



**ESTUDOS ECONÔMICOS ESPECÍFICOS
DE APOIO À IMPLANTAÇÃO DA
COBRANÇA PARA OS SETORES
AGROPECUÁRIO, INDUSTRIAL E
HIDRELÉTRICO**

Produto 4 - Versão Final

RE CIDS/EBAPE/FGV - 008/18/2002 - Rev 1

CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO
TÉCNICA Nº 18/2002

**Estudos de Apoio à
Implantação de Agências e
de Cobrança pelo Uso da
Água Aplicados à Bacia do
Rio Paraíba do Sul**

CONCEDENTE: **AGÊNCIA
NACIONAL DE ÁGUAS**

Novembro / 2003

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
2. OBJETIVOS DO ESTUDO.....	3
3. ETAPAS DO ESTUDO.....	5
4. CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL	6
4.1 <i>Setor Agropecuário.....</i>	7
4.2 <i>Setor Industrial</i>	8
4.3 <i>Setor Hidrelétrico.....</i>	10
5. A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA BACIA	10
6. METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DO IMPACTO DA COBRANCA SOBRE A RENTABILIDADE DOS PRODUTOS.....	14
7. CÁLCULO DO IMPACTO DA COBRANCA SOBRE CUSTOS E RENTABILIDADE DOS PRODUTOS DA BACIA.....	17
7.1. <i>Setor Agropecuário.....</i>	17
7.1.1 <i>Agricultura</i>	17
7.1.2 <i>Pecuária</i>	21
7.2 <i>Setor Industrial</i>	23
7.3 <i>Setor Hidrelétrico.....</i>	27
8. ANÁLISE DOS RESULTADOS DO IMPACTO	29
8.1. <i>Setor Agropecuário.....</i>	29
8.1.1 <i>Agricultura</i>	29
8.1.2. <i>Pecuária</i>	30
8.2 <i>Setor Industrial</i>	31
8.3 <i>Setor Hidrelétrico.....</i>	31
8.4 <i>Comparação do Impacto entre os Setores.....</i>	32
9. ANÁLISE DO VALOR DA ÁGUA PARA O USUÁRIO INDUSTRIAL E AGRÍCOLA E PARA O SETOR HIDRELÉTRICO DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL.....	35
9.1 <i>Metodologia de Análise do Valor Agregado</i>	36
9.1.1 <i>Irrigação</i>	37
9.1.2 <i>Setor Industrial</i>	39
9.1.3 <i>Setor Hidrelétrico:.....</i>	40
9.2 <i>Discussão dos Resultados da Análise do Valor Agregado da Água</i>	44
10. COMENTÁRIOS GERAIS.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS	49

1. INTRODUÇÃO

A cobrança pelo uso da água, prevista na Lei 9433, foi iniciada de forma pioneira na Bacia do Rio Paraíba do Sul, segundo valores e critérios estabelecidos pelo Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP). Este relatório apresenta os resultados da análise dos impactos desta cobrança sobre a lucratividade dos setores produtivos - agropecuário, industrial e hidrelétrico, e do valor agregado pela água em alguns produtos representativos dos setores mencionados.

A análise do impacto da cobrança sobre a lucratividade aqui apresentada consistiu, basicamente, em avaliar o aumento dos custos de produção e, por conseguinte, da margem de lucro, dos produtos mais representativos da produção industrial e agropecuária da bacia, e também a energia hidrelétrica a partir da incidência sobre os mesmos da cobrança pelo uso da água. A pertinência deste estudo pode ser avaliada quando se sabe que uma das condicionantes negociadas no âmbito do CEIVAP, pelo setor agropecuário, para aceitar a cobrança, foi de que esta não onerasse em mais de 0,5% os custos de produção do setor.

A análise do valor agregado pela água nos produtos da bacia procurou avaliar a renda gerada por cada metro cúbico de água utilizado no processo produtivo de cada produto. Ao analisar diferentes produtos de diversos setores, sob uma mesma base conceitual, os resultados dão idéia da produtividade intra e intersetorial associada ao uso da água na bacia.

O presente estudo é relativo à etapa de trabalho 4.4 prevista no Convênio nº 018/2002 - Estudos Econômicos Setoriais Específicos de Apoio à Implantação da Cobrança para o Setor Hidroelétrico e Agricultura - firmado entre a Agência Nacional de Águas, como Concedente, e a Fundação Getulio Vargas, como Conveniente. Os estudos e análises previstos no Convênio têm por objetivo desenvolver instrumentos que levem à estruturação técnica, jurídico-organizacional e administrativa da “Agência da Bacia do Rio Paraíba do

Sul” e assegurar os mecanismos administrativos e financeiros necessários à efetivação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos naquela bacia.

2. OBJETIVOS DO ESTUDO

A cobrança pelo uso da água, prevista pela Lei 9433/97 para todo o país, está se iniciando na bacia do Rio Paraíba do Sul e mesmo aí, apenas para os corpos hídricos de domínio da União. Apesar 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. Ainda que, futuramente, a cobrança se entenda 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 em recuperação dos recursos hídricos da bacia, entre outros fatores. Outro aspecto é que a cobrança estabelecida atinge tanto os novos empreendimentos, como também os empreendimentos já em operação, ou seja, é implantada com “o trem em movimento”. Isto implica que, tanto no curto, como no médio e longo prazo, a cobrança pelo uso da água constitua um novo custo de produção de caráter regional. Já os preços de venda são condicionados, de uma forma geral, por fatores macroregionais. Nem sempre, o produtor poderá repassar o custo da cobrança para os seus preços de venda. Diante disto torna-se importante avaliar o impacto desta cobrança sobre os custos e sobre a margem de lucro dos setores produtivos.

