queijos | t | 0,1287 | 0,3427 | 1,1894 | 0,1276 | 0,3397 | 1,1790 |
| 15.72-5 | Café Solúvel | t | 0,0768 | 0,0617 | 0,4366 | 0,1911 | 0,1534 | 1,0863 |
| 26.20-4 | Cimento Portland | t | 0,0443 | 0,0526 | 0,3675 | 0,0361 | 0,0429 | 0,2996 |
| 15.42-3 | Requeijão, Petit Suisse e iogurtes | t | 0,0104 | 0,1060 | 0,2749 | 0,0208 | 0,2109 | 0,5468 |
| 15.93-8 | Cerveja e Chopp | m³ | 0,0243 | 0,0437 | 0,2334 | 0,0208 | 0,0374 | 0,1997 |
| 15.93-8 | Cerveja | m³ | 0,0339 | 0,0320 | 0,2186 | 0,0290 | 0,0274 | 0,1870 |
| 15.93-8 | Cerveja e Chopp | m³ | 0,0213 | 0,0271 | 0,1937 | 0,0183 | 0,0232 | 0,1658 |
| 15.95-4 | Refrigerantes | m³ | 0,0369 | 0,0340 | 0,1828 | 0,0639 | 0,0589 | 0,3167 |
| 15.41-5 | Leite tipo C | Litros | 0,0522 | 0,0205 | 0,1493 | 0,1001 | 0,0393 | 0,2862 |
| 15.91-1 | Cachaça | Litros | 0,0443 | 0,0174 | 0,1264 | 0,0433 | 0,0170 | 0,1236 |
| 18.13-9 | Jeans (Roupas) | Peças | 0,0160 | 0,0171 | 0,1197 | 0,0187 | 0,0200 | 0,1396 |
| 15.42-3 | Iogurte de Polpa, Iogurte Popular, Queijo Petit Suisse, Queijo, Manteiga, Requeijão e Ricota | t | 0,0088 | 0,0103 | 0,0718 | 0,0161 | 0,0189 | 0,1316 |
| 15.42-3 | leite pasteurizado | Litros | 0,0068 | 0,0087 | 0,0623 | 0,0089 | 0,0114 | 0,0812 |
| 24.14-7 | Oxigênio e Nitrogênio Líquido | m³ | 0,0076 | 0,0089 | 0,0622 | 0,0137 | 0,0161 | 0,1120 |
| 15.42-3 | UHT - creme, iogurtes, Leite UHT e UHT - Aromatizados | t | 0,0044 | 0,0061 | 0,0406 | 0,0054 | 0,0075 | 0,0501 |
| 28.91-6 | Latas de Alumínio | t | 0,0030 | 0,0048 | 0,0255 | 0,0046 | 0,0073 | 0,0391 |
| 17.19-1 | Tops de lã | t | 0,0021 | 0,0032 | 0,0199 | 0,0043 | 0,0066 | 0,0415 |
| 26.20-4 | CP III-40, CP III-32, Escória Moída e Seca | t | 0,0046 | 0,0025 | 0,0181 | 0,0024 | 0,0013 | 0,0096 |
| 15.52-0 | Moagem de Trigo | t | 0,0018 | 0,0023 | 0,0163 | 0,0058 | 0,0073 | 0,0516 |

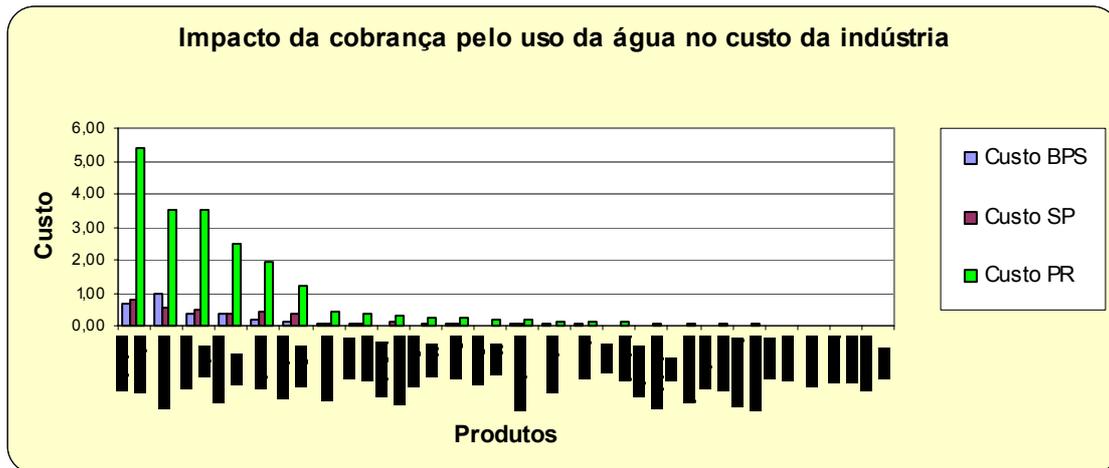


Figura 17 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Custo da Produção Industrial

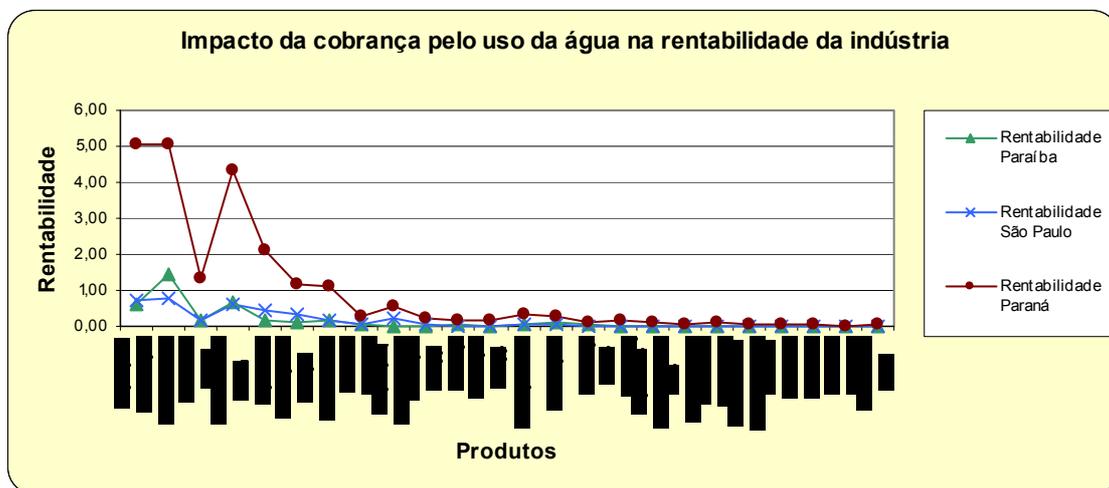


Figura 18 – Comparativo do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água na Rentabilidade da Produção Industrial

7.5.3 Setor Industrial – Valor Total da Cobrança x Produto

Além deste estudo apresentar noções do impacto da cobrança pelo uso da água no custo e na rentabilidade dos produtores envolvidos, pode-se obter também, quanto custa para produzir, por exemplo, uma tonelada de aço com a mesma quantidade de água por unidade de produto, aplicando-se as diferentes metodologias. Escolheu-se uma amostra de produtos representativos da bacia do rio Paraíba do Sul, e apresenta-se a seguir uma tabela contendo estes cálculos.

8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Reafirmando o que foi estudado nos Capítulos 2 e 3, pode-se dizer que a gestão de recursos hídricos teve duas etapas distintas. O balizador destas etapas é a Constituição Federal de 1988. A primeira fase prevaleceu um modelo de gestão de recursos hídricos setorial, centralizado. Já na segunda fase, que vai até os dias atuais, há um modelo de gestão de recursos hídricos baseado na gestão descentralizada e participativa, no uso múltiplo, na bacia hidrográfica como unidade de planejamento e no valor econômico da água.

Uma boa gestão deve ser pautada na transparência e na eficiência. Deve ser orientada, especificamente, para a região em foco, ou seja, apontar que cada região tem suas características próprias, com necessidade de intervenções específicas. Além disso, a integração e a articulação que deve existir entre os setores usuários e o respectivo planejamento são fundamentais. Pode-se aqui aplicar o Princípio da Eficiência³⁷, pois apesar do mesmo ser atribuído a agentes públicos, todos os participantes da gestão devem atuar com presteza, perfeição e rendimento funcional, além da legalidade em seus atos.

Concluindo o capítulo 4 e 5, afirma-se que a cobrança deve ser introduzida de forma mais simples possível, nunca deixando de refletir a contribuição na disponibilidade e qualidade hídrica na sua sub-bacia e nas outras bacias.

A cobrança pelo uso da água visa induzir o uso racional da mesma. Portanto, quanto mais escasso o recurso, mais alta deve ser a cobrança. Além disso, a demanda por investimentos na recuperação dos corpos hídricos nas três regiões estudadas – bacia do rio Paraíba do Sul, estado de São Paulo e o estado do Paraná – é alta e o instrumento de cobrança deve gerar recursos para atender, ainda que parcialmente, esta demanda.

A metodologia desenvolvida nesse trabalho para a avaliação do impacto da cobrança, capítulo 6, identificou algumas exceções, tais como a do arroz irrigado, sugerindo que os critérios devem ser aprimorados e que os impactos elevados sejam

³⁷ Princípio da Eficiência: Dever de bem administrar. É o que se impõe a todo agente público de realizar suas atribuições com presteza, perfeição e rendimento funcional. É o mais moderno princípio da função administrativa, que já não se contenta em ser desempenhada apenas com legalidade, exigindo resultados positivos para o serviço público e satisfatório atendimento das necessidades da comunidade e de seus membros. Assim, o princípio da eficiência, de auto significado para o serviço público em geral, deve ser aplicado em todos os níveis da administração pública brasileira (GENÚ, 2001).

revisados com o objetivo de não gerar desequilíbrios que possam gerar incentivos negativos para as atividades produtivas.

Analisando-se o impacto pelo uso da água na agricultura da bacia do Paraíba do Sul, capítulo 7, e considerando-se a limitação negociada pelo setor agrícola, de que a cobrança não representasse mais de 0,5% de acréscimo dos custos de produção, verifica-se que nenhum dos produtos analisados ultrapassa este limite. Caso este estudo tivesse analisado o impacto considerando o consumo no setor agropecuário, esta cobrança poderia apresentar valores bem superiores.

Ainda que, em futuras negociações para revisão do valor da cobrança, persista a imposição deste limite de impacto, existe uma margem potencial de elevação do valor da mesma, podendo haver novas negociações no âmbito do CEIVAP, tanto para o setor agropecuário, como o industrial, sem que o impacto ultrapasse de forma generalizada o limite inicialmente negociado. Obviamente que alguns produtores poderiam, nesta hipótese, receber descontos que os encaixassem dentro deste limite, desde, é claro, que o uso respectivo não seja indesejável na bacia.

O impacto sobre o custo é substancialmente mais elevado para o setor hidroelétrico, comparativamente aos demais setores, exceto para o setor industrial localizado no estado do Paraná. Para este setor a possibilidade de elevação dos valores atualmente cobrados tende a ser mais limitada. Entretanto, este custo é integralmente repassado para a tarifa.

Assim como na análise dos impactos sobre os custos, quando se analisam os impactos sobre a rentabilidade, o setor que sofre o maior impacto com a cobrança da água é o hidroelétrico, com a mesma restrição citada acima. Para o setor agropecuário, apenas o arroz irrigado e a cana de açúcar apresentaram um expressivo impacto nas duas regiões estudadas, quanto a rentabilidade. Para o setor industrial, dos produtos mais representativos da bacia, aqueles que apresentaram maior impacto foram a produção de papel e a fibra acrílica.

Conclui-se que os valores estabelecidos para a cobrança poderão apresentar expressivos crescimentos sem, contudo, ameaçar a competitividade das atividades produtivas industriais instaladas apenas na bacia do rio Paraíba do Sul. Para o estado de São Paulo e do Paraná, faz-se mister um estudo mais detalhado, pois os resultados do impacto obtido podem representar entraves a sua implementação.

Algumas limitações deste estudo merecem comentários. A principal delas refere-se à falta de disponibilidade de dados que permitissem a utilização de informações levantadas na própria bacia, referentes às unidades produtivas nela instaladas. Sempre que possível foram utilizados dados comparáveis, mas que, na realidade, foram obtidos de valores médios de unidades produtivas localizadas geralmente fora da bacia. Por exemplo, no caso da pecuária, foram utilizados custos de produção do Mato Grosso do Sul e no caso da indústria, os dados de receitas e custos operacionais representam os valores médios de uma amostra de empresas situadas nos três estados componentes da bacia (mas não necessariamente situadas na bacia).

Outra limitação dos dados impede que o cálculo da rentabilidade incorpore os investimentos fixos realizados devido à impossibilidade de se obter informações sobre a variável depreciação. Assim, para o setor industrial, foi necessário trabalhar com os custos operacionais dos produtos analisados em todos os setores. Para possibilitar a comparação dos impactos entre setores, o mesmo procedimento (receitas e custos operacionais) foi utilizado para o cálculo da rentabilidade nos setores agropecuário e hidroelétrico. As receitas e custos utilizados não correspondem a uma única empresa, produtor e usina, mas são representativos de um conjunto. Apesar destas limitações, isto não invalida o estudo.

Recomenda-se um aprimoramento dos impactos calculados nesse trabalho, através de um levantamento de dados junto às unidades produtivas da região com a geração de dados primários sobre receitas, investimentos, amortizações, produção, dentre outros.

Além disso, considerando que a atual metodologia de cálculo da cobrança pelo uso da água na bacia do rio Paraíba do Sul tem caráter experimental e vigorará apenas até o fim de 2005, é importante que o CEIVAP, a AGEVAP e a ANA promovam uma nova formulação de cobrança pelo uso da água, formulação esta mais detalhada, utilizando-se outros coeficientes de poluição e valores um pouco mais elevados. Estes valores devem ser mais elevados nos trechos a montante e nos locais onde apresente baixa disponibilidade hídrica.

Por outro lado, como a experiência recomenda que a implantação da cobrança pelo uso da água se dê de forma gradual, iniciar a cobrança com valores baixos aumenta a aceitabilidade da mesma. A cobrança na bacia do rio Paraíba do Sul se viabilizou porque os valores unitários de cobrança são baixos. Enquanto isso em São

Paulo, o setor agrícola tem paralisado as negociações por ser contra os valores propostos. O Paraná para viabilizar a aprovação da cobrança, isentou o setor agrícola, tendo sido aprovada para iniciar na bacia do Alto Iguaçu e Alto Ribeira. Entretanto, a mudança de governo ocasionou um retrocesso no sistema.

A cobrança pelo uso da água é um instrumento de gestão ambiental que para ter sucesso necessita ser bem aceito pelos atores envolvidos, e principalmente por aqueles que pagarão pela água. A aceitação será tanto maior, quanto maior for a capacidade de pagamento dos setores produtivos instalados na bacia. Ainda que, um dos objetivos da cobrança seja desencorajar usos insustentáveis da água, é necessário mapear com precisão os impactos econômicos da cobrança pelo uso da água de forma a que este instrumento não surta efeitos indesejáveis sobre a economia regional que venham a dificultar sua aceitação.