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 de forma a que este instrumento não surta efeitos indesejáveis sobre a economia regional que venham a dificultar sua aceitação.

Outro aspecto que motivou a realização deste estudo foi à mencionada condição introduzida pelo setor agropecuário da bacia do Paraíba do Sul, de que a cobrança não poderá representar acréscimos superiores a 0,5% nos custos de produção. Como esta condicionante não está posta para os demais setores, este estudo, além de permitir uma análise mais detalhada dos impactos econômicos sobre a agricultura, ao abranger também os setores industrial e hidroelétrico, permite avaliar a equidade dos critérios e valores estabelecidos para cada setor.

A razão para o estudo não abranger o setor de saneamento, é o fato de que, por suas características monopolistas, os aumentos de custos representados pela cobrança tendem a serem repassados para as tarifas ou ampliarem o déficit das prestadoras dos serviços a serem cobertos pelo orçamento público.

Dentro do quadro acima exposto, os objetivos estabelecidos para este estudo foram:

- Avaliar os custos de produção e a rentabilidade dos principais produtos produzidos pelos setores industrial e agropecuário e também para a energia hidroelétrica;
- Estabelecer a cobrança pelo uso da água associada a cada produto selecionado;
- Quantificar o impacto da cobrança pelo uso da água sobre os custos e a rentabilidade dos diferentes produtos/setores;
- Quantificar o valor agregado por cada metro cúbico de água para alguns produtos selecionados.

A avaliação do impacto econômico da cobrança pelo uso da água sobre o custo de produção dos principais produtos e da capacidade de pagamento de cada setor fornece elementos para definição ou para futuras revisões dos

valores e da metodologia de cobrança para a própria bacia do Paraíba do Sul ou para outras bacias.

A estimativa do valor agregado por cada metro cúbico de água nas principais atividades nos setores agrícola, industrial e hidrelétrico é uma ferramenta de apoio no estabelecimento de critérios de racionamento ou de outorga na bacia.

3. ETAPAS DO ESTUDO

Os estudos econômicos setoriais específicos de apoio à implantação da cobrança passaram por cinco etapas:

- a) Levantamento de informações acerca da produção agrícola, industrial e de energia hidrelétrica nas principais regiões abrangidas pela bacia do rio Paraíba do Sul;
- b) Levantamento dos custos de produção e valores de comercialização dos principais produtos e informações sobre a lucratividade das atividades produtivas;
- c) Avaliação do impacto econômico da cobrança pelo uso da água sobre os custos de produção e/ou sobre os preços de comercialização dos principais produtos e da capacidade de pagamento de cada setor;
- d) Estabelecimento de critérios para definição do conceito de uso da água associado a cada unidade de produto (tonelada, m³, etc);
- e) Estimativa do valor agregado por cada unidade de uso da água para alguns produtos selecionados.

O relatório preliminar apresentou informações relativas aos itens “a” e “b” acima, abrangendo os seguintes tópicos:

- Principais atividades/produtos agrícolas e industriais da bacia e características do uso da água;
- Escala média das atividades agrícolas e características da produção de energia hidrelétrica;
- Geração de renda das atividades e estimativa do valor agregado pelas principais atividades nos setores agrícola, industrial e hidrelétrico;
- Preço e valor dos principais produtos da bacia.

4. CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

A Bacia do Paraíba do Sul abrange uma ampla região geográfica da qual fazem parte 88 municípios do estado de Minas Gerais, 53 do Rio de Janeiro e 39 de São Paulo. Nesta bacia vivem cerca de 5,2 milhões de habitantes, dentre os quais 87,6% nas áreas urbanas e 12,4% nas áreas rurais (Ministério do Meio Ambiente). A área total da bacia é de 56.600 km² e possui uma grande variedade de atividades, tanto no setor agrícola e pecuário, como no setor industrial.

Segundo levantamento feito 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 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 hidrelétrico.

4.1 Setor Agropecuário

A atividade agropecuária ocupa grande parte das terras da bacia, com destaque para a pecuária, principalmente a pecuária bovina, suína e leiteira. 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)¹. 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 e arroz. Quanto às lavouras permanentes (30%), as participações mais importantes são do café e do coco, embora os dados registrem um grande número de lavouras de importância menor, como feijão e mandioca (Tabelas 1 a 8 - Anexo I do relatório preliminar).

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, o tomate e o arroz. 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.

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

¹ Dados mais recentes disponíveis por município.

Quando se analisa 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, gerando respectivamente cerca de R\$278,1 e R\$173,6 milhões por ano². 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.

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.

4.2 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: 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

² Tabelas 1 a 8 – Anexo I do relatório preliminar.

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 104 mil habitantes (IBGE, 1999) 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, 1999) 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 Biociências, 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 447 mil habitantes, onde se destaca, além da siderurgia, a metalurgia do zinco e a indústria têxtil, um emergente pólo automobilístico e de autopeças (IBGE, 1999).