Para que o desafio do planejamento do uso da água racional apresente resultados, os cidadãos, as empresas, o Estado, todos têm que superar os problemas existentes, e buscar o desenvolvimento sustentável, pois, caso contrário, muito breve, será visto a escassez daquilo que julgava-se abundante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2003. **Manual de Procedimentos para Outorga de Uso da Água para Irrigação e Dessedentação e Criação de Animal**. On-line. Disponível em http://www.pbs2.ana.gov.br/manuais_pro/ajuda_online/
- AGROPECUÁRIA AGORA, Rio de Janeiro, **CNA critica cobrança pelo uso da água na agropecuária**, nº. 253, 2002, disponível em <http://www.cna.org.br/agropecuariaagora>
- ANTUNES, Paulo de Bessa, 2002, **Direito ambiental**. Rio de Janeiro: Lumen Júris.
- BNDES. **Setor Elétrico: Perfil das Concessionárias. Cadernos de Infra-estrutura: Fatos – Estratégias**, Outubro 2001, v. III, Rio de Janeiro.
- CAMPOS, Jander Duarte, 2001. **Cobrança pelo Uso da Água nas Transposições da Bacia do Rio Paraíba do Sul Envolvendo o Setor Elétrico**. Dissertação de M. Sc., COOPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991, **Nosso Futuro Comum**. 2ª ed. Rio de Janeiro, FGV.
- CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), 1986, **Resoluções CONAMA**, Diário Oficial da União, Brasília.
- CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS**. Apresenta legislações, documentos, dados e informações ambientais. Disponível em: <<http://www.cnrh-srh.gov.br/>> Acessos durante o ano de 2003 e jan.- jul.2004;
- COOPERAÇÃO BRASIL-FRANÇA, **Projeto Rio Doce - Relatório Final**, DNAEE, Brasil.
- COOPERAÇÃO BRASIL-FRANÇA, 1994, **Projeto Paraíba do Sul - Relatório Principal da Fase B**, Rio de Janeiro, Brasil.
- CRH (Conselho Estadual de Recursos Hídricos – São Paulo), 1997, **Simulação da Cobrança pelo Uso da Água**. Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos – CORHI, São Paulo.
- CZAPSKI, Silvia, **Escassez da Água é um dos Maiores Problemas do Século**. Jornal Valor Econômico, Caderno B, Empresas, 03 mai. 2004.
- FEEMA, 2002, **Cadastro de Atividades Poluidoras e Potencialmente Poluidoras do Estado do Rio de Janeiro**.

- FIGUEIREDO, Lúcia Valle Figueiredo, 2001. **Curso de Direito Administrativo**, 5ª ed.
- FREITAS, Marco Aurélio Vasconcelos de, 2003. **Estado das Águas no Brasil, 2001 – 2002**. Brasília: Agência Nacional de Águas.
- FUNDAÇÃO COPPETEC, Março 2002a, **Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul**. v. I, cap. 3..
- FUNDAÇÃO COPPETEC, Março 2002b, **Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul**. v. VII,
- FUNDAÇÃO COPPETEC. Projeto PROAGUA – Fortalecimento Institucional, Fase III – **Sistema de Gestão da Bacia do Rio Paraíba do Sul**, MMA/SRH/CEIVAP, Rio de Janeiro.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS – FIPE, 1997, **Estudo do Princípio Usuário - Pagador na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**. Relatório Final.
- FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS, 1998, **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. www.aneel.gov.br.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2003, **Projeto Estudos Técnicos, Jurídicos, Econômicos, Financeiros e Administrativos para a Criação e Implantação da Agência e para a Implantação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Convênio com a Agência Nacional de Águas.
- GENÚ, FERNANDO, **Direito Administrativo para Universitários**. Rio de Janeiro, América Jurídica, 2001.
- GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito de Águas: Disciplina jurídica das Águas Doces**. São Paulo, Atlas, 2001.
- HALES, David Foster, Mar. 1999, **Água Doce: as Necessidades Futuras do Mundo Serão Atendidas?**. Agência de Divulgação dos Estados Unidos. Questões Globais.
- HENKES, Silvana Lúcia, 2002, **Gestão dos Recursos Hídricos: Acertos e Erros na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí/SC**. Dissertação de M. Sc. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2002, **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Brasil.

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1998. **Brasil em números**. v. 6, Rio de Janeiro.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004. **Série Relatórios Metodológicos**. v. 26, Rio de Janeiro.
- JOHNSSON, Rosa Maria Formiga, Lopes, Paula Duarte (orgs), 2003, **Série Projeto Marca d'água – Seguindo as Mudanças na Gestão das Bacias Hidrográficas do Brasil: Retrato 3x 4 das Bacias Pesquisadas**, Brasília: FINATEC vol. 1.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 2001a, **Cobrança pelo Uso da Água Bruta: Experiências Europeias e Propostas Brasileiras**. In: Projeto PROAGUA – Fortalecimento Institucional, Fase III – Sistema de Gestão da Bacia do Rio Paraíba do Sul, MMA/SRH/CEIVAP, Rio de Janeiro.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 2001b, **Sistema de Informações e de Apoio à Decisão de Outorga para a Bacia do Paraíba do Sul**. In: Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PGRH-RE-03-R0), Fundação COPPETEC/ANA, Rio de Janeiro.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 2002a, **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul**. In: Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PGRHRE- 09-R0), Fundação COPPETEC/ANA, Rio de Janeiro.
- LABHID (Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ), 2002b, **Nota Técnica sobre Usos Insignificantes e Critérios para Cobrança de Outros Setores Usuários**. In: Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, Fundação COPPETEC/ANA, Rio de Janeiro.
- LANNA, A. E.L., 1995. **Gerenciamento de Bacia Hidrográfica: Aspectos Conceituais e Metodológicos**. Brasília: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Recursos Hídricos: Direito Brasileiro e Internacional**. Malheiros Editores, 2002.
- MAGALHÃES, P. C., Maranhão, N.; Thomas, P., Thomaz, F., Campos J. D., 2003, **Estudo Comparativo de Quatro Metodologias para A Cobrança pelo Uso**

- da Água.** In: Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Belo Horizonte, ABRH.
- MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro.** Malheiros Editores, 2002.
- MENDES, F., 1994, **Uma Avaliação dos Custos de Controle da Poluição Hídrica de Origem Industrial no Brasil.** Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.** Apresenta legislações, documentos, dados e informações ambientais. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acessos durante o ano de 2003 e jan.-jul.2004
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **"Diagnóstico da Gestão Ambiental nas Unidades da Federação – Estado de São Paulo"**. Brasília fev. 2001.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **"Diagnóstico da Gestão Ambiental nas Unidades da Federação – Estado do Paraná"**. Brasília fev. 2001.
- NOGUEIRA, Rui Barbosa, e Nogueira, Paulo Roberto Cabral, **Direito Tributário Aplicado e Comparado**, 2001, Forense, Rio de Janeiro, vol. II
- NOVO CONHECER, 1977. Volume I. Editor Victor Civita. Abril S.A Cultural.
- NOVO CONHECER, 1977. Volume II. Editor Victor Civita. Abril S.A Cultural.
- PARANÁ. Secretaria Especial de Assuntos de Meio Ambiente, out. 1991, **Perfil Ambiental e Estratégias.** Versão Preliminar. Curitiba.
- PEDRAS, E. S. V., MAGALHÃES, P. C., AZEVEDO, J. P. S., 2003, **Avaliação do Impacto da Cobrança pelo Uso da Água em Alguns Setores Industriais da Bacia do Rio Paraíba do Sul.** In: Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Belo Horizonte, ABRH.
- MAGALHÃES, P. C., Maranhão, N.; Thomas, P., Thomaz, F., Campos J. D., 2003, **"Estudo Comparativo de Quatro Metodologias para A Cobrança pelo Uso da Água"**. In: Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Belo Horizonte, ABRH.
- MARGULIS, S., HUGHES, G., GAMBRILL, M., AZEVEDO, L. G. T., 2002, **Brasil: A Gestão da Qualidade da Água**, Banco Mundial – Brasil.
- PEREIRA, Dilma Seli Pena (org). Johnsson, Rosa Maria Formiga (colab), 2003, **Governabilidade dos recursos hídricos no Brasil: a implementação dos**

- instrumentos de gestão na Bacia do Paraíba do Sul.** Brasília: Agência Nacional de Águas.
- PETRELLA, Ricardo, 2002. **O Manifesto da Água: Argumentos para um Contrato Mundial.** Editora Vozes.
- PROSAM, 1996, **Estudo sobre o Controle da Poluição Industrial - Programa de Saneamento Ambiental das Bacias dos Ribeirões Arrudas e Onça.**
- REBOUÇAS, Aldo da Cunha, 2001, **Uso Inteligente da Água,** Escritura.
- REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL.** Apresenta legislações, documentos, dados e informações ambientais. Disponível em: <[http:// www.planalto.gov.br/](http://www.planalto.gov.br/)> Acessos durante o ano de 2003 e jan.- jul.2004
- SANTOS, MARILENE O.R.M., 2002, **O Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Comportamento do Usuário.** Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- SANTOS, MARILENE O.R.M.; CASARIN, FATIMA DE L. Deixem as Águas Rolarem. **Jornal O Globo,** Rio de Janeiro, 2003.
- SELBORN, L, 2001, **A Ética do Uso da Água Doce: um Levantamento,** Brasília, UNESCO.
- SERLA/ COPPE / MPO / PNUD, 1998, **Programa de Recuperação da Qualidade Ambiental da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Relatórios de Modelagem da Qualidade da Água e de Controle da Poluição Industrial.**
- SEROA DA MOTA, R., RUITENBEEK, J., HUBER, R., 1996, **Uso de instrumentos Econômicos na Gestão Ambiental da América Latina e Caribe: Lições e Recomendações.** Texto para discussão nº 440, IPEA.
- SEROA DA MOTTA, R., 1998. **Utilização de Critérios Econômicos para a Valorização da Água no Brasil.** Estudo Integrante do Projeto PLANAGUA SEMA-GTZ de Cooperação Técnica Brasil-Alemanha.
- SILVA, JOSÉ AFONSO da, **Curso de Direito Constitucional Positivo.** São Paulo, Malheiros, 2002.
- THAME, A. C. M., 2000, "Fundamentos e Antecedentes". In: A. C. Mendes Thame (Org.) **A Cobrança pelo Uso da Água.** IQUAL, Instituto de Qualificação e Editoração LTDA, São Paulo, pp. 11 – 18.
- THOMAS, PATRICK THADEU, 2002, **Proposta de uma Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água Vinculada à Escassez,** Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

- TOLMASQUIM, M., 2001, **Perspectivas do Uso de Instrumentos Fiscais para a Proteção do Meio Ambiente no Brasil**. In: A. Magrini, M. A. dos Santos (Ed), *Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas*, COPPE/UFRJ, pp. 237 – 242.
- TUCCI, C. E. M., ESPAÑOL, I.; CORDEIRO NETO, O. M.; 2001, **Gestão da Água no Brasil**, Brasília. UNESCO.
- TUCCI, Carlos. E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: EDUSP, 1993. 943p.
- UNESCO, 2003, **Água para Todos, Agua para la Vida: Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos el Mundo**. Mundi-Prensa Libros.
- VILLIERS, Marq de, 2002. **Água**. Ediouro.
- VON SPERLING, M., 1998, **Análise dos Padrões Brasileiros de Qualidade de Corpos d'Água e de Lançamento de Efluentes Líquidos**. In: *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, vol. 3, nº 1.

Anexo 1 - Dados e informações sobre a produção agrícola na bacia do rio Paraíba do Sul

Anexo 1 - Tabela I – Municípios abrangidos pela bacia do rio Paraíba do Sul x Municípios de concentração de irrigação

| Minas Gerais | Rio de Janeiro | São Paulo |
|------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Além Paraíba | Aperibé | Aparecida |
| Antônio Carlos | Areal | Arapeí |
| Antônio Prado de Minas | Barra do Pirai | Areias |
| Aracitaba | Barra Mansa | Arujá |
| Argirita | Bom Jardim | Bananal |
| Astolfo Dutra | Cambuci | Caçapava |
| Barão de Monte Alto | Campos dos Goytacazes | Cachoeira Paulista |
| Barbacena | Cantagalo | Canas |
| Belmiro Braga | Cardoso Moreira | Cruzeiro |
| Bias Fortes | Carmo | Cunha |
| Bicas | Comendador Levy Gasparian | Guararema |
| Bocaina de Minas | Cordeiro | Guaratinguetá |
| Bom Jardim de Minas | Duas Barras | Guarulhos |
| Carangola | Engenheiro Paulo de Frontin | Igaratá |
| Cataguases | Italva | Itaquaquecetuba |
| Chácara | Itaocara | Jacareí |
| Chiador | Itaperuna | Jambeiro |
| Coronel Pacheco | Itatiaia | Lagoinha |
| Descoberto | Laje do Muriaé | Lavrinhas |
| Desterro do Melo | Macuco | Lorena |
| Divinésia | Mendes | Moji das Cruzes |
| Divino | Miguel Pereira | Monteiro Lobato |
| Dona Euzébia | Miracema | Natividade da Serra |
| Ervália | Natividade | Paraibuna |
| Estrela Dalva | Nova Friburgo | Pindamonhangaba |
| Eugenópolis | Paraíba do Sul | Piquete |
| Ewbank da Câmara | Paty do Alferes | Potim |
| Faria Lemos | Petrópolis | Queluz |
| Fervedouro | Pinheiral | Redenção da Serra |
| Goianá | Pirai | Roseira |
| Guarani | Porciúncula | Salesópolis |
| Guarará | Porto Real | Santa Branca |
| Guidoval | Quatis | Santa Isabel |
| Guiricema | Resende | São José do Barreiro |
| Itamarati de Minas | Rio Claro | São José dos Campos |

Tabela I – Municípios abrangidos pela bacia do rio Paraíba do Sul x Municípios de concentração de irrigação (continuação)

| Minas Gerais | Rio de Janeiro | São Paulo |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Juiz de Fora | Rio das Flores | São Luís do Paraitinga |
| Laranjal | Santa Maria Madalena | Silveiras |
| Leopoldina | Santo Antônio de Pádua | Taubaté |
| Lima Duarte | São Fidélis | Tremembé |
| Mar de Espanha | São Francisco de Itabapoana | |
| Maripá de Minas | São João da Barra | |
| Matias Barbosa | São José de Ubá | |
| Mercês | São José do Vale do Rio Preto | |
| Miradouro | São Sebastião do Alto | |
| Miraf | Sapucaia | |
| Muriaé | Sumidouro | |
| Olaria | Teresópolis | |
| Oliveira Fortes | Trajano de Moraes | |
| Orizânia | Três Rios | |
| Paiva | Valença | |
| Palma | VarreSai | |
| Passa Vinte | Vassouras | |
| Patrocínio do Muriaé | Volta Redonda | |
| Pedra Dourada | | |
| Pedro Teixeira | | |
| Pequeri | | |
| Piau | | |
| Pirapetinga | | |
| Piraúba | | |
| Recreio | | |
| Rio Novo | | |
| Rio Pomba | | |
| Rio Preto | | |
| Rochedo de Minas | | |
| Rodeiro | | |
| Rosário da Limeira | | |
| Santa Bárbara do Monte Verde | | |
| Santa Bárbara do Tugúrio | | |
| Santa Rita de Ibitipoca | | |
| Santa Rita de Jacutinga | | |
| Santana de Cataguases | | |
| Santana do Deserto | | |
| Santo Antônio do Aventureiro | | |
| Santos Dumont | | |
| São Francisco do Glória | | |

Tabela I – Municípios abrangidos pela bacia do rio Paraíba do Sul x Municípios de concentração de irrigação (continuação)

| Minas Gerais | Rio de Janeiro | São Paulo |
|---|---|---|
| São Geraldo | | |
| São João Nepomuceno | | |
| São Sebastião da Vargem Alegre | | |
| Senador Cortes | | |
| Silveirânia | | |
| Simão Pereira | | |
| Tabuleiro | | |
| Tocantins | | |
| Tombos | | |
| Ubá | | |
| Vieiras | | |
| Visconde do Rio Branco | | |
| Volta Grande | | |
| 88 municípios, sendo 25 com concentração de irrigação | 53 municípios, sendo 13 com concentração de irrigação | 39 municípios, sendo 13 com concentração de irrigação |

Total: 180 municípios, sendo 51 com concentração de irrigação.

Fonte: Fundação Coppetec (2002)

Legenda: Regiões de concentração de irrigação

Tabela II – Renda bruta total, área média e produção média das culturas temporárias dos municípios de Minas Gerais localizados na bacia (IBGE /1999).

| Principais culturas | Total de municípios | Renda bruta (R\$1.000) | % da renda | Área média (ha) | Produção média (t) |
|-------------------------------|---------------------|------------------------|------------|-----------------|--------------------|
| Abacaxi ¹ | - | - | - | - | - |
| Algodão herbáceo | - | - | - | - | - |
| Alho | 5 | 68,00 | 0,08 | 1,80 | 6,20 |
| Amendoim (casca) | - | - | - | - | - |
| Arroz (casca) | 78 | 11.420,00 | 13,73 | 131,62 | 412,23 |
| Aveia (grão) | - | - | - | - | - |
| Batata-doce | 12 | 74,00 | 0,09 | 3,08 | 15,83 |
| Batata-inglesa | 5 | 2.783,00 | 3,35 | 79,40 | 1.531,20 |
| Cana-de-açúcar (não forragem) | 81 | 6.383,00 | 7,68 | 78,83 | 3.137,53 |
| Cebola | 5 | 233,00 | 0,28 | 16,60 | 212,00 |
| Centeio | - | - | - | - | - |
| Cevada | - | - | - | - | - |
| Ervilha | - | - | - | - | - |
| Fava (grão) | - | - | - | - | - |
| Feijão (grão) | 88 | 17.343,00 | 20,86 | 363,85 | 202,89 |
| Fumo (folha) | 22 | 994,00 | 1,20 | 26,50 | 21,23 |
| Juta (fibra) | - | - | - | - | - |
| Linho (semente) | - | - | - | - | - |
| Malva (fibra) | - | - | - | - | - |
| Mamona (bagaço) | - | - | - | - | - |
| Mandioca | 75 | 8.214,00 | 9,88 | 24,29 | 347,12 |
| Melancia ¹ | - | - | - | - | - |
| Melão ¹ | - | - | - | - | - |
| Milho (grão) | 88 | 22.045,00 | 26,51 | 583,28 | 1.392,32 |
| Rami (fibra) | - | - | - | - | - |
| Soja (grão) | - | - | - | - | - |
| Sorgo granífero | - | - | - | - | - |
| Tomate | 44 | 13.596,00 | 16,35 | 11,98 | 632,64 |
| Trigo (grão) | - | - | - | - | - |
| Total | 88 | 83.153,00 | 100,00 | - | - |

Fonte: IBGE.

¹ 1.000 Frutos.

Nota: Foram considerados apenas os municípios abrangidos pela Bacia

Tabela III – Renda bruta total, área média e produção média das culturas temporárias dos municípios do Rio de Janeiro localizados na bacia (IBGE /1999).

| Principais culturas | Total de municípios | Renda bruta (R\$1.000) | % da renda | Área média (ha) | Produção média (t) |
|-------------------------------|---------------------|------------------------|------------|-----------------|--------------------|
| Abacaxi ¹ | 4 | 10.425,00 | 4,53 | 222,75 | 6.682,50 |
| Algodão herbáceo | - | - | - | - | - |
| Alho | - | - | - | - | - |
| Amendoim (casca) | - | - | - | - | - |
| Arroz (casca) | 25 | 3.889,00 | 1,69 | 192,16 | 539,80 |
| Aveia (grão) | - | - | - | - | - |
| Batata-doce | 11 | 2.295,00 | 1,00 | 48,27 | 808,55 |
| Batata-inglesa | 3 | 544,00 | 0,24 | 48,00 | 576,67 |
| Cana-de-açúcar (não forragem) | 45 | 95.436,00 | 41,47 | 3.082,62 | 137.266,56 |
| Cebola | - | - | - | - | - |
| Centeio | - | - | - | - | - |
| Cevada | - | - | - | - | - |
| Ervilha | - | - | - | - | - |
| Fava (grão) | - | - | - | - | - |
| Feijão (grão) | 50 | 4.559,00 | 1,98 | 130,72 | 99,40 |
| Fumo (folha) | - | - | - | - | - |
| Juta (fibra) | - | - | - | - | - |
| Linho (semente) | - | - | - | - | - |
| Malva (fibra) | - | - | - | - | - |
| Mamona (bagaço) | - | - | - | - | - |
| Mandioca | 41 | 9.989,00 | 4,34 | 149,02 | 2.779,10 |
| Melancia ¹ | 3 | 862,00 | 0,37 | 54,67 | 218,67 |
| Melão ¹ | 2 | 228,00 | 0,10 | 24,00 | 186,50 |
| Milho (grão) | 51 | 5.474,00 | 2,38 | 295,14 | 578,22 |
| Rami (fibra) | - | - | - | - | - |
| Soja (grão) | - | - | - | - | - |
| Sorgo granífero | - | - | - | - | - |
| Tomate | 43 | 96.448,00 | 41,91 | 74,98 | 4.162,21 |
| Trigo (grão) | - | - | - | - | - |
| Total | 53 | 230.149,00 | 100,00 | - | - |

Fonte: IBGE.

¹ 1.000 Frutos.

Nota: Foram considerados apenas os municípios abrangidos pela Bacia

Tabela IV - Renda bruta total, área média e produção média das culturas temporárias dos municípios de São Paulo localizados na bacia (IBGE/1999).

| Principais culturas | Total de municípios | Renda bruta (R\$1.000) | % da renda | Área média (ha) | Produção média (t) |
|-------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Abacaxi ¹ | - | - | - | - | - |
| Algodão herbáceo | - | - | - | - | - |
| Alho | - | - | - | - | - |
| Amendoim (casca) | - | - | - | - | - |
| Arroz (casca) | 27 | 10.330,00 | 28,85 | 577,22 | 1.458,48 |
| Aveia (grão) | - | - | - | - | - |
| Batata-doce | 4 | 280,00 | 0,78 | 24,00 | 276,75 |
| Batata-inglesa | 7 | 8.096,00 | 22,61 | 189,71 | 2.814,43 |
| Cana-de-açúcar (não forragem) | 12 | 911,00 | 2,54 | 108,42 | 4.585,00 |
| Cebola | - | - | - | - | - |
| Centeio | - | - | - | - | - |
| Cevada | - | - | - | - | - |
| Ervilha | - | - | - | - | - |
| Fava (grão) | - | - | - | - | - |
| Feijão (grão) | 34 | 3.230,00 | 9,02 | 229,76 | 185,00 |
| Fumo (folha) | - | - | - | - | - |
| Juta (fibra) | - | - | - | - | - |
| Linho (semente) | - | - | - | - | - |
| Malva (fibra) | - | - | - | - | - |
| Mamona (bagaço) | - | - | - | - | - |
| Mandioca | 30 | 2.331,00 | 6,51 | 32,87 | 565,03 |
| Melancia ¹ | - | - | - | - | - |
| Melão ¹ | - | - | - | - | - |
| Milho (grão) | 33 | 4.965,00 | 13,87 | 377,70 | 848,94 |
| Rami (fibra) | - | - | - | - | - |
| Soja (grão) | - | - | - | - | - |
| Sorgo granífero | - | - | - | - | - |
| Tomate | 16 | 5.664,00 | 15,82 | 16,88 | 652,94 |
| Trigo (grão) | - | - | - | - | - |
| Total | 39 | 35.807,00 | 100,00 | - | - |

Fonte: IBGE.

¹ 1.000 Frutos.

Nota: Foram considerados apenas os municípios abrangidos pela Bacia

Tabela V – Renda bruta total, área média e produção média das culturas temporárias dos municípios localizados na bacia (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo/1999).

| Principais culturas | Total de municípios | Renda bruta (R\$1.000) | % da renda | Área média (ha) | Produção média (t) |
|-------------------------------|---------------------|------------------------|------------|-----------------|--------------------|
| Abacaxi ¹ | 4 | 10.425,00 | 2,99 | 222,75 | 6.682,50 |
| Algodão herbáceo | - | - | - | - | - |
| Alho | 5 | 68,00 | 0,02 | 1,80 | 6,20 |
| Amendoim (casca) | - | - | - | - | - |
| Arroz (casca) | 130 | 25.639,00 | 7,34 | 235,81 | 654,06 |
| Aveia (grão) | - | - | - | - | - |
| Batata-doce | 27 | 2.649,00 | 0,76 | 24,59 | 377,44 |
| Batata-inglesa | 15 | 11.423,00 | 3,27 | 124,60 | 1.939,13 |
| Cana-de-açúcar (não forragem) | 138 | 102.730,00 | 29,43 | 1.060,90 | 47.001,12 |
| Cebola | 5 | 233,00 | 0,07 | 16,60 | 212,00 |
| Centeio | - | - | - | - | - |
| Cevada | - | - | - | - | - |
| Ervilha | - | - | - | - | - |
| Fava (grão) | - | - | - | - | - |
| Feijão (grão) | 172 | 25.132,00 | 7,20 | 269,58 | 169,27 |
| Fumo (folha) | 22 | 994,00 | 0,28 | 26,50 | 21,23 |
| Juta (fibra) | - | - | - | - | - |
| Linho (semente) | - | - | - | - | - |
| Malva (fibra) | - | - | - | - | - |
| Mamona (bagaço) | - | - | - | - | - |
| Mandioca | 146 | 20.534,00 | 5,88 | 61,08 | 1.074,85 |
| Melancia ¹ | 3 | 862,00 | 0,25 | 54,67 | 218,67 |
| Melão ¹ | 2 | 228,00 | 0,07 | 24,00 | 186,50 |
| Milho (grão) | 172 | 32.484,00 | 9,30 | 458,40 | 1.046,67 |
| Rami (fibra) | - | - | - | - | - |
| Soja (grão) | - | - | - | - | - |
| Sorgo granífero | - | - | - | - | - |
| Tomate | 103 | 115.708,00 | 33,14 | 39,04 | 2.109,30 |
| Trigo (grão) | - | - | - | - | - |
| Total | 180 | 349.109,00 | 100,00 | - | - |

Fonte: IBGE.

¹ 1.000 Frutos.

Nota: Foram considerados apenas os municípios abrangidos pela Bacia

Tabela VI – Renda bruta total, área média e produção média das culturas permanentes dos municípios do estado do Rio de Janeiro localizado na bacia (IBGE/1999).

| Principais culturas | Total de municípios | Renda bruta (R\$1.000) | % da renda | Área média (ha) | Produção média (t) |
|----------------------------|---------------------|------------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Abacate ¹ | 21 | 192,00 | 0,21 | 4,05 | 52,38 |
| Algodão arbóreo | - | - | - | - | - |
| Azeitona | - | - | - | - | - |
| Banana ² | 82 | 13.059,00 | 14,43 | 43,35 | 52,59 |
| Borracha (látex líquido) | 1 | 19,00 | 0,02 | 16,00 | 24,00 |
| Cacau (amêndoa) | - | - | - | - | - |
| Café (coco) | 72 | 68.025,00 | 75,16 | 654,04 | 916,90 |
| Caqui ¹ | 2 | 344,00 | 0,38 | 44,00 | 956,00 |
| Castanha de caju | - | - | - | - | - |
| Chá-da-Índia (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Coco-da-baía ¹ | 12 | 161,00 | 0,18 | 8,17 | 35,58 |
| Dendê (coco) | - | - | - | - | - |
| Erva-mate (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Figo ¹ | 2 | 6,00 | 0,01 | 1,50 | 23,00 |
| Goiaba ¹ | 27 | 413,00 | 0,46 | 5,19 | 133,93 |
| Guaraná | - | - | - | - | - |
| Laranja ¹ | 79 | 5.311,00 | 5,87 | 17,80 | 1.476,92 |
| Limão ¹ | 27 | 379,00 | 0,42 | 2,67 | 207,48 |
| Maçã ¹ | - | - | - | - | - |
| Mamão ¹ | 11 | 72,00 | 0,08 | 8,55 | 66,64 |
| Manga ¹ | 45 | 1.097,00 | 1,21 | 8,89 | 519,53 |
| Maracujá ¹ | 31 | 643,00 | 0,71 | 7,03 | 234,35 |
| Marmelo ¹ | - | - | - | - | - |
| Noz (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Palmito | - | - | - | - | - |
| Pêra ¹ | 2 | 7,00 | 0,01 | 5,00 | 31,50 |
| Pêssego ¹ | 4 | 491,00 | 0,54 | 51,75 | 1.458,75 |
| Pimenta-do-reino | - | - | - | - | - |
| Sisal ou agave | - | - | - | - | - |
| Tangerina ¹ | 34 | 265,00 | 0,29 | 6,50 | 144,79 |
| Tungue (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Urucum (semente) | - | - | - | - | - |
| Uva ² | 1 | 21,00 | 0,02 | 3,00 | 18,00 |
| Total | 88 | 90.505,00 | 100,00 | - | - |

Fonte: IBGE.

¹ 1.000 Frutos.

² 1.000 Cachos.