Essa grande concentração industrial faz com que sejam produzidos na bacia hidrográfica aproximadamente 10% do PIB do país. Contudo, pode ser observada uma grande heterogeneidade econômica. Segundo os dados de 1999 do IBGE, o PIB *per capita* varia de R\$5.239 (Minas Gerais) a R\$9.210 (São Paulo), enquanto que o PIB *per capita* nacional é de R\$5.740.

4.3 Setor Hidrelétrico

O setor de geração de energia hidrelétrica na bacia do Paraíba do Sul, também objeto do presente estudo, compreende as seguintes usinas hidrelétricas: Simplício (324,8MW), Paraíba do Sul (272MW), Funil (222MW), Itaocara (195MW), Ilha dos Pombos (188MW), além de algumas pertencentes ao complexo hidrelétrico de Lages, como: Nilo Peçanha (380MW), Fontes Novas (132MW), Pereira Passos (100MW), além de outras de menor potencial (CAMPOS, 2001).

O potencial hidrelétrico da bacia corresponde a 1,7% do total brasileiro (UFRJ/COPPE, 1997). A potência instalada supera 1.500MW, incluindo usinas de pequeno e médio porte operadas por diversas concessionárias e as que compõem o Sistema Light.

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.

5. A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA BACIA

A metodologia de cálculo para a cobrança pelo uso da água no rio Paraíba do Sul, estabelecida por um período de 3 anos, foi aprovada primeiramente para os setores industrial e de saneamento, por meio da Deliberação CEIVAP n^o 8/2001. Esta deliberação foi posteriormente referendada pela Resolução n^o 19³ do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)⁴. A cobrança para os demais setores usuários de água da bacia - como os setores agropecuário, de geração de energia elétrica e a atividade de aqüicultura - só foram estabelecidos na Deliberação CEIVAP n^o 15/2002, a qual, na verdade, complementa a de n^o 8/2001.

³ 14 de março de 2002.

⁴ Serviu para ratificar a Deliberação 08/2001.

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), sendo descrita da seguinte forma:

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

Onde:

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

K₀ expressa o multiplicador de preço unitário para captação (inferior a 1,0 (um) e definido pelo CEIVAP);

K₁ 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;

K₂ expressa o percentual do volume de efluentes tratados em relação ao volume total de efluentes produzidos.

K₃ 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 m³ de água captada (R\$/m³).

A equação (1) pode ser reescrita da seguinte forma:

$$C = \underbrace{Q_{cap} \times k_0 \times PPU}_{1^{\text{a}} \text{ Parcela}} + \underbrace{Q_{cap} \times k_1 \times PPU}_{2^{\text{a}} \text{ Parcela}} + \underbrace{Q_{cap} \times (1 - k_1)(1 - k_2 k_3) \times PPU}_{3^{\text{a}} \text{ Parcela}} \quad (2)$$

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.

Os valores de k_0 e do preço público unitário (PPU) foram definidos nas Deliberações 08/2001 (industrial e saneamento) e 15/2002 (agropecuário, e atividade de aquicultura) e são apresentados no Quadro 1. 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 aquicultura, a 2ª e 3ª parcela são consideradas nulas.

Quadro 1 - 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
Aquicultura	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.		

As demais variáveis são informadas pelo usuário na solicitação da outorga correspondente ao uso. Em fins de 2002, a ANA - Agência Nacional de

Águas - efetuou um cadastramento dos usuários da bacia do Paraíba do Sul e as informações necessárias para o cálculo do valor da cobrança constam desse cadastro.

A cobrança pela utilização dos recursos hídricos para o setor hidrelétrico, para as grandes centrais hidrelétricas, já vem ocorrendo desde julho de 2000, a partir da aprovação da Lei 9984/2000. Para este setor, o CEIVAP definiu que a cobrança estabelecida pela citada lei, correspondente a 0,75% do valor da energia gerada, é “a” cobrança pelo uso da água na bacia. A Resolução nº 15/2000 estende esta cobrança para as PCH’s que geram acima de 1 MWH, as quais pela lei estavam isentas de cobrança. Segundo a Deliberação 15/2002 do CEIVAP, o valor de cobrança para o setor hidrelétrico é dado pela equação geral abaixo:

$$C = GH \times TAR \times P \quad (3)$$

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. O valor atual da TAR é de R\$ 32,58/MWh;

P – é o percentual definido pelo CEIVAP a título de cobrança sobre a energia gerada, ou seja, 075% (CEIVAP, 2002).

Segundo a Deliberação citada, estão isentos de cobrança os usos considerados insignificantes, que são: captações inferiores a 1 l/s e geração de energia menor que 1 MWH.

6. METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DO IMPACTO DA COBRANCA SOBRE A RENTABILIDADE DOS PRODUTOS

A metodologia adotada para determinação dos impactos da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade de cada setor produtivo pode ser resumida de acordo com as seguintes etapas:

- **Etapa 1: Seleção dos produtos para a análise**

Nesta etapa, a partir da análise do cadastro de usuários de água da bacia, fornecido pela ANA, avaliou-se as principais atividades/produtos agrícolas e industriais da bacia e procedeu-se à seleção dos principais produtos industriais e agropecuários produzidos a serem contemplados nos estudos.