Nota: Foram considerados apenas os municípios abrangidos pela Bacia

Tabela VII – Renda bruta total, área média e produção média das culturas permanentes dos municípios do estado do Rio de Janeiro localizados na bacia (IBGE/1999).

| Principais culturas | Total de municípios | Renda bruta (R\$1.000) | % da renda | Área média (ha) | Produção média (t) |
|----------------------------|---------------------|------------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Abacate ¹ | 6 | 154,00 | 0,32 | 8,50 | 317,83 |
| Algodão arbóreo | - | - | - | - | - |
| Azeitona | - | - | - | - | - |
| Banana ² | 39 | 9.782,00 | 20,39 | 115,64 | 105,64 |
| Borracha (látex líquido) | - | - | - | - | - |
| Cacau (amêndoa) | - | - | - | - | - |
| Café (coco) | 36 | 16.018,00 | 33,39 | 230,47 | 358,53 |
| Caqui ¹ | 5 | 10.602,00 | 22,10 | 103,00 | 15.954,00 |
| Castanha de caju | - | - | - | - | - |
| Chá-da-Índia (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Coco-da-baía ¹ | 8 | 809,00 | 1,69 | 28,63 | 213,00 |
| Dendê (coco) | - | - | - | - | - |
| Erva-mate (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Figo ¹ | 1 | 21,00 | 0,04 | 2,00 | 76,00 |
| Goiaba ¹ | 14 | 1.035,00 | 2,16 | 10,50 | 288,00 |
| Guaraná | - | - | - | - | - |
| Laranja ¹ | 28 | 1.770,00 | 3,69 | 17,46 | 1.019,96 |
| Limão ¹ | 14 | 577,00 | 1,20 | 6,00 | 660,36 |
| Maçã ¹ | - | - | - | - | - |
| Mamão ¹ | 1 | 18,00 | 0,04 | 4,00 | 180,00 |
| Manga ¹ | 8 | 340,00 | 0,71 | 11,25 | 678,50 |
| Maracujá ¹ | 16 | 4.854,00 | 10,12 | 56,00 | 6.587,44 |
| Marmelo ¹ | - | - | - | - | - |
| Noz (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Palmito | 1 | 14,00 | 0,03 | 7,00 | 14,00 |
| Pêra ¹ | 1 | 229,00 | 0,48 | 10,00 | 880,00 |
| Pêssego ¹ | - | - | - | - | - |
| Pimenta-do-reino | - | - | - | - | - |
| Sisal ou agave | - | - | - | - | - |
| Tangerina ¹ | 9 | 1.477,00 | 3,08 | 43,67 | 1.739,11 |
| Tungue (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Urucum (semente) | 1 | 273,00 | 0,57 | 350,00 | 248,00 |
| Uva ² | - | - | - | - | - |
| Total | 53 | 47.973,00 | 100,00 | - | - |

Fonte: IBGE.

¹ 1.000 Frutos.

² 1.000 Cachos.

Nota: Foram considerados apenas os municípios abrangidos pela Bacia

Tabela VIII – Renda bruta total, área média e produção média das culturas permanentes dos municípios do Estado de São Paulo localizados na bacia (IBGE/1999).

| Principais culturas | Total de municípios | Renda bruta (R\$1.000) | % da renda | Área média (ha) | Produção média (t) |
|----------------------------|---------------------|------------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Abacate ¹ | 7 | 59,00 | 0,41 | 1,29 | 62,86 |
| Algodão arbóreo | - | - | - | - | - |
| Azeitona | - | - | - | - | - |
| Banana ² | 14 | 357,00 | 2,47 | 21,71 | 25,50 |
| Borracha (látex líquido) | - | - | - | - | - |
| Cacau (amêndoa) | - | - | - | - | - |
| Café (coco) | 15 | 1.208,00 | 8,34 | 53,13 | 66,80 |
| Caqui ¹ | 12 | 7.050,00 | 48,70 | 113,08 | 19.387,42 |
| Castanha de caju | - | - | - | - | - |
| Chá-da-Índia (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Coco-da-baía ¹ | - | - | - | - | - |
| Dendê (coco) | - | - | - | - | - |
| Erva-mate (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Figo ¹ | 3 | 45,00 | 0,31 | 6,67 | 195,00 |
| Goiaba ¹ | 7 | 342,00 | 2,36 | 12,71 | 417,14 |
| Guaraná | - | - | - | - | - |
| Laranja ¹ | 25 | 855,00 | 5,91 | 29,12 | 4.111,88 |
| Limão ¹ | 21 | 394,00 | 2,72 | 5,86 | 1.040,48 |
| Maçã ¹ | - | - | - | - | - |
| Mamão ¹ | 1 | 13,00 | 0,09 | 1,00 | 85,00 |
| Manga ¹ | 5 | 102,00 | 0,70 | 1,80 | 151,00 |
| Maracujá ¹ | 8 | 175,00 | 1,21 | 3,50 | 159,50 |
| Marmelo ¹ | - | - | - | - | - |
| Noz (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Palmito | - | - | - | - | - |
| Pêra ¹ | 3 | 172,00 | 1,19 | 3,33 | 240,00 |
| Pêssego ¹ | 8 | 577,00 | 3,99 | 5,50 | 597,38 |
| Pimenta-do-reino | - | - | - | - | - |
| Sisal ou agave | - | - | - | - | - |
| Tangerina ¹ | 21 | 3.061,00 | 21,14 | 13,52 | 2.646,81 |
| Tungue (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Urucum (semente) | - | - | - | - | - |
| Uva ² | 2 | 67,00 | 0,46 | 1,50 | 25,50 |
| Total | 39 | 14.477,00 | 100,00 | - | - |

Fonte: IBGE.

¹ 1.000 Frutos.

² 1.000 Cachos.

Nota: Foram considerados apenas os municípios abrangidos pela Bacia

Tabela IX – Renda bruta total, área média e produção média das culturas permanentes dos municípios localizados na bacia (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo/1999).

| Principais culturas | Total de municípios | Renda bruta (R\$1.000) | % da renda | Área média (ha) | Produção média (t) |
|----------------------------|---------------------|------------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Abacate ¹ | 34 | 405,00 | 0,26 | 4,26 | 101,38 |
| Algodão arbóreo | - | - | - | - | - |
| Azeitona | - | - | - | - | - |
| Banana ² | 135 | 23.198,00 | 15,17 | 61,99 | 65,10 |
| Borracha (látex líquido) | 1 | 19,00 | 0,01 | 16,00 | 24,00 |
| Cacau (amêndoa) | - | - | - | - | - |
| Café (coco) | 123 | 85.251,00 | 55,74 | 456,79 | 649,80 |
| Caqui ¹ | 19 | 17.996,00 | 11,77 | 103,16 | 16.543,74 |
| Castanha de caju | - | - | - | - | - |
| Chá-da-Índia (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Coco-da-baía ¹ | 20 | 970,00 | 0,63 | 16,35 | 106,55 |
| Dendê (coco) | - | - | - | - | - |
| Erva-mate (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Figo ¹ | 6 | 72,00 | 0,05 | 4,17 | 117,83 |
| Goiaba ¹ | 48 | 1.790,00 | 1,17 | 7,83 | 220,17 |
| Guaraná | - | - | - | - | - |
| Laranja ¹ | 132 | 7.936,00 | 5,19 | 19,87 | 1.879,04 |
| Limão ¹ | 62 | 1.350,00 | 0,88 | 4,50 | 591,89 |
| Maçã ¹ | - | - | - | - | - |
| Mamão ¹ | 13 | 103,00 | 0,07 | 7,62 | 76,77 |
| Manga ¹ | 58 | 1.539,00 | 1,01 | 8,60 | 509,69 |
| Maracujá ¹ | 55 | 5.672,00 | 3,71 | 20,76 | 2.071,64 |
| Marmelo ¹ | - | - | - | - | - |
| Noz (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Palmito | 1 | 14,00 | 0,01 | 7,00 | 14,00 |
| Pêra ¹ | 6 | 408,00 | 0,27 | 5,00 | 277,17 |
| Pêssego ¹ | 12 | 1.068,00 | 0,70 | 20,92 | 884,50 |
| Pimenta-do-reino | - | - | - | - | - |
| Sisal ou agave | - | - | - | - | - |
| Tangerina ¹ | 64 | 4.803,00 | 3,14 | 14,03 | 1.189,97 |
| Tungue (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Urucum (semente) | 1 | 273,00 | 0,18 | 350,00 | 248,00 |
| Uva ² | 3 | 88,00 | 0,06 | 2,00 | 23,00 |
| Total | 180 | 152.955,00 | 100,00 | - | - |

Fonte: IBGE.

¹ 1.000 Frutos.

² 1.000 Cachos.

Nota: Foram considerados apenas os municípios abrangidos pela Bacia

Tabela X – Renda bruta total, área média e produção média das culturas temporárias das regiões de concentração de irrigação (Minas Gerais/1999).

| Principais culturas | Total de municípios | Renda bruta (R\$1.000) | % da renda | Área média (ha) | Produção média (t) |
|---------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Abacaxi ¹ | - | - | - | - | - |
| Algodão herbáceo | - | - | - | - | - |
| Alho | 1 | 28,00 | 0,10 | 4,00 | 12,00 |
| Amendoim (casca) | - | - | - | - | - |
| Arroz (casca) | 23 | 7.527,00 | 26,00 | 264,17 | 950,65 |
| Aveia (grão) | - | - | - | - | - |
| Batata-doce | 5 | 39,00 | 0,13 | 2,40 | 19,20 |
| Batata-inglesa | - | - | - | - | - |
| Cana-de-açúcar (não forrageira) | 24 | 2.774,00 | 9,58 | 86,25 | 4.113,96 |
| Cebola | 3 | 74,00 | 0,26 | 11,33 | 112,00 |
| Centeio | - | - | - | - | - |
| Cevada | - | - | - | - | - |
| Ervilha | - | - | - | - | - |
| Fava (grão) | - | - | - | - | - |
| Feijão (grão) | 25 | 4.860,00 | 16,79 | 319,40 | 204,44 |
| Fumo (folha) | 17 | 975,00 | 3,37 | 33,35 | 26,82 |
| Juta (fibra) | - | - | - | - | - |
| Linho (semente) | - | - | - | - | - |
| Malva (fibra) | - | - | - | - | - |
| Mamona (bagaço) | - | - | - | - | - |
| Mandioca | 20 | 1.168,00 | 4,03 | 13,75 | 184,50 |
| Melancia ¹ | - | - | - | - | - |
| Melão ¹ | - | - | - | - | - |
| Milho (grão) | 25 | 6.940,00 | 23,97 | 571,48 | 1.587,96 |
| Rami (fibra) | - | - | - | - | - |
| Soja (grão) | - | - | - | - | - |
| Sorgo granífero | - | - | - | - | - |
| Tomate | 15 | 4.565,00 | 15,77 | 11,47 | 598,00 |
| Trigo (grão) | - | - | - | - | - |
| Total | 25 | 28.950,00 | 100,00 | - | - |

Fonte: IBGE - 1999.

¹ 1.000 Frutos.

Nota: Foi selecionada uma subamostra dos 180 municípios abrangidos pela Bacia

Tabela XI – Renda bruta total, área média e produção média das culturas temporárias das regiões de concentração de irrigação (Rio de Janeiro/1999).

| Principais culturas | Total de municípios | Renda bruta (R\$1.000) | % da renda | Área média (ha) | Produção média (t) |
|----------------------------|---------------------|------------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Abacate ¹ | 2 | 27,00 | 0,58 | 7,00 | 291,00 |
| Algodão arbóreo | - | - | - | - | - |
| Azeitona | - | - | - | - | - |
| Banana ² | 8 | 2.108,00 | 44,99 | 81,75 | 61,75 |
| Borracha (látex líquido) | - | - | - | - | - |
| Cacau (amêndoa) | - | - | - | - | - |
| Café (coco) | 9 | 1.108,00 | 23,65 | 110,78 | 108,44 |
| Caqui ¹ | - | - | - | - | - |
| Castanha de caju | - | - | - | - | - |
| Chá-da-Índia (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Coco-da-baía ¹ | 3 | 200,00 | 4,27 | 26,00 | 163,00 |
| Dendê (coco) | - | - | - | - | - |
| Erva-mate (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Figo ¹ | - | - | - | - | - |
| Goiaba ¹ | 1 | 54,00 | 1,15 | 12,00 | 192,00 |
| Guaraná | - | - | - | - | - |
| Laranja ¹ | 7 | 509,00 | 10,86 | 36,00 | 1.863,86 |
| Limão ¹ | 3 | 83,00 | 1,77 | 6,67 | 980,00 |
| Maçã ¹ | - | - | - | - | - |
| Mamão ¹ | - | - | - | - | - |
| Manga ¹ | 1 | 256,00 | 5,46 | 39,00 | 3.939,00 |
| Maracujá ¹ | 4 | 305,00 | 6,51 | 11,75 | 1.535,00 |
| Marmelo ¹ | - | - | - | - | - |
| Noz (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Palmito | - | - | - | - | - |
| Pêra ¹ | - | - | - | - | - |
| Pêssego ¹ | - | - | - | - | - |
| Pimenta-do-reino | - | - | - | - | - |
| Sisal ou agave | - | - | - | - | - |
| Tangerina ¹ | 2 | 35,00 | 0,75 | 5,00 | 375,00 |
| Tungue (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Urucum (semente) | - | - | - | - | - |
| Uva ² | - | - | - | - | - |
| Total | 13 | 4.685,00 | 100,00 | - | - |

Fonte: IBGE.

¹ 1.000 Frutos.

² 1.000 Cachos.

Nota: Foi selecionada uma subamostra dos 180 municípios abrangidos pela Bacia

Tabela XII – Renda bruta total, área média e produção média das culturas temporárias das regiões de concentração de irrigação (São Paulo/1999).

| Principais culturas | Total de municípios | Renda bruta (R\$1.000) | % da renda | Área média (ha) | Produção média (t) |
|----------------------------|---------------------|------------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Abacate ¹ | 1 | 7,00 | 0,23 | 1,00 | 50,00 |
| Algodão arbóreo | - | - | - | - | - |
| Azeitona | - | - | - | - | - |
| Banana ² | 4 | 210,00 | 6,83 | 36,25 | 52,50 |
| Borracha (látex líquido) | - | - | - | - | - |
| Cacau (amêndoa) | - | - | - | - | - |
| Café (coco) | 5 | 799,00 | 25,98 | 102,40 | 128,40 |
| Caqui ¹ | 3 | 230,00 | 7,48 | 26,00 | 2.213,33 |
| Castanha de caju | - | - | - | - | - |
| Chá-da-Índia (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Coco-da-baía ¹ | - | - | - | - | - |
| Dendê (coco) | - | - | - | - | - |
| Erva-mate (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Figo ¹ | 1 | 5,00 | 0,16 | 1,00 | 75,00 |
| Goiaba ¹ | - | - | - | - | - |
| Guaraná | - | - | - | - | - |
| Laranja ¹ | 9 | 566,00 | 18,41 | 49,56 | 7.813,78 |
| Limão ¹ | 6 | 101,00 | 3,28 | 9,00 | 1.098,83 |
| Maçã ¹ | - | - | - | - | - |
| Mamão ¹ | 1 | 13,00 | 0,42 | 1,00 | 85,00 |
| Manga ¹ | - | - | - | - | - |
| Maracujá ¹ | 2 | 12,00 | 0,39 | 1,50 | 80,00 |
| Marmelo ¹ | - | - | - | - | - |
| Noz (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Palmito | - | - | - | - | - |
| Pêra ¹ | - | - | - | - | - |
| Pêssego ¹ | - | - | - | - | - |
| Pimenta-do-reino | - | - | - | - | - |
| Sisal ou agave | - | - | - | - | - |
| Tangerina ¹ | 5 | 1.132,00 | 36,81 | 17,80 | 2.970,60 |
| Tungue (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Urucum (semente) | - | - | - | - | - |
| Uva ² | - | - | - | - | - |
| Total | 13 | 3.075,00 | 100,00 | - | - |

Fonte: IBGE.

¹ 1.000 Frutos.

² 1.000 Cachos.

Nota: Foi selecionada uma subamostra dos 180 municípios abrangidos pela Bacia

Tabela XIII – Renda bruta total, área média e produção média das culturas temporárias das regiões de concentração de irrigação (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo/1999).

| Principais culturas | Total de municípios | Renda bruta (R\$1.000) | % da renda | Área média (ha) | Produção média (t) |
|----------------------------|---------------------|------------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| Abacate ¹ | 9 | 66,00 | 0,34 | 4,56 | 100,00 |
| Algodão arbóreo | - | - | - | - | - |
| Azeitona | - | - | - | - | - |
| Banana ² | 35 | 4.496,00 | 23,27 | 36,11 | 36,74 |
| Borracha (látex líquido) | 1 | 19,00 | 0,10 | 16,00 | 24,00 |
| Cacau (amêndoa) | - | - | - | - | - |
| Café (coco) | 35 | 7.156,00 | 37,04 | 146,26 | 188,31 |
| Caqui ¹ | 3 | 230,00 | 1,19 | 26,00 | 2.213,33 |
| Castanha de caju | - | - | - | - | - |
| Chá-da-Índia (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Coco-da-baía ¹ | 11 | 344,00 | 1,78 | 14,27 | 78,45 |
| Dendê (coco) | - | - | - | - | - |
| Erva-mate (folha verde) | - | - | - | - | - |
| Figo ¹ | 1 | 5,00 | 0,03 | 1,00 | 75,00 |
| Goiaba ¹ | 12 | 280,00 | 1,45 | 4,92 | 169,67 |
| Guaraná | - | - | - | - | - |
| Laranja ¹ | 40 | 3.172,00 | 16,42 | 31,58 | 3.130,60 |
| Limão ¹ | 21 | 456,00 | 2,36 | 5,67 | 644,90 |
| Maçã ¹ | - | - | - | - | - |
| Mamão ¹ | 3 | 69,00 | 0,36 | 21,00 | 235,00 |
| Manga ¹ | 21 | 893,00 | 4,62 | 10,48 | 686,05 |
| Maracujá ¹ | 19 | 801,00 | 4,15 | 9,47 | 602,63 |
| Marmelo ¹ | - | - | - | - | - |
| Noz (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Palmito | - | - | - | - | - |
| Pêra ¹ | - | - | - | - | - |
| Pêssego ¹ | 1 | 1,00 | 0,01 | 2,00 | 16,00 |
| Pimenta-do-reino | - | - | - | - | - |
| Sisal ou agave | - | - | - | - | - |
| Tangerina ¹ | 20 | 1.330,00 | 6,88 | 10,00 | 927,45 |
| Tungue (fruto seco) | - | - | - | - | - |
| Urucum (semente) | - | - | - | - | - |
| Uva ² | - | - | - | - | - |
| Total | 51 | 19.318,00 | 100,00 | - | - |

Fonte: IBGE.

¹ 1.000 Frutos.

² 1.000 Cachos.

Nota: Foi selecionada uma subamostra dos 180 municípios abrangidos pela Bacia

Tabela XIV – Receita e custo de produção do abacaxi – Região do Norte Fluminense
(RJ)

| Dados da produção do abacaxi | R\$ |
|---|-----------------|
| Custo de produção médio/ano (R\$/ha) | 2.078,20 |
| Produtividade média/ano (t/ha) | 24,00 |
| Preço esperado (R\$/t) | 350,00 |
| Receita média/ano (R\$/ha) | 8.400,00 |
| Rentabilidade média/ano (R\$/ha) | 6.321,80 |
| Água aplicada média/ano (m³/ha) | 6.000,00 |
| Custo (R\$/t) | 86,59 |
| Receita (R\$/t) | 350,00 |
| Rentabilidade (R\$/t) | 263,41 |
| Estimativa do uso de água (m ³ /t) | 250,00 |

Fontes:

Custos: Fundenor.

Preços: Fapur/Frutificar.

Notas:

1 - Foram consideradas 3 safras em um período de 5 anos.

2 - A necessidade hídrica do abacaxi é em média de 4,00 mm/dia , ou seja, 40 m³/ha/dia, que corresponde a 1.200 m³/ha/mês e 12.000 m³/ha em 10 meses de irrigação.

Considerando-se as chuvas do período, a necessidade de irrigação fica em torno de 50%, isto é, 6.000 m³/ha/ano .

Tabela XV – Receita e custo de produção do arroz irrigado – Rio Grande do Sul (RS)

| Dados da produção do arroz irrigado | R\$ | % |
|---|-----------------|---------------|
| Custos (R\$/ha) | | |
| Mão-de-obra | 320,66 | 14,75 |
| Sementes | 195,30 | 8,98 |
| Adbos | 333,51 | 15,34 |
| Defensivos | 222,74 | 10,25 |
| Operação de máquinas | 1.064,88 | 48,98 |
| Sacaria | 36,90 | 1,70 |
| Custo operacional efetivo (R\$/ha) | 2.174,00 | 100,00 |
| Produtividade (t/ha) | 5,50 | |
| Preço esperado ¹ (R\$/t) | 549,09 | |
| Receita (R\$/ha) | 3.020,00 | |
| Rentabilidade (R\$/ha) | 846,00 | |
| Estimativa de uso da água (m³/ha) | 7.500,00 | |
| Custo (R\$/t) | 395,27 | |
| Receita (R\$/t) | 549,09 | |
| Rentabilidade (R\$/t) | 153,82 | |
| Estimativa do uso de água (m ³ /t) | 1.363,64 | |

Fontes:

Custos e Preços – AGRUANUAL 2004 (dezembro de 2002)

Uso de água – Fapur/Frutificar.

Nota:

Estimativa do uso de água por hectare: Agência Nacional de Águas

O mercado brasileiro de arroz sofreu nos últimos anos algumas oscilações fortes, devido principalmente as variações de oferta, já que o consumo teve crescimento médio abaixo do da população.

Os ganhos de produtividade observados decorreram basicamente do fato de que, salvo em anos atípicos do ponto de vista dos preços alcançados, a lucratividade da cultura, em média, revelou-se bastante apertada, inviabilizando a participação no mercado de produtores pouco eficientes e daqueles produtores ocasionais, que utilizavam a cultura do arroz como estratégia para posterior forração de pastagens.

Tabela XVI – Receita e custo de produção da batata – Minas Gerais (MG)

| Dados da produção da batata | R\$ | % |
|---|------------------|---------------|
| Custos (R\$/ha) | | |
| A - Sementes | 3.000,00 | 36,71 |
| B. Adubos e corretivos | | |
| Calcário | 100,00 | 1,22 |
| Adubo químico (4-14-8) | 1.500,00 | 18,35 |
| Sulfato amônio | 212,00 | 2,59 |
| Bórax | 90,00 | 1,10 |
| C. Defensivos | | |
| Inset. Sistêmico de solo | 480,00 | 5,87 |
| Inseticida fosforado | 120,00 | 1,47 |
| Inseticida sist. Foliar | 54,00 | 0,66 |
| Fung. Base metalaxil | 160,00 | 1,96 |
| Fung. Base maneb | 400,00 | 4,89 |
| Fung. Base cobre | 45,00 | 0,55 |
| Espalhante adesivo | 12,00 | 0,15 |
| Desfolhantes | 30,00 | 0,37 |
| D. Serviços | | |
| Aração (2) | 150,00 | 1,84 |
| Gradagem (2) | 75,00 | 0,92 |
| Sulcamento trator | 50,00 | 0,61 |
| Conservação de solo | 50,00 | 0,61 |
| Calagem mecânica | 25,00 | 0,31 |
| Adubação mecânica | 50,00 | 0,61 |
| Plantio (dist. Sementes) | 60,00 | 0,73 |
| Cobertura sementes | 50,00 | 0,61 |
| Amontoa e carpa mecânica | 100,00 | 1,22 |
| Amontoa e carpa manual | 160,00 | 1,96 |
| Irrigação | 200,00 | 2,45 |
| Aplic. Defensivos mecânica | 250,00 | 3,06 |
| Colheita mecânica | 100,00 | 1,22 |
| Captação manual | 400,00 | 4,89 |
| Classificação | 200,00 | 2,45 |
| Transporte interno | 50,00 | 0,61 |
| Custo de produção (R\$/ha) | 8.173,00 | 100,00 |
| Produtividade (t/ha) | 24,00 | |
| Preço esperado (R\$/t) | 500,00 | |
| Receita (R\$/ha) | 12.000,00 | |
| Rentabilidade (R\$/ha) | 3.827,00 | |
| Água aplicada (m³/ha) | 2.803,00 | |
| Custo (R\$/t) | 340,54 | |
| Receita (R\$/t) | 500,00 | |
| Rentabilidade (R\$/t) | 159,46 | |
| Estimativa do uso de água (m ³ /t) | 116,79 | |

Fontes:

Custos e Preços: Emater-MG.

Nota:

Estimativa do uso de água por hectare: Agência Nacional de Águas

O mercado mundial de batata vive a realidade de um consumo que pouco cresce em função de ser uma fonte alimentar calórica (AGRIANUAL, 2004).

Tabela XVII – Receita e custo de produção da cana-de-açúcar – Região do Norte Fluminense (RJ)

| Dados da produção da cana-de-açúcar | R\$ |
|---|-----------------|
| Custo de produção médio/ano (R\$/ha) | 1.456,60 |
| Produtividade média/ano (t/ha) | 86,00 |
| Preço esperado (R\$/t) | 27,59 |
| Receita média/ano (R\$/ha) | 2.372,74 |
| Rentabilidade média/ano (R\$/ha) | 916,14 |
| Água aplicada média/ano (m³/ha) | 4.500,00 |
| Custo (R\$/t) | 16,94 |
| Receita (R\$/t) | 27,59 |
| Rentabilidade (R\$/t) | 10,65 |
| Estimativa do uso de água (m ³ /t) | 52,33 |

Fontes:

Custos: Fundenor.

Preços: Fapur.

Notas:

1- Foram consideradas 5 safras em um período de 5 anos.

2- A necessidade hídrica da cana-de-açúcar é em média de 3,00 mm/dia, ou seja, 30m³/ha/dia, que mensalmente corresponde a 900 m³/ha, e para um período de 10 meses de irrigação a 9.000 m³/há. Em função das chuvas do período, pode-se considerar a necessidade de aplicar 50% com a irrigação, isto é, 4500 m³/ha.

Tabela XVIII – Receita e Custo de Produção da Cebola

| Dados da produção da cebola | R\$ | % |
|---|------------------|---------------|
| Custos (R\$/ha) | | |
| Formação de canteiros | 1.240,00 | 23,45 |
| Mão de obra | 523,75 | 9,90 |
| Adubos e corretivo | 907,80 | 17,16 |
| Defensivos | 1.505,57 | 28,47 |
| Operações de máquinas | 811,61 | 15,35 |
| Empreita (corte do talo) | 300,00 | 5,67 |
| Custo operacional efetivo (R\$/ha) | 5.288,73 | 100,00 |
| Produtividade (t/ha) | 35,00 | |
| Preço esperado ¹ (R\$/t) | 457,01 | |
| Receita (R\$/ha) | 15.995,26 | |
| Rentabilidade (R\$/ha) | 10.706,53 | |
| Estimativa de uso da água (m³/ha) | 3.053,00 | |
| Custo (R\$/t) | 151,11 | |
| Receita (R\$/t) | 457,01 | |
| Rentabilidade (R\$/t) | 305,90 | |
| Estimativa do uso de água (m ³ /t) | 87,23 | |

¹Média de 1999 a 2001, deflacionados para março/2000.

Fontes:

Custos e Preços: Instituto de Economia Agrícola – IEA.

Nota:

Estimativa do uso de água por hectare: Agência Nacional de Águas

Tabela XIX - Receita e custo de produção do coco – Região do Norte Fluminense (RJ)

| Dados da produção do coco | R\$ |
|---|-----------------|
| Custo de produção médio/ano (R\$/ha) | 2.648,60 |
| Produtividade média/ano (t/ha) | 26,80 |
| Preço esperado (R\$/t) | 130,00 |
| Receita média/ano (R\$/ha) | 3.484,00 |
| Rentabilidade média/ano (R\$/ha) | 835,40 |
| Água aplicada média/ano (m³/ha) | 4.860,00 |
| Custo (R\$/t) | 98,83 |
| Receita (R\$/t) | 130,00 |
| Rentabilidade (R\$/t) | 31,17 |
| Estimativa do uso de água (m ³ /t) | 181,34 |

Fontes:

Custos: Fundenor.

Preços: Fapur/Frutificar.

Notas:

1. Foram consideradas 3 safras em um período de 5 anos.
- 2 - A necessidade hídrica média do coco é de 150,00 l/dia x 180 plantas = 27,00 m³/ha/dia e 810 m³/ha/mês, e nos 12 meses de irrigação 9.720 m³. Considerando-se as chuvas do período, a necessidade de irrigação cairia para 50%, isto é, 4.860 m³.

Tabela XX - Receita e custo de produção da goiaba – Região do Norte Fluminense
(RJ)

| Dados da produção da goiaba | R\$ |
|---|-----------------|
| Custo de produção médio/ano (R\$/ha) | 3.629,40 |
| Produtividade média/ano (t/ha) | 23,00 |
| Preço esperado (R\$/t) | 260,00 |
| Receita média/ano (R\$/ha) | 5.980,00 |
| Rentabilidade média/ano (R\$/ha) | 2.350,60 |
| Água aplicada média/ano (m³/ha) | 4.585,00 |
| Custo (R\$/t) | 157,80 |
| Receita (R\$/t) | 260,00 |
| Rentabilidade (R\$/t) | 102,20 |
| Estimativa do uso de água (m ³ /t) | 199,35 |

Fontes:

Custos: Fundenor.

Preços: Fapur/Frutificar.

Notas:

1. Foram consideradas 4 safras em um período de 5 anos.
2. A necessidade hídrica da goiaba é em média de 90,00 l/dia x 283 plantas = 25,47 m³/ha/dia, que é igual a 764 m³/ha/mês, o que corresponde a irrigação de 9.169 m³/ha/12 meses. Considerando-se as chuvas do período, a necessidade de irrigação fica em torno de 50 %, isto é, 4.585 m³.

Tabela XXI - Receita e custo de produção do maracujá – Região do Norte Fluminense
(RJ)

| Dados da produção do maracujá | R\$ |
|---|------------------|
| Custo de produção médio/ano (R\$/ha) | 2.541,40 |
| Produtividade média/ano (t/ha) | 30,80 |
| Preço esperado (R\$/t) | 350,00 |
| Receita média/ano (R\$/ha) | 10.780,00 |
| Rentabilidade média/ano (R\$/ha) | 8.238,60 |
| Água aplicada média/ano (m³/ha) | 4.320,00 |
| Custo (R\$/t) | 82,51 |
| Receita (R\$/t) | 350,00 |
| Rentabilidade (R\$/t) | 267,49 |
| Estimativa do uso de água (m ³ /t) | 140,26 |

Fontes:

Custos: Fundenor.

Preços: Fapur/Frutificar.

Notas:

1. Foram consideradas 5 safras em um período de 5 anos
2. A necessidade hídrica do maracujá é em média de 3,00 l/dia x 833 covas, que resulta em 20 m³/ha/dia, e 600 m³/ha/mês, e em 12 meses de irrigação 7.200m³/ha. Considerano-se as chuvas do período, a necessidade de aplicação com a irrigação é de 60%, isto é, 4320 m³.