Etapa 2: 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 subsetores correspondentes aos produtos industriais selecionados. Neste caso considerou-se que o custo de produção de cada produto seria similar ao valor de comercialização reduzido da rentabilidade média do subsetor correspondente. Procedeu-se 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.

Etapa 3: 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.

No caso do 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.

Etapa 4: 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, aplica-se a fórmula do CEIVAP para calcular o valor da cobrança pelo uso da água em termos de captação, consumo e diluição de efluentes, em R\$/unidade de produto (setores agropecuário e industrial). No caso do setor hidrelétrico, a cobrança referente a cada MWh será igual ao resultado do produto entre a tarifa de referência estipulada pela ANEEL e o percentual definido pelo CEIVAP (0,75%).

Etapa 5: 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 sobre a rentabilidade ou sobre o custo de produção.

A aplicação da metodologia proposta resultou na construção de três tabelas (12, 13 e 14), para os setores agropecuário, industrial e hidrelétrico, respectivamente, para apresentação dos resultados. Para melhor entendimento das tabelas 12 e 13 (agropecuário e industrial), relacionamos abaixo a descrição das colunas a que elas se referem:

1. Setor: Agropecuário, Industrial;
2. Produto: produtos selecionados por setor (por exemplo: cana irrigada, cimento.);
3. Unidade: unidade característica do produto selecionado (por exemplo: tonelada, m³, etc.);
4. Dominialidade de captação do setor industrial: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Brasil⁵;
5. Receita: receita bruta (receita obtida na venda de um determinado produto) por unidade de produto selecionado, em R\$/unidade característica;
6. Custo: Custo operacional (custo associado à produção de um determinado bem) por unidade de produto selecionado, em R\$/unidade característica;
7. Rentabilidade: lucro bruto (receita da venda - custo operacional) por unidade de produto selecionado, em R\$/unidade característica;
8. Água captada: volume de água captada por unidade de produto;
9. Cobrança: captação (informado no cadastro da ANA e pela Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimento Regional), em R\$/unidade característica;
10. Cobrança: consumo, em R\$/unidade característica;
11. Cobrança: diluição de efluentes (DBO), em R\$/unidade característica;
12. Cobrança: total (somatório cobrança de captação, consumo e diluição), em R\$/unidade.
13. Impacto da Cobrança na rentabilidade, em %;
14. Impacto da Cobrança no custo operacional, em %.

⁵ No cadastro, algumas empresas não informaram o estado da dominialidade. No caso dessas empresas, trabalhou-se com o valor médio das receitas e o custo dos três estados.

Desta forma, é medido (em percentual) o impacto da cobrança da água sobre a lucratividade e sobre os custos de produção, permitindo-se verificar o padrão de equidade do sistema de cobrança, isto é, se os sistemas negociados no âmbito do CEIVAP atendem ao critério de equidade, não onerando excessivamente alguns dos setores envolvidos.

As etapas da metodologia, a seleção dos produtos e os dados utilizados serão detalhados no capítulo 7 para cada setor.

7. CÁLCULO DO IMPACTO DA COBRANCA SOBRE CUSTOS E RENTABILIDADE DOS PRODUTOS DA BACIA

Nesta seção, serão abordados os procedimentos adotados para o cálculo, a procedência dos dados utilizados e os resultados dos cálculos do impacto da cobrança pelo uso da água na bacia do rio Paraíba do Sul dos três setores estudados.

7.1. Setor Agropecuário

7.1.1 Agricultura

Para a agricultura irrigada, 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), 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.

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, segundo dados obtidos do IBGE para o ano de 1999. Conforme esse critério, as mais importantes são: o tomate, a cana-de-açúcar e o arroz ⁶. 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 o maracujá, goiaba, coco, abacaxi, cebola⁷ e batata.

As receitas, custos e rentabilidades das atividades acima discriminadas estão expostas nas Tabelas 1 a 10. 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.

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 e, portanto, 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 1 a 5, e 10.

Para as outras culturas, como a cebola (MG), o arroz irrigado (SP), o tomate (MG), a batata (MG) e o tomate (Norte Fluminense), não houve necessidade de seguir o procedimento anteriormente mencionado, pois 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) e do arroz irrigado (SP), a safra foi a de 1999/2000 e os cálculos dos preços médios levaram em conta o mesmo período⁸ (1999 e 2000); e, no do tomate (MG), batata (MG) e tomate (Norte

⁶ 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 (Tabela 16 do Relatório Preliminar).

⁷ O custo da cebola foi obtido de um Município não pertencente à bacia.

⁸ No cálculo do preço médio do arroz irrigado (SP), consideraram-se apenas os meses de janeiro a julho dos anos de 1999 e 2000, que são os meses de concentração da comercialização.

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 6 a 9.

Além dos dados de receitas e custos, para dar prosseguimento aos cálculos do impacto, são 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 a partir da aplicação da mesma metodologia de estimativa 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 mais coerente no âmbito desta análise. A tabela a seguir apresenta um resumo das culturas selecionadas, os métodos de irrigação e os volumes de captação e consumo considerados nesta análise.

Quadro 2 - Estimativa de demanda em m³/ha

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 em função da cultura, 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.