Tabela XXII - Receita e custo de produção do tomate - Norte Fluminense

| Dados da produção do tomate | R\$ | % |
|---|------------------|---------------|
| Custo de produção médio/ano (R\$/ha) | 11.390,00 | 42,76 |
| Produtividade média/ano (t/ha) | 70,00 | 0,26 |
| Preço esperado (R\$/t) | 543,20 | 2,04 |
| Receita média/ano (R\$/ha) | 38.024,00 | 142,76 |
| Rentabilidade média/ano (R\$/ha) | 26.634,00 | 100,00 |
| Água aplicada média/ano (m³/ha) | 4.200,00 | |
| Custo (R\$/t) | 162,71 | |
| Receita (R\$/t) | 543,20 | |
| Rentabilidade (R\$/t) | 380,49 | |
| Estimativa do uso de água (m ³ /t) | 60,00 | |

Fontes:

Custos: Fundenor.

Preços: Emater.

Notas:

1. Foi considerada somente uma safra em um período de ano.
- 2 - A necessidade hídrica média do tomate é 600 mm no ciclo = 6.000 m³/ha. Considerando-se uma irrigação de 70%, o volume total seria 4.200 m³/ha.

Anexo 2 - Métodos de irrigação

Anexo 2 - Principais Métodos e Sistemas de Irrigação³⁸

Método de irrigação é a forma pela qual a água pode ser aplicada às culturas. Basicamente, são quatro os métodos de irrigação: superfície, aspersão, localizada e subirrigação. Para cada método há dois ou mais sistemas de irrigação, que podem ser empregados. A razão pela qual há muitos tipos de sistemas de irrigação é devido à grande variação de solo, clima, culturas, disponibilidade de energia e condições socioeconômicas para as quais o sistema de irrigação deve ser adaptado.

Infiltração:

O método de irrigação por sulco é o mais utilizado no Nordeste, exceto em solos de textura arenosa e em locais de extrema escassez de água; porque, quando devidamente planejado e executado, constitui-se no método ideal para os cultivos em fileiras.

Os tipos de sulco mais usados são sulcos abertos, sulcos fechados, sulcos parcialmente fechados e sulcos interligados. Esta última modalidade é específica do método de irrigação por bacias em nível. O sistema de sulcos abertos é o que exige, em geral, mais mão-de-obra por unidade de área e experiência do irrigante, para distribuir água nos sulcos e manter o controle da vazão, durante a aplicação.

Essa técnica de infiltração apresenta diversas vantagens, por esse motivo já vem sendo adotada há muito tempo. É, atualmente, o método mais empregado no mundo, pois:

1. É o mais econômico de todos, pois dispensa máquinas e equipamentos dispendiosos, exigidos em outros sistemas de irrigação;
2. Quando a fonte de água fica a nível superior ao da área de irrigação, esta é feita por gravidade, dispensando o uso de diversos equipamentos, inclusive as bombas;

³⁸ Fonte: Site da Embrapa, acesso em mar/2003.

3. O fornecimento de água, por gravidade, está livre de problemas, como ocorre quando há falha numa bomba d'água num sistema que não utilize a força da gravidade;

4. Adotado o método da gravidade na infiltração, as perdas por evaporação são muito menores;

5. Os ventos não prejudicam esse tipo de irrigação, como ocorre, por exemplo, no sistema por aspersão;

6. Há economia na quantidade de água, porque sua distribuição não é feita sob pressão, como ocorre quando ela passa através de encanamentos;

7. Como a água caminha sobre o solo ou sob a superfície, não ocorre a lavagem de fungicidas e de inseticidas nele aplicados para o combate a pragas e doenças das plantações.

8. O sistema por gravidade, no entanto, apresenta inconvenientes porque exige o preparo do terreno, com seu nivelamento, a abertura de sulcos, a formação de curvas de nível, etc.



Figura 19 – Método de Irrigação: Infiltração

Aspersão ou Chuva Artificial

Esse sistema de irrigação começou a ser empregado em 1929, havendo sido adotado nos Estados Unidos e em diversos países da Europa, entre os quais a França, Inglaterra e Itália. O processo também é conhecido como “chuva artificial”, pois a água, por meio de aspersão, é realmente lançada para o ar, para cima e caindo sob a forma de chuva, irrigando as lavouras e os terrenos em que elas estejam plantadas. Esse método apresenta diversas vantagens, entre as quais:

1. Evita os serviços de preparação do terreno;
2. Pode ser empregado, praticamente, em terrenos de qualquer topografia;
3. O solo fica menos sujeito as erosões;
4. Exige menos mão-de-obra para sua implantação;
5. A distribuição da água é mais uniforme e lenta, embora isso dependa, em parte, da intensidade dos ventos;
6. A irrigação pode ser feita a qualquer hora do dia e da noite ou durante as 24 horas do dia;
7. Concorre para a maior incorporação do oxigênio e do nitrogênio atmosféricos, ao solo;
8. Promove melhor a distribuição de adubos solúveis, na água;
9. A umidade do ar é elevada de maneira acentuada, reduzindo, dessa maneira, a transpiração das plantas;
10. Sua eficiência é maior do que a dos demais sistemas de irrigação.

Para que a água caia sobre as plantações, como se fosse chuva, é necessário o uso de equipamentos especiais, que aspiram, bombeiam, através de encanamentos, para dispositivos especiais como aspersores ou tubos com orifícios na superfície, destinados a espalhar a água como uma verdadeira chuva artificial, sobre a plantação.

O sistema de irrigação por aspersão, no entanto, apresenta algumas desvantagens. Entre as quais, temos:

1. Remove da superfície da folhas, frutos e ramos, os fungicidas e inseticidas, prejudicando o combate às pragas e doenças que podem atacar as plantações;

2. A distribuição da água, de maneira uniforme, é muito prejudicada pelos ventos, quando sua intensidade ultrapassa determinados limites;

3. Exige determinadas despesas, às vezes elevadas, para a aquisição, geralmente de uma bomba d'água com motor, encanamentos e outros equipamentos necessários para o funcionamento do sistema de irrigação.

4. Para a irrigação por aspersão, é necessário um conjunto de instalações e equipamentos, que passamos a descrever:

- Estação de bombeamento, composta por uma fonte de água que pode ser um rio, um córrego, um riacho, uma lagoa, um lago, um açude, um poço, etc.;

- Um motor elétrico, a óleo diesel, a gasolina ou a gás natural;

- Tubulações, tanto a condutora ou principal quanto a distribuidora ou lateral, podem ser de metais ou de PVC. Essas tubulações são móveis, podendo ser mudadas de local, de acordo com as necessidades da plantação;

- Acessórios para os encanamentos: curvas, registros, vedadores finais, dispositivos para a distribuição de adubos, etc.;

- Aspersores ou tubos perfurados de diversas formas, tamanhos e potência, que servem para espalhar a água sobre toda a plantação.

Os conjuntos para aspersão podem ser de 3 tipos ou sistemas:

- Móvel, portátil ou transportável

Ele se caracteriza, justamente, pela mobilidade da bomba que, em geral, é montada sobre rodas, o que facilita o seu transporte para as fontes de água em que será utilizada e que, normalmente, são as mais próximas das plantações a serem irrigadas. As tubulações, principal e lateral, também são móveis, podendo ser mudadas de posição e de local, de acordo com as necessidades. As mais modernas tubulações com aspersores são adaptadas sobre rodas, podendo ser rebocadas, aspergindo a água sobre toda a plantação. Isso facilita o trabalho e diminui o tempo gasto nas aspersões;

- Tipo semifixo, semimóvel, semiportátil ou semitransportável

Nesse caso, ou tipo, a bomba ou unidade de potência e a tubulação principal são fixas no terreno, enquanto que os ramais ou linhas laterais são móveis, e podem ser de metal ou PVC;

- Tipo fixo ou permanente

A característica desse último tipo é o fato de a bomba, a linha principal e todos os ramais serem fixos e subterrâneos. Somente os hidrantes ou tomadas ficam na superfície, onde são acoplados os aspersores. O custo desse tipo de irrigação é muito mais elevado do que os outros dois tipos, anteriormente descritos.



Figura 20 – Método de Irrigação: Aspersão

Inundação ou Submersão

Esse sistema de irrigação é muito empregado no Brasil há muitos anos, principalmente para a cultura de arroz.

Para evitar grandes despesas na sua implantação, os terrenos devem ter um declive suave, de 0,5 a 1%, pois isso facilita a drenagem dos tabuleiros durante a colheita e o manejo da água, bem como permite um subsolo impermeável e que haja uma diminuição das perdas de água por infiltração profunda.

De um modo geral, esse método consiste no fornecimento de água a tabuleiros, ou seja, porções de terrenos separadas por pequenos diques, e nos quais a inundação pode ser periódica, quando é feita durante somente uma fase da cultura, ou

permanente, quando é mantida durante todo o ciclo vegetativo da planta. O lençol de água empregado nesse tipo de irrigação deve ter de 5 a 20 cm de espessura.

As formas dos tabuleiros podem ser geométricas regulares ou em curvas de nível, de acordo com a topografia do terreno em que se localizam as plantações.

Para haver uma aeração melhor do solo inundado, o lençol de água mantido nos tabuleiros deve estar sempre em circulação, o que é possível quando existe água suficiente para as necessidades das plantações.

Gotejamento

É um método ou sistema de irrigação de grande eficiência, pelos resultados que apresenta. Sua adoção requer alguns materiais e mecanismos, ou seja:

- Uma fonte de água a nível superior ao das terras a serem irrigadas;
- Uma tubulação ou encanamento principal, para conduzir a água até o local da irrigação e distribuí-la por toda a rede de encanamentos;
- Canos mais finos, de menor diâmetro, para serem fixados à tubulação principal, formando uma rede de encanamentos por toda a área a ser irrigada;
- Bicos especiais para serem adaptados às extremidades de todos os canos que, fixados à tubulação principal, formam a rede de irrigação. É através desses bicos que a água sai, controlada pelas extremidades dos canos, irrigando o solo. Por esse sistema, a água, saindo da fonte de abastecimento, entra na tubulação principal, sendo por ela conduzida para a rede de canos mais finos e saindo através dos orifícios existentes nas extremidades desses canos, caindo exatamente no local desejado pelo agricultor, ou seja, próximo às plantas, para que a água, por infiltração, atinja suas raízes.

Esse método de irrigação apresenta uma série de vantagens, dentre as quais:

- Economiza muita água, pois sua quantidade é controlada pelo gotejamento;
- É fornecido a cada planta, somente o volume de água exigido para as suas necessidades;
- A água para a irrigação pode ser fornecida por gravidade, dispensando os custos com a aquisição e manutenção de bombas motorizadas;
- A irrigação pode ser suspensa a qualquer hora como, por exemplo, quando chove, o que economiza a água dos reservatórios; e
- A rede de encanamentos não atrapalha os serviços normais em uma plantação como, por exemplo, capinas, colheitas, etc.

Anexo 3 - Dados das criações de animais na bacia do rio Paraíba do Sul

Anexo 3- Tabela I - Total dos efetivos dos rebanhos (em cabeças) de atividades selecionadas nas regiões de abrangência da Bacia do Rio Paraíba do Sul - 1999.

| Atividade | Minas Gerais | São Paulo | Rio de Janeiro |
|----------------------------------|--------------|-----------|----------------|
| Asininos | 636 | 1.065 | 1.668 |
| Bovino | 981.401 | 488.997 | 1.331.892 |
| Bubalinos | 120 | 1.583 | 1.393 |
| Caprinos | 8.117 | 4.069 | 12.807 |
| Codornas / (Cabeça) | 10.784 | 252.024 | 170.673 |
| Eqüinos | 46.682 | 29.262 | 60.448 |
| Galinhas | 664.290 | 1.983.046 | 925.304 |
| Galos, frangas, frangos e pintos | 5.267.992 | 1.951.492 | 10.572.651 |
| Muare | 7.441 | 3.425 | 10.332 |
| Outros porcos e porcas | 184.290 | 40.841 | 111.664 |
| Ovinos | 3.748 | 4.015 | 22.498 |
| Porcas criadeiras | 20.369 | 10.113 | 21.300 |

Fonte: IBGE - 1999.

Em cada Estado, foram considerados apenas os municípios abrangidos pela Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Tabela II – Preços recebidos pelos pecuaristas dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, em R\$/cabeça – Vaca leiteira de raça e Vaca leiteira comum.

| Mês/Ano | Vaca leiteira de raça | | Vaca leiteira comum | |
|---------|-----------------------|-----------|---------------------|-----------|
| | Rio de Janeiro | São Paulo | Rio de Janeiro | São Paulo |
| jan/00 | 995,08 | 751,24 | 501,02 | 409,73 |
| fev/00 | 993,26 | 763,46 | 516,04 | 411,75 |
| mar/00 | 981,31 | 773,39 | 506,86 | 422,92 |
| abr/00 | 999,03 | 844,73 | 521,77 | 474,2 |
| mai/00 | 1000,54 | 794,69 | 515,6 | 398,87 |
| jun/00 | 1016,88 | 771,2 | 526,56 | 425,59 |
| jul/00 | 1020,28 | 905,98 | 525,76 | 455,26 |
| ago/00 | 1048,06 | 873,24 | 534,31 | 463,23 |
| set/00 | 1096,16 | 879,39 | 549,87 | 459 |
| out/00 | 1111,32 | 871,72 | 548,24 | 474,8 |
| nov/00 | 1052,71 | 849,11 | 540,94 | 473,97 |
| dez/00 | 1061,09 | 848,69 | 545,84 | 477,56 |
| jan/01 | 1079,87 | 838,22 | 528,91 | 467,87 |
| fev/01 | 1075,88 | 859,77 | 527,72 | 468,37 |
| mar/01 | 1095,01 | 887,23 | 545,68 | 485,22 |
| abr/01 | 1068,21 | 942,9 | 534,07 | 510,24 |
| mai/01 | 1104,09 | 963,98 | 552,25 | 523,98 |
| jun/01 | 1136,69 | 991,79 | 564,28 | 524,48 |
| jul/01 | 1162,03 | 991,43 | 575,3 | 534,8 |
| ago/01 | 1148,6 | 969,87 | 574,22 | 530,93 |
| set/01 | 1189,43 | 972,6 | 565,52 | 533,74 |
| out/01 | 1198,37 | 956,88 | 592,37 | 533,76 |
| nov/01 | 1191,14 | 958,09 | 596,76 | 538,56 |
| dez/01 | 1190,49 | 966,61 | 581,31 | 545,57 |
| jan/02 | 1213,69 | 955,6 | 589,61 | 547 |
| fev/02 | 1161,41 | 995,31 | 579,11 | 553,71 |
| mar/02 | 1211,65 | 973,83 | 624 | 552,63 |
| abr/02 | 1226,77 | 998,33 | 619,37 | 563,69 |
| mai/02 | 1243,94 | 1003,8 | 631,27 | 565,81 |
| jun/02 | 1260,85 | 1012,22 | 640,92 | 567,03 |
| jul/02 | 1274,72 | 1050 | 637,63 | 575,53 |
| ago/02 | 1290,02 | 1088,96 | 652,67 | 589,69 |
| set/02 | 1320,84 | 1055,89 | 658,63 | 588,27 |
| out/02 | 1278,64 | 1081,66 | 661,95 | 604,34 |
| nov/02 | 1351,56 | | 692,86 | |