Obtidas estas informações, procedeu-se à aplicação da fórmula CEIVAP (equação 1), para verificar o impacto da cobrança sobre as receitas, custos e rentabilidades das atividades selecionadas. Na Tabela 12 estão descritos:

- 1) O setor: agropecuário;
- 2) Os produtos selecionados: cana-de-açúcar (NF), maracujá (NF), abacaxi (NF), coco (NF), tomate (NF), goiaba (NF), tomate (MG), arroz irrigado (SP), cebola (MG) e batata (MG);
- 3) A unidade de medida: tonelada produzida (t);
- 4) A receita da produção (preço*quantidade produzida): R\$/t;
- 5) O custo operacional: R\$/t;
- 6) Rentabilidade (receita da produção – custo operacional): R\$/t;
- 7) Quantidade de água captada: m³/unidade;
- 8) Valor da cobrança pela captação (quantidade de água captada *k₀*PPU): R\$/t;

- 9) Valor da cobrança pelo consumo⁹ (quantidade de água captada *k₁*PPU): R\$/t;
- 10) Valor da cobrança total: Valor da cobrança por captação + Valor da cobrança por consumo (R\$/t);
- 11) Impacto da Cobrança na Rentabilidade (%) - ((valor da cobrança total / rentabilidade)*100)
- 12) Impacto da Cobrança no custo (%) – ((valor da cobrança total/Custo operacional)*100).

A tabela 12 apresenta o cálculo do impacto da cobrança sobre a rentabilidade e sobre os custos de produção para duas hipóteses: valor da cobrança considerando-se apenas a cobrança por captação, e valor da cobrança acrescido de cobrança por consumo, onde o volume consumido foi considerado como igual a 40% do volume captado.

7.1.2 Pecuária

A pecuária de corte foi à atividade selecionada para o cálculo do impacto por ser uma das mais relevantes da bacia. 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 2002¹⁰ (os dados são do ano de 2001) e 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.

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 11 e correspondem a

⁹ Para todas as culturas, definiu-se o valor de 0,4 para o k₁.

¹⁰ FNP Consultoria e Comércio

três escalas¹¹ de produção (500 UA, 1500 UA e 7500 UA). Como no estudo as variáveis de interesse devem estar por unidade, dividiram-se as receitas, custos e rentabilidades por 500, 1500 ou 7500, dependendo do caso (Tabela 11).

As outras informações imprescindíveis para o cálculo do impacto, como quantidade captada e consumida de água, foram retiradas do “Manual de Procedimentos para Outorga de Uso da Água para Irrigação e Dessedentação e Criação de Animal”. Deve-se fazer menção apenas ao fato de que a unidade do manual está em cabeça/ano e a do ANUALPEC em Unidade Animal/ano.

Aplicando-se a fórmula CEIVAP (equação 1), obtêm-se os resultados apresentados também na Tabela 12. Para este setor, as colunas da tabela se referem a:

- 1) O setor: agropecuário;
- 2) O Produto: criação intensiva (pecuária de corte);
- 3) A unidade de medida: em unidade animal (UA) (receitas, custos e rentabilidades); e, em cabeça (quantidade captada e consumida de água);
- 4) A Receita da produção: R\$/unidade animal (informação disponibilizada na planilha de custos);
- 5) O Custo operacional: R\$/unidade animal;
- 6) Rentabilidade (receita da produção – custo operacional): R\$/unidade animal;
- 7) Quantidade de água captada: m³/cabeça;
- 8) Valor da cobrança pela captação (quantidade de água captada*k0*PPU): R\$/cabeça;
- 9) Valor da cobrança pelo consumo (quantidade de água captada*k1*PPU): R\$/cabeça;

¹¹ É a combinação de uma quantidade de animais, que resulta no número de unidades animais (UA).

- 10) Valor da cobrança total¹²: (Valor da cobrança pela captação+ Valor da cobrança pelo consumo): R\$/cabeça;
- 11) Impacto da Cobrança na Rentabilidade((valor da cobrança total /rentabilidade)*100): %
- 12) Impacto da Cobrança no custo ((valor da cobrança total / Custo operacional)*100): %

No cálculo do valor da cobrança o volume consumido foi considerado como igual a 40% do volume captado.

7.2 Setor Industrial

No setor industrial, as atividades foram selecionadas a partir do cadastro recentemente levantado pela ANA junto às empresas da bacia ¹³. 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” e as rentabilidades dos subsetores relativos a estes produtos (subsetor têxtil, bebidas, alimentício, por exemplo) vieram da “Pesquisa Industrial Anual – 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. Na Tabela 1 (Anexo II do relatório preliminar) apresenta-se a relação destas indústrias com o respectivo número de empregados. 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

¹² Na pecuária, conforme Deliberação CEIVAP nº 15/2002, a terceira parcela da equação 1 é nula. Portanto, a cobrança é somente sobre captação e consumo de água (Ver Capítulo 4 do presente relatório).

¹³ No cadastro fornecido, em função do sigilo das informações, as indústrias estão identificadas por um código numérico

(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 importantes, 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 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. A lista final de produtos analisados está apresentada na tabela 13.

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 sub-amostra 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 13.

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 pelo volume total produzido no mesmo período, para obter o uso da água em metro cúbico por unidade de produção.