Fonte: Fundação Getúlio Vargas

Tabela III – Preços recebidos pelos pecuaristas dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, em R\$/15kg – Suíno para corte

| Mês/Ano | Minas Gerais | Rio de Janeiro | São Paulo |
|----------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| jan/00 | 24 | 28,15 | 26,91 |
| fev/00 | 22,95 | 28,51 | 24,96 |
| mar/00 | 17,25 | 28,33 | 23,44 |
| abr/00 | 16,8 | 27,58 | 20,7 |
| mai/00 | 17,55 | 27,39 | 20,67 |
| jun/00 | 19,2 | 27,64 | 21,76 |
| jul/00 | 22,95 | 27,15 | 24,07 |
| ago/00 | 24 | 28,4 | 27,27 |
| set/00 | 25,5 | 28,7 | 27,45 |
| out/00 | 26,25 | 29,06 | 25 |
| nov/00 | 24,6 | 30,64 | 26,45 |
| dez/00 | 25,8 | 31,07 | 28,38 |
| jan/01 | 24 | 30,68 | 27,53 |
| fev/01 | 24 | 30,26 | 24,51 |
| mar/01 | 23,7 | 29,96 | 25,56 |
| abr/01 | 25,5 | 30,52 | 27,47 |
| mai/01 | 23,55 | 29,82 | 27,73 |
| jun/01 | 23,85 | 30,85 | 27,75 |
| jul/01 | 24 | 30,04 | 28,1 |
| ago/01 | 22,5 | 31,27 | 28,08 |
| set/01 | 22,5 | 31,83 | 28,18 |
| out/01 | 23,4 | 31,39 | 28,18 |
| nov/01 | 26,55 | 32,07 | 30,47 |
| dez/01 | 26,25 | 31,75 | 31,27 |
| jan/02 | 25,2 | 31,84 | 31,19 |
| fev/02 | 23,85 | 32,11 | 29,06 |
| mar/02 | 19,8 | 31,66 | 27,35 |
| abr/02 | 17,25 | 31,75 | 26,91 |
| mai/02 | 18 | 31,22 | 25,61 |
| jun/02 | 22,5 | 30,71 | 26,07 |
| jul/02 | 21 | 30,06 | 26,8 |
| ago/02 | 18,75 | 31,38 | 25,97 |
| set/02 | 21,3 | 31,13 | 27,01 |
| out/02 | | 31,11 | 30,03 |
| nov/02 | | 33,22 | 31,22 |

Fonte: Fundação Getulio Vargas

Tabela IV – Preços recebidos pelos pecuaristas dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, em R\$/kg – Frango para corte

| Mês/Ano | Minas Gerais | Rio de Janeiro | São Paulo |
|----------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| jan/00 | 0,95 | 1,01 | 0,89 |
| fev/00 | 0,95 | 1,03 | 0,98 |
| mar/00 | 0,75 | 1,01 | 0,74 |
| abr/00 | 0,55 | 1,03 | 0,59 |
| mai/00 | 0,75 | 1 | 0,73 |
| jun/00 | 0,85 | 1,09 | 0,77 |
| jul/00 | 1,05 | 1,09 | 0,95 |
| ago/00 | 1,2 | 1,24 | 1,11 |
| set/00 | 1,25 | 1,23 | 1,05 |
| out/00 | 1,18 | 1,18 | 1,03 |
| nov/00 | 1,25 | 1,21 | 1,01 |
| dez/00 | 1,13 | 1,14 | 1 |
| jan/01 | 0,97 | 1,1 | 0,83 |
| fev/01 | 0,97 | 1,13 | 0,86 |
| mar/01 | 1,07 | 1,14 | 0,91 |
| abr/01 | 1,09 | 1,16 | 1,02 |
| mai/01 | 1,02 | 1,22 | 0,96 |
| jun/01 | 1,02 | 1,18 | 1,01 |
| jul/01 | 0,97 | 1,16 | 0,99 |
| ago/01 | 0,97 | 1,22 | 1 |
| set/01 | 0,9 | 1,23 | 0,95 |
| out/01 | 0,95 | 1,21 | 0,93 |
| nov/01 | 1,08 | 1,22 | 1,01 |
| dez/01 | 1,25 | 1,23 | 1,11 |
| jan/02 | 1,15 | 1,3 | 1,11 |
| fev/02 | 1,1 | 1,25 | 1,1 |
| mar/02 | 1,02 | 1,33 | 1 |
| abr/02 | 0,85 | 1,29 | 0,96 |
| mai/02 | 1 | 1,33 | 0,94 |
| jun/02 | 0,95 | 1,4 | 0,96 |
| jul/02 | 1 | 1,51 | 1 |
| ago/02 | 1,15 | 1,38 | 1,06 |
| set/02 | 1,22 | 1,42 | 1,11 |
| out/02 | 1,44 | 1,48 | 1,22 |
| nov/02 | 1,58 | 1,57 | 1,38 |

Fonte: Fundação Getulio Vargas

Tabela V – Preços recebidos pelos pecuaristas dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, em R\$/kg – Boi magro e bezerro

| Mês/Ano | Boi Magro | | Bezerro | |
|---------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| | Rio de Janeiro | São Paulo | Rio de Janeiro | São Paulo |
| jan/00 | 312,00 | 395,16 | 153,25 | 220,66 |
| fev/00 | 319,74 | 395,31 | 148,13 | 222,69 |
| mar/00 | 317,41 | 393,13 | 153,79 | 227,18 |
| abr/00 | 326,44 | 410,54 | 153,92 | 242,85 |
| mai/00 | 332,98 | 402,99 | 153,04 | 232,86 |
| jun/00 | 316,73 | 411,61 | 156,66 | 236,37 |
| jul/00 | 320,27 | 429,02 | 160,62 | 242,46 |
| ago/00 | 327,82 | 430,11 | 160,69 | 241,84 |
| set/00 | 325,31 | 425,62 | 162,88 | 244,91 |
| out/00 | 337,16 | 412,56 | 163,57 | 241,6 |
| nov/00 | 329,02 | 423,1 | 168,07 | 244,85 |
| dez/00 | 358,23 | 431,21 | 171,76 | 249,9 |
| jan/01 | 349,19 | 432,83 | 169,86 | 251,62 |
| fev/01 | 350,67 | 434,68 | 172,14 | 251,08 |
| mar/01 | 359,05 | 438,44 | 174,66 | 257,18 |
| abr/01 | 357,23 | 465,96 | 182,99 | 281,81 |
| mai/01 | 361,95 | 465,49 | 187,18 | 281,91 |
| jun/01 | 359,5 | 467,32 | 184,48 | 283,24 |
| jul/01 | 348,94 | 474,09 | 187,58 | 284,78 |
| ago/01 | 355,86 | 474,37 | 192,78 | 288,6 |
| set/01 | 357,75 | 475,21 | 198,76 | 291,09 |
| out/01 | 366,58 | 494,75 | 190,36 | 304,87 |
| nov/01 | 377,85 | 501,23 | 202,38 | 306,75 |
| dez/01 | 381,8 | 497,32 | 207,86 | 306,36 |
| jan/02 | 382,27 | 499,52 | 205,92 | 314,05 |
| fev/02 | 367,76 | 506,48 | 211,21 | 311,6 |
| mar/02 | 381,2 | 507,75 | 213,21 | 316,46 |
| abr/02 | 377,22 | 507,6 | 209,1 | 317,41 |
| mai/02 | 380,24 | 492,97 | 212,34 | 310,19 |
| jun/02 | 380,73 | 490,2 | 213,15 | 310,83 |
| jul/02 | 380,63 | 497,41 | 213,42 | 311,38 |
| ago/02 | 390,83 | 523,29 | 223,6 | 326,65 |
| set/02 | 401,42 | 526,38 | 227,98 | 328,49 |
| out/02 | 409,28 | 543,46 | 231,87 | 331,52 |
| nov/02 | 428,54 | 569,58 | 247,81 | 337,08 |

Fonte: Fundação Getúlio Vargas

Tabela VI – Preços recebidos pelos pecuaristas dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, em R\$/kg – Boi magro e bezerro

| Mês/Ano | Minas Gerais | Rio de Janeiro | São Paulo |
|----------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| jan/00 | 35,16 | 37,6 | 40,81 |
| fev/00 | 35,1 | 37,12 | 39,96 |
| mar/00 | 35,71 | 36,57 | 37,5 |
| abr/00 | 34,64 | 36,23 | 37,7 |
| mai/00 | 33,55 | 35,54 | 36,5 |
| jun/00 | 34,24 | 35,3 | 38,21 |
| jul/00 | 36,57 | 36,03 | 39,49 |
| ago/00 | 38,81 | 37,19 | 40,92 |
| set/00 | 38,63 | 37,42 | 40,13 |
| out/00 | 40,16 | 37,84 | 41,75 |
| nov/00 | 39,06 | 38,52 | 41,17 |
| dez/00 | 39,78 | 38,86 | 40,17 |
| jan/01 | 38,43 | 38,45 | 39,88 |
| fev/01 | | 37,86 | 38,45 |
| mar/01 | 38,16 | 38,16 | 39,55 |
| abr/01 | 37,04 | 38,89 | 41,16 |
| mai/01 | 38,03 | 38,91 | 40,59 |
| jun/01 | 37,6 | 39,09 | 40,6 |
| jul/01 | 38,83 | 38,92 | 40,84 |
| ago/01 | 40 | 39,28 | 41,81 |
| set/01 | 40,66 | 39,85 | 41,86 |
| out/01 | 43,16 | 41,41 | 44,88 |
| nov/01 | 43,83 | 42,8 | 45,18 |
| dez/01 | 43,16 | 42,8 | 45,33 |
| jan/02 | 43,3 | 42,68 | 44,84 |
| fev/02 | 42,65 | 42,49 | 44,81 |
| mar/02 | 41,96 | 42,29 | 44,53 |
| abr/02 | 40,35 | 41,86 | 42,95 |
| mai/02 | 40,22 | 40,66 | 41,64 |
| jun/02 | 40,13 | 40,29 | 42,02 |
| jul/02 | 41,45 | 40,54 | 42,44 |
| ago/02 | 44,05 | 42,35 | 47,07 |
| set/02 | 46,87 | 44,36 | 48,55 |
| out/02 | 47,31 | 46,24 | 51,05 |
| nov/02 | 52,04 | 48,92 | 56,66 |

Fonte: Fundação Getúlio Vargas

Tabela VII – Receita, custo e lucratividade – cria semi-intensiva – vacas e bezerros -
Mato Grosso do Sul

| Indicadores Econômicos | | | |
|------------------------------------|----------------|-----------------|------------------|
| | 500 UA | 1.500 UA | 7.500 UA |
| Vendas (cabeças) | | | |
| Vacas | 77 | 229 | 1.137 |
| Bezerros | 74 | 225 | 1.145 |
| Bezerros | 152 | 458 | 2.306 |
| RECEITAS (R\$) | 112.730 | 336.358 | 1.688.134 |
| Folha de Pagamento (R\$) | 14.146 | 50.285 | 159.315 |
| Encargos Sociais (R\$) | 3.112 | 11.062 | 35.049 |
| Insumos (R\$) | | | |
| sal mineralizado | 9.688 | 27.813 | 133.296 |
| sal proteinado | 3.889 | 11.490 | 55.018 |
| concentrados | | | |
| vermifugos | 942 | 2.830 | 14.197 |
| vacinas | 1.671 | 5.061 | 25.600 |
| sêmen | | | |
| outros | 400 | 2.400 | 12.000 |
| Pastagens (R\$) | | | |
| limpeza | 4.998 | 15.339 | 77.585 |
| calcário | 4.443 | 11.930 | 60.344 |
| sementes | 1.066 | 2.863 | 14.482 |
| Cercas e Benfeitorias (R\$) | | | |
| manutenção | 2.281 | 4.951 | 20.704 |
| depreciação | 5.649 | 13.083 | 54.166 |
| Tratores e veículos (R\$) | | | |
| combustíveis | 16.600 | 24.250 | 73.750 |
| peças e serviços | 14.250 | 19.200 | 63.125 |
| depreciação | 7.980 | 14.190 | 35.000 |
| Compra de Gado (R\$) | 4.063 | 11.962 | 59.078 |
| Administração (R\$) | | | |
| viagens | 2.400 | 3.400 | 18.000 |
| ITR | 444 | 1.363 | 6.896 |
| contabilidade | 600 | 2.160 | 12.000 |
| escritório | | | 15.600 |
| energia e fone | 1.300 | 2.300 | 8.600 |
| sede | 550 | 1.100 | 4.200 |
| assessorias | 800 | 1.500 | 3.000 |
| Diversos (R\$) | 6.805 | 18.286 | 81.173 |
| CUSTOS (R\$) | 108.077 | 258.818 | 1.042.178 |
| LUCRO (R\$) | 4.653 | 77.540 | 645.956 |

Fonte: Anualpec (2002)

Nota: As informações são referentes ao ano de 2001

Tabela VIII - Receita, custo e lucratividade – recria/engorda semi-intensiva - boi – Mato Grosso do Sul

| Indicadores Econômicos | | | |
|---------------------------------|----------------|-----------------|------------------|
| | 500 UA | 1.500 UA | 7.500 UA |
| Vendas (cabeças) | | | |
| Bois Gordos 2 a 3 anos | 144 | 418 | 2.026 |
| Bois Gordos 3 a 4 anos | 112 | 354 | 1.856 |
| RECEITAS (R\$) | 184.093 | 554.408 | 2.784.699 |
| Folha de Pagamento (R\$) | 13.026 | 45.701 | 143.538 |
| Encargos Sociais (R\$) | 2.865 | 10.054 | 31.578 |
| Insumos (R\$) | | | |
| sal mineralizado | 4.930 | 13.824 | 66.901 |
| sal proteinado | 8.613 | 24.524 | 115.045 |
| concentrados | | | |
| vermífugos | 2.249 | 6.749 | 33.751 |
| vacinas | 1.710 | 5.206 | 26.414 |
| sêmen | | | |
| outros | 650 | 1.950 | 9.750 |
| Pastagens (R\$) | | | |
| limpeza | 4.112 | 11.882 | 60.596 |
| calcário | 4.188 | 11.212 | 57.180 |
| sementes | 914 | 2.446 | 10.693 |
| Cercas e Benfeitorias (R\$) | | | |
| manutenção | 1.825 | 3.852 | 14.984 |
| depreciação | 4.698 | 10.474 | 40.288 |
| Tratores e veículos (R\$) | | | |
| combustíveis | 20.350 | 30.600 | 87.000 |
| peças e serviços | 16.650 | 24.840 | 72.480 |
| depreciação | 11.250 | 16.920 | 50.520 |
| Compra de Gado (R\$) | 84.726 | 260.075 | 1.334.138 |
| Administração (R\$) | | | |
| viagens | 2.600 | 4.300 | 22.000 |
| ITR | 476 | 1.456 | 7.426 |
| contabilidade | 600 | 2.160 | 13.200 |
| escritório | | | 16.800 |
| energia e fone | 1.900 | 3.300 | 9.600 |
| sede | 550 | 1.150 | 4.300 |
| assessorias | | | |
| Diversos (R\$) | 7.291 | 18.608 | 80.464 |
| CUSTOS (R\$) | 196.173 | 511.283 | 2.308.646 |
| LUCRO (R\$) | -12.080 | 43.125 | 476.053 |