Com a aplicação da fórmula CEIVAP, chegou-se aos resultados apresentados na Tabela 13. As colunas da Tabela dizem respeito ao:

- 1) O setor: industrial;

- 2) Os produtos: fibra acrílica; carbonato de cálcio; celulose e papel; papel para embalagem; papel para embalagem; produção de queijos requeijão, petit suisse e iogurtes; requeijão, petit suisse e iogurtes; café solúvel; cachaça; leite tipo C; cimento portland; cerveja e chope; jeans (roupas); cerveja; iogurte de polpa, iogurte popular, queijo petit suisse, queijo, manteiga, requeijão e ricota; CPIII-40, CPIII-32, escória moída e escória seca; refrigerantes; oxigênio líquido e nitrogênio líquido; leite pasteurizado; farinha de trigo; uht - creme, iogurtes, leite uht e uht - aromatizados; tops de lã, aço bruto; e, latas de alumínio.
- 3) As unidades de medidas: t, m³, l, Kg e peças.
- 4) Dominialidade de captação do setor industrial: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Brasil¹⁴;
- 5) A Receita da produção: R\$/unidade (t, m³, l, Kg e peças);
- 6) O Custo operacional: R\$/ t, m³, l, Kg e peças;
- 7) Rentabilidade (receita da produção – custo operacional): R\$/ t, m³, l, Kg e peças;
- 8) Quantidade de água captada: m³/unidade (t, m³, l, Kg e peças);
- 9) Valor da cobrança pela captação (quantidade de água captada*k0*PPU): R\$/unidade de produto (t, m³, l, Kg e peças);
- 10) Valor da cobrança pelo consumo (quantidade de água consumida*k1*PPU): R\$/unidade de produto (t, m³, l, Kg e peças);
- 11) Cobrança diluição de efluentes (DBO) (quantidade de água captada x (1 - k1) x (1 - k2 k3) x PPU): R\$/unidade de produto (t, m³, l, Kg e peças);
- 12) Valor da cobrança total¹⁵: (Valor da cobrança pela captação + Valor da cobrança pelo consumo + Cobrança diluição de efluentes): R\$/unidade de produto;

¹⁴ No cadastro, algumas empresas não informaram o estado da dominialidade. No caso dessas empresas, trabalhou-se com o valor médio das receitas e custos dos três estados.

- 13) Impacto da Cobrança na Rentabilidade ((valor da cobrança total/rentabilidade)*100): %;
- 14) Impacto da Cobrança no custo ((valor da cobrança total/Custo operacional)*100): %.

7.3 Setor Hidrelétrico

No setor hidrelétrico, a análise não se restringiu apenas à produção de energia da bacia do Paraíba do Sul devido à dificuldade de determinar custos e rentabilidade individualizados para as usinas ali instaladas. Em lugar disto, analisou-se o impacto da cobrança sobre a rentabilidade de empresas geradoras de energia localizadas nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, como a Companhia Energética de São Paulo (CESP), Furnas Centrais Elétricas S.A, a Duke Paranapanema e Tietê. Os dados usados foram procedentes de um trabalho desenvolvido pelo BNDES em 2001, que tratou do perfil das concessionárias de energia. Apesar de que nem todas as empresas acima possuem usinas na bacia, optou-se por incluí-las na análise para efeito de comparação.

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 da energia comprada. Assim, a análise considerou 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 de custo similares. Na tabela 14 são apresentados

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 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, calculado por meio da equação 2. Neste caso, o valor unitário é um valor único para todas as geradoras.

Os cálculos dos impactos da cobrança pelo uso da água sobre os custos de produção e sobre as diferentes rentabilidades consideradas estão apresentados na tabela 14 do anexo.

8. ANÁLISE DOS RESULTADOS DO IMPACTO

Nesta seção analisam-se os resultados dos cálculos do impacto da cobrança pelo uso da água na bacia do rio Paraíba do Sul para os três setores estudados.

8.1. Setor Agropecuário

8.1.1 Agricultura

O impacto percentual da cobrança pelo uso da água, considerando apenas captação, nas rentabilidades dos produtos selecionados foram os seguintes: batata/MG (0,022%), tomate/MG (0,012%), tomate/Norte Fluminense (0,003%), cana-de-açúcar/Norte Fluminense (0,098%), abacaxi/Norte Fluminense (0,02%), goiaba (0,04%), coco/Norte Fluminense (0,12%), maracujá/Norte Fluminense (0,01%), arroz/SP (0,834%) e cebola/SP (0,008%). Os percentuais variaram entre 0,003 e 0,83%, indicando que para a maioria dos produtos analisados o impacto é relativamente baixo.

Considerando-se no cálculo a cobrança pelo consumo, o impacto nas rentabilidades, em ordem crescente, foi o seguinte: tomate/Norte Fluminense (0,006%), cebola/SP (0,016%), maracujá/Norte Fluminense (0,021%), tomate/MG (0,024%), abacaxi/Norte Fluminense (0,038%), batata/MG (0,044%), goiaba (0,078%), cana-de-açúcar/Norte Fluminense (0,196), coco/Norte Fluminense (0,233) e arroz/SP (1,669). Neste caso, o intervalo ficou entre 0,006% e 1,669%.

Com relação ao impacto sobre os custos de produção, para as duas hipóteses de cobrança consideradas, todas as culturas apresentaram percentuais abaixo de 0,5%. Os maiores foram para o arroz (0,181%), cana-de-açúcar (0,124%) e abacaxi (0,12%).

O impacto foi maior para o arroz irrigado (São Paulo), onde chega a quase 1% (cobrança só por captação) e a quase 2% (cobrança por captação e consumo) sobre a rentabilidade. Os impactos sobre os custos de produção foram de, respectivamente, 0,11% e 0,21% para as duas hipóteses de cobrança consideradas. 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%.

Com relação ao arroz irrigado produzido em São Paulo (Pindamonhangaba), onde se registrou o maior impacto pela cobrança da água sobre a rentabilidade, estima-se que a um produtor com área média de 42,64ha e produtividade média de 5,04 t/ha (segundo dados do IEA), corresponderia um desembolso anual com a cobrança de água de R\$ 109,15, contra uma rentabilidade média anual esperada de R\$ 6.541,42. Segundo a Tabela 6, este produtor de arroz pagará 0,005 centavos/t, referentes ao consumo de água.

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 (1999 a 2000), podendo apresentar situações de impacto ainda maior, em função dos preços baixos que se verificam com frequência na comercialização do produto.

8.1.2. Pecuária

Para a atividade pecuária o impacto na rentabilidade ficou entre 0,01 % (7500 UA) e 0,07% (1500 UA). Um resultado similar aos encontrados para a agricultura irrigada. Os impactos sobre os custos de produção são também inexpressivos.

8.2 Setor Industrial

Analisando-se os resultados do impacto da cobrança da água sobre a rentabilidade dos produtos industriais, eles se situaram entre 0,003% (tops de lã) e 0,32% (papel e embalagem), valores que podem ser considerados pouco expressivos. Entretanto, o impacto foi mais elevado para fibra acrílica (1,43%) e carbonato de cálcio (0,98%). No caso da fibra acrílica, somente a cobrança pela diluição de efluentes causa um impacto de 0,58%, o que equivale a um valor pago por tonelada produzida de R\$ 10,95 referente à diluição.

O impacto sobre os custos de produção da maioria dos produtos industriais analisados fica abaixo de 0,3%. Apenas dois produtos, fibra acrílica e carbonato de cálcio, apresentaram impacto acima daquele valor, 1% e 0,55% respectivamente.

8.3 Setor Hidrelétrico

O setor hidrelétrico apresenta os níveis mais altos de impacto da cobrança sobre os custos de produção entre os setores analisados. 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 2,45% a 4,37%.

Para este setor, o impacto da cobrança pelo uso da água sobre a rentabilidade variou entre 0,69% (Furnas) e 1,01% (Paranapanema), considerando-se o item depreciação nos custos; e, entre 0,63% (Furnas) e 0,68% (Paranapanema), sem a consideração da depreciação. Vale ressaltar que com ou sem depreciação, a posição das empresas em termos de impacto não foi alterada, sendo observada a seguinte ordem crescente (das menos afetadas para as mais afetadas): Furnas, Tietê, CESP e Paranapanema.

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. Mas pelas simulações realizadas –

inclusão e exclusão da variável depreciação - observou-se que a posição relativa ocupada pela empresa continuou a mesma, ou seja, é a que apresenta menor impacto. 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. 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.

8.4 Comparação do Impacto entre os Setores

A Tabela 15 do anexo contém os resultados, em percentual, do impacto da cobrança sobre as rentabilidades e custos (por unidade de produção) de um conjunto de atividades pertencentes aos setores agropecuário, industrial e hidrelétrico. Para efeito do estudo, consideram-se variáveis que pudessem ser comparadas, como receitas de venda, custos operacionais e rentabilidades (receitas de vendas menos custos operacionais).

Um resumo por setor é apresentado a seguir.

Quadro 3 – Resumo do Impacto da Cobrança sobre as Rentabilidades e Custos

Setor	Impacto no custo %	Impacto na rentabilidade %
Agropecuário		
Sem consumo	0,005 a 0,11	0,003 a 0,98
Com consumo	0,01 a 0,21	0,006 a 1,96
Industrial	2×10^{-6} a 1,0	3×10^{-6} a 1,43
Hidroelétrico	2,45 a 4,37	0,63 a 0,68

Na agricultura, dos 11 produtos analisados, 7 apresentam impacto sobre o custo inferior a 0,1% e para 4 deles o acréscimo de custo fica entre 0,1 a

0,2%. Os impactos sobre os custos da pecuária são inferiores a 0,006%. Dos 25 produtos industriais analisados, 18 produtos apresentam impacto sobre o custo inferior a 0,1%, sendo que para 6 produtos o impacto fica entre 0,1 a 0,3% e 2 produtos apresentam impacto de até 1,4%.

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. 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. Podem ser negociados, no âmbito do CEIVAP, a elevação do valor da cobrança em até 5 vezes os valores atuais, para os setores agropecuário e 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 hidrelétrico, comparativamente aos demais setores. Para este setor a possibilidade de elevação dos valores atualmente cobrados tende a ser mais limitada.