Fonte: Anualpec (2002)

Nota: As informações são referentes ao ano de 2001

Tabela IX - Receita, custo e lucratividade – cria semi-intensiva - boi, vaca e bezerro –
Mato Grosso do Sul

| Indicadores Econômicos | | | |
|------------------------------------|----------------|-----------------|------------------|
| | 500 UA | 1.500 UA | 7.500 UA |
| Vendas (cabeças) | | | |
| Vacas | 49 | 146 | 724 |
| Bezerras | 45 | 139 | 707 |
| Bois Gordos 2 a 3 anos | 52 | 152 | 736 |
| Bois Gordos 3 a 4 anos | 41 | 129 | 674 |
| RECEITAS (R\$) | 103.192 | 308.939 | 1.546.577 |
| Folha de Pagamento (R\$) | 14.940 | 50.528 | 159.866 |
| Encargos Sociais (R\$) | 3.287 | 11.116 | 35.170 |
| Insumos (R\$) | | | |
| sal mineralizado | 10.194 | 26.691 | 142.715 |
| sal proteinado | 2.778 | 6.607 | 34.629 |
| concentrados | | | |
| vermifugos | 374 | 1.121 | 5.607 |
| vacinas | 2.075 | 6.282 | 31.779 |
| sêmen | | | |
| outros | 1.300 | 3.900 | 19.501 |
| Pastagens (R\$) | | | |
| limpeza | 4.922 | 14.324 | 72.769 |
| calcário | 4.102 | 10.995 | 55.853 |
| sementes | 1.805 | 4.064 | 17.203 |
| Cercas e Benfeitorias (R\$) | | | |
| manutenção | 2.343 | 4.981 | 18.786 |
| depreciação | 5.271 | 11.761 | 43.126 |
| Tratores e veículos (R\$) | | | |
| combustíveis | 16.600 | 27.930 | 76.460 |
| peças e serviços | 10.440 | 17.160 | 58.080 |
| depreciação | 1.356 | 3.774 | 12.448 |
| Compra de Gado (R\$) | 2.582 | 7.613 | 37.624 |
| Administração (R\$) | | | |
| viagens | 2.000 | 4.200 | 22.000 |
| ITR | 461 | 1.414 | 7.181 |
| contabilidade | 600 | 2.160 | 13.200 |
| escritório | | | 15.600 |
| energia e fone | 1.800 | 3.800 | 9.600 |
| sede | 500 | 1.050 | 4.600 |
| assessorias | 600 | 1.200 | 2.400 |
| Diversos (R\$) | 6.142 | 17.445 | 77.271 |
| CUSTOS (R\$) | 96.472 | 240.116 | 973.468 |
| LUCRO (R\$) | 6.720 | 68.823 | 573.109 |

Fonte: Anualpec (2002)

Nota: As informações são referentes ao ano de 2001

Tabela X - Receita, custo e lucratividade – suínos - Brasil.

| Indicadores Econômicos | | |
|--|---------------------|---------------------|
| Descrição | R\$/Suíno terminado | R\$/kg de peso vivo |
| A - Custos Variáveis | | |
| Ração | 95,538 | 1,062 |
| Pré-inicial | 5,445 | 0,061 |
| Desmama | 5,868 | 0,065 |
| Inicial A | 6,995 | 0,078 |
| Inicial B | 4,658 | 0,052 |
| Crescimento | 27,655 | 0,307 |
| Terminação | 30,255 | 0,336 |
| Gestação | 10,942 | 0,122 |
| Lactação (verão) | 1,909 | 0,021 |
| Lactação (inverno) | 1,811 | 0,02 |
| Medicamentos para animais de abates | 1,420 | 0,016 |
| Ferrodex | 0,420 | 0,005 |
| Sarnicida (triatox) | 0,640 | 0,007 |
| Vermifugo (ripercol) | 0,360 | 0,004 |
| Medicamentos para reprodutores | 0,500 | 0,006 |
| Sarnicida (triatox) | 0,320 | 0,004 |
| Vermifugo (ripercol) | 0,180 | 0,002 |
| Outros insumos | 0,096 | 0,001 |
| Gastos com transporte | 0,811 | 0,008 |
| Despesas com energia e combustível | 0,630 | 0,007 |
| Funrural | 3,730 | 0,041 |
| Despesas com manutenção e conservação | 1,530 | 0,017 |
| Eventuais | 1,440 | 0,016 |
| B - Custos Fixos | | |
| Depreciações das instalações | 5,760 | 0,064 |
| Depreciação dos equipamentos | | |
| Mão-de-obra | 2,430 | 0,027 |
| Custo Final | 113,885 | 1,265 |
| Preço (R\$) | 138,150 | 1,535 |
| Lucro | 24,265 | 0,270 |

Fonte: Anualpec (2002)

Nota: As informações são referentes ao ano de 2001

Tabela XI - Receita, custo e lucratividade – corte de frango – São Paulo

| Indicadores Econômicos | |
|-------------------------------|---------------|
| Descrição | R\$/kg |
| A - Custos Variáveis | |
| Ração | 0,505 |
| vacinas | 0,008 |
| Medicamentos | 0,001 |
| Transporte | 0,012 |
| Energia/Combustível | 0,004 |
| Gás | 0,011 |
| Cama (serragem) | 0,007 |
| Pintinhos | 0,154 |
| Perdas | 0,015 |
| Impostos | 0,064 |
| Conservação/reparos | 0,003 |
| Sub-total A | 0,786 |
| B - Custos Fixos | |
| Depreciação | 0,005 |
| Mão-de-obra | 0,01 |
| Sub-total B | 0,015 |
| Custo final (A + B) | 0,801 |
| Receita | 0,985 |
| venda de frango | 0,966 |
| venda de cama | 0,019 |
| Lucro/Prejuízo | 0,184 |

Fonte: Anualpec (2002)

Nota: As informações são referentes ao ano de 2001

Tabela XII - Receita, custo e lucratividade – cria intensiva – Mato Grosso do Sul

| Pecuária de Corte (MS) - Cria intensiva | Escala | | |
|--|----------------|----------------|------------------|
| | 500 UA | 1.500 UA | 7.500 UA |
| Custos (R\$/escala) | | | |
| Folha de pagamento | 18.771 | 80.493 | 247.011 |
| Encargos sociais | 4.129 | 17.708 | 54.342 |
| Insumos | | | |
| Sal mineral | 8.703 | 25.221 | 122.229 |
| Salproteinado | 5.267 | 14.006 | 63.973 |
| Concentrados | 1.425 | 5.016 | 27.860 |
| Vermífugos | 863 | 2.605 | 13.111 |
| vacinas | 3.447 | 10.413 | 52.415 |
| Sêmen | 2.418 | 7.365 | 37.380 |
| Outros | 875 | 5.250 | 26.251 |
| Pastagens | | | |
| Limpeza | 600 | 1.678 | 7.759 |
| Calcário | 10.000 | 30.510 | 155.177 |
| Sementes | 800 | 2.136 | 10.862 |
| Cercas e benfeitorias | | | |
| Manutenção | 3.049 | 6.260 | 24.683 |
| Tratores e veículos | | | |
| Combustíveis | 26.850 | 52.300 | 134.000 |
| Peças e serviços | 23.400 | 41.200 | 113.200 |
| Compra de gado | 883 | 2.684 | 13.641 |
| Administração | | | |
| Viagens | 3.600 | 5.700 | 21.000 |
| ITR | 167 | 509 | 2.586 |
| Contabilidade | 2.160 | 2.400 | 13.200 |
| Escritório | - | - | 16.800 |
| Energia e telefone | 1.700 | 2.800 | 9.700 |
| Sede | 700 | 1.300 | 4.800 |
| Assessorias | 1.800 | 2.400 | 4.800 |
| Diversos (R\$) | 9.783 | 28.665 | 114.354 |
| Custos (R\$/escala) | 131.390 | 348.619 | 1.291.134 |
| Receitas (un/escala) | | | |
| Vendas (Cabeças) | | | |
| Vacas | 85 | 246 | 1.184 |
| Bezerras | 72 | 225 | 1.172 |
| Bezerros | 157 | 473 | 2.367 |
| Receita (R\$/escala) | 142.356 | 423.934 | 2.100.793 |
| Rentabilidade (R\$/escala) | 10.966 | 75.315 | 809.659 |
| Custo (R\$/UA) | 262,78 | 232,41 | 172,15 |
| Receita (R\$/UA) | 284,71 | 282,62 | 280,11 |
| Rentabilidade (R\$/UA) | 21,93 | 50,21 | 107,95 |
| Estimativa do uso de água (m ³ /cabeça) | 28,30 | 28,30 | 28,30 |

Fonte: Anualpec (2002).

Nota: As informações são referentes ao ano de 2001.

Anexo 4 - Dados originais do cadastro realizado pela ANA

Anexo 4 – Tabela I - Tabela base para o cálculo do impacto pelo uso da água no setor industrial

| CNAE | Produto | Produção anual | Unid de produção | Volume captado anual (m ³) | Volume efluente anual (m ³) | Volume efluente tratado anual (m ³) | Concentração bruta (mg/l) | Concentração média tratada (mg/l) | Carga bruta DBO (kg/m ³) | Carga remanesc. DBO (kg/m ³) |
|---------|--|----------------|------------------|--|---|---|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| 15.93-8 | Cerveja e Chope | 420.000,0 | m ³ | 2.846.292,60 | 1.967.772,00 | 1.967.772,00 | 1.469,0 | 84,6 | 2.890.657,07 | 166.552,22 |
| | | | | | 108.000,00 | 108.000,00 | 700,0 | 100,0 | 75.600,00 | 10.800,00 |
| 15.42-3 | Latas de alumínio | 26.865.671,6 | t | 183.960,00 | 10.800,00 | 10.800,00 | 700,0 | 30,0 | 7.560,00 | 324,00 |
| 21.21-0 | Papel para embalagem | 36.000,0 | t | 2.338.560,0 | 350.784,00 | 350.784,00 | 24,4 | 4,9 | 8.545,10 | 1.708,32 |
| 17.19-1 | Tops de lã | 1.800,0 | t | 10.800,0 | 8.640,00 | 8.640,00 | 7.200,0 | 24,0 | 62.208,00 | 207,36 |
| 15.72-5 | Café solúvel | 3.000,0 | t | 276.480,0 | 175.200,00 | 147.168,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 24.19-8 | Carbonato de cálcio | 21.600,0 | t | 941.760,0 | 889.920,00 | 889.920,00 | 5,0 | 3,0 | 4.449,60 | 2.669,76 |
| 15.42-3 | Produção de queijos | 120,0 | t | 8.760,0 | 5.472,00 | 5.400,00 | 2.000,0 | 440,0 | 10.944,00 | 2.376,00 |
| | | | | | 171.000,0 | 171.000,0 | 950,0 | 19,0 | 162.450,00 | 3.249,00 |
| 15.42-3 | Requeijão, Petit Suisse e Iogurtes | 48.000,0 | t | 578.160,0 | 342.000,0 | 342.000,0 | 993,1 | 993,1 | 339.650,46 | 339.650,46 |
| 15.93-8 | Cerveja | 1.200.000,0 | m ³ | 7.884.000,0 | 4.884.000,00 | 4.884.000,00 | 1.000,0 | 10,0 | 4.884.000,00 | 48.840,00 |
| | | | | | 224.640,0 | 224.640,00 | 670,0 | 70,0 | 150.508,80 | 15.724,80 |
| 24.42-2 | Fibra acrílica | 22.000,0 | t | 12.375.936,0 | 10.937.004,0 | 0,00 | 10,0 | 6,0 | 109.370,04 | 0,00 |
| 15.42-3 | Iogurte de Polpa, Iogurte Popular, Queijo Petit Suisse, Queijo, Manteiga, Requeijão e Ricota | 7.240,80 | t | 34.560,00 | 576,00 | 360,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 18.13-9 | Jeans (roupas) | 370.000,0 | pç | 21.600,0 | 3.000,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 15.52-0 | Moagem de trigo | 3.330,0 | t | 1.438,3 | 972,00 | 972,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 15.42-3 | Leite pasteurizado | 18.250.000,0 | litros | 43.800,0 | 34.560,00 | 34.560,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |

Tabela I - Tabela base para o cálculo do impacto pelo uso da água no setor industrial (continuação)

| CNAE | Produto | Produção anual | Unid de produção | Volume captado anual (m ³) | Volume efluente anual (m ³) | Volume efluente tratado anual (m ³) | Concentração bruta (mg/l) | Concentração média tratada (mg/l) | Carga bruta DBO (kg/m ³) | Carga remanesc. DBO (kg/m ³) |
|---------------|---|----------------|------------------|--|---|---|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| 26.20-4 | Cimento Portland | 483.000,0 | t | 345.600,0 | 12.960,0 | 12.960,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 18.662,4 | 18.662,4 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 6.996,0 | 6.996,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 6.825,6 | 6.825,6 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 24.14-7 | Oxigênio e Nitrogênio Líquido | 212.400.000,0 | m ³ | 414.720,0 | 66,0 | 66,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 1.728,0 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 26.20-4 | CPIII-40, CPIII-32, Escória Moída e Seca | 646.560,0 | t | 58.843,2 | 6.240,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 21.840,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 1.440,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 15.93-8 | Cerveja e Chopp | 256.549,3 | m ³ | 1.883.598,2 | 1.504.368,00 | 1.494.024,00 | 0,0 | 0,0 | 15,04 | 0,00 |
| 15.41-5 | Leite tipo C | 2.520.000,0 | litros | 10.814,4 | 360.000,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 15.42-3 | UHT - creme, iogurtes, Leite UHT e UHT - Aromatizados | 133.766,0 | t | 572.028,0 | 432.000,00 | 432.000,00 | 3.000,0 | 14,0 | 1.296.000,00 | 6.048,00 |
| 21.10-5 | Celulose e Papel | 144.000,0 | t | 11.388.000,0 | 7.776.000,00 | 7.776.000,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 15.91-1 | Cachaça | 96.000,0 | litros | 1.320,0 | 960,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 360,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| 27.11-1 | Aço Bruto | 5.000.000,0 | t | 274.363.200,0 | 4.838.400,00 | 4.838.400,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 9.020.160,00 | 9.020.160,00 | 0,0 | 6,94 | 0,00 | 62.599,91 |
| | | | | | 26.805.600,00 | 26.805.600,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 1.728.348.000 | 1728.348.000,00 | 0,0 | 9,95 | 0,00 | 17.197.062,60 |
| | | | | | 8.208.000,00 | 8.208.000,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 15.552.000,00 | 15.552.000,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 432.000,00 | 401.760,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 6.480.000,00 | 6.480.000,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 360,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 175.200,00 | 175.200,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |
| | | | | | 18.252,00 | 16.800,00 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 17.660.160,00 | 17.660.160,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | | | | | |
| 6.436.800,00 | 6.436.800,00 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | | | | | |
| 15.95-4 | Refrigerantes | 180.812,0 | m ³ | 717.080,0 | 514.924,80 | 514.924,80 | 837,0 | 77,0 | 430.992,06 | 39.649,21 |