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. Para este setor, os impactos em relação à rentabilidade ficaram em torno de 0,6%. Acima destes percentuais somente uma atividade do setor agropecuário apresentou um impacto maior (o arroz irrigado produzido no Estado de São Paulo (1%¹⁵ e 2%¹⁶)) e duas do setor industrial (produção de fibra acrílica (1,43%) e produção de carbonato de cálcio (0,99%)).

¹⁵ Cobrança somente pela captação.

¹⁶ Cobrança pela captação e pelo consumo.

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.

Entretanto, a metodologia desenvolvida nesse trabalho para o impacto da cobrança identificou algumas exceções, produtos com impactos superiores a 1%, sugerindo que os critérios possam ser aprimorados e que impactos elevados sejam revistos com o objetivo de não gerar desequilíbrios que possam gerar incentivos negativos para as atividades produtivas.

Conclui-se que os valores estabelecidos para a cobrança poderão apresentar expressivos crescimentos sem, contudo, ameaçar a competitividade das atividades produtivas instaladas na bacia.

9. ANÁLISE DO VALOR DA ÁGUA PARA O USUÁRIO INDUSTRIAL E AGRÍCOLA E PARA O SETOR HIDRELÉTRICO DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL

Outra análise de interesse para a gestão de recursos hídricos é a análise comparativa do valor da água para o usuário nas atividades econômicas desenvolvidas na bacia. ROGERS et alli, 1998, no estudo: “*Water as a Social and Economic Good: How to Put the Principle into Practice*”, define o valor da água para o usuário como o retorno econômico líquido obtido para cada metro cúbico de água usado na produção de um determinado produto. A partir da análise do valor da água para o usuário, pode-se avaliar em quais atividades econômicas o “próximo” metro cúbico de água disponível apresentará maior retorno financeiro. O valor da água para o usuário pode ser um balizador da disposição a pagar do usuário pela água numa situação de escassez em que podem ocorrer conflitos de uso. Nesta situação, as regras de racionamento obrigam a atender preferencialmente os usos sócio-ambientais – abastecimento público, manutenção das vazões ambientais mínimas, entre outros. A água excedente pode ser alocada sob diversos critérios – temporal (quem chegou primeiro), político, social (impacto sobre o desemprego, por exemplo), econômico, entre outros. Entre os indicadores citados, o critério econômico pode ser o indicador de uma alocação com racionalidade econômica.

Neste estudo procedeu-se a avaliação do valor da água para o usuário na produção dos mesmos produtos da bacia do Paraíba do Sul selecionados para a análise do impacto sobre a renda e custo.

9.1 Metodologia de Análise do Valor Agregado

O valor da água para o usuário (VU) representa o retorno econômico líquido obtido pelo usuário por cada unidade de uso da água aplicada na produção, e é definido pela seguinte expressão geral:

$$VU(R\$/m^3) = \frac{\text{Renda Líquida com Usoda Água} - \text{Renda Líquida sem Usoda Água} (R\$/unidade)}{\text{Volume de Uso} (m^3 / unidade)}$$

Na expressão acima a renda líquida é referida a unidades de produto (toneladas, metro cúbico, peças, etc.).

Uma determinação mais rigorosa do valor do uso da água é dificultada pela diversidade de usos que se faz da água pelos diferentes setores produtivos: captação, consumo, diluição de efluentes, reservação, entre outros. É difícil encontrar um indicador único que exprima o uso quando estão presentes mais que um dos fatores de uso elencados, já que os usos qualitativos e quantitativos podem afetar de forma diferente a disponibilidade hídrica na bacia. ROGERS et alli, 1998, no estudo citado, adota o volume de uso como o volume de captação. Esta simplificação será também adotada neste estudo para os usos consuntivos. Para o setor hidroelétrico, usuário não consuntivo, a unidade de uso é medida pela produtibilidade hídrica, conforme detalhado na seqüência. Esta metodologia, portanto, não considera o valor em uso para diluição de efluentes, ou outros usos diferentes dos mencionados.

9.1.1 Irrigação

O valor da água para o usuário na irrigação é definido como:

$$VU_{irrigação} (R\$/m^3) = \frac{\text{Renda Líquida Irrigação} - \text{Renda Líquida Sequeiro} (R\$/\text{unidade})}{\text{Volume de Água Captado} (m^3 / \text{unidade})}$$

O quadro 4 apresenta o valor da água para o usuário de algumas culturas irrigadas no Norte-Fluminense, a partir de dados fornecidos pela FUNDENOR, constantes das tabelas 2, 4 e 5 do Anexo. Pelos dados apresentados, o valor da água para o usuário varia entre R\$0,11/m³ a R\$1,15/m³. Comparando-se este valor com o valor da cobrança por captação que vem sendo paga pelos irrigantes da bacia (R\$0,0002/m³ captado), verifica-se que o valor cobrado é muito baixo.

Quadro 4: Valor da Água para o Usuário na Agricultura – Norte Fluminense (RJ)

	Preço venda (R\$/ton)	Produção (ton/5 anos)		Água aplicada m ³ /5 anos	Irigado (R\$/5 anos)			Sequeiro (R\$/5 anos)			Valor da água em uso R\$/m ³
		Irigado	Sequeiro		Custo Irrigado	Renda bruta	Renda líquida	Custo Sequeiro	Renda Bruta	Renda líquida	
Cana de Açúcar	27,59	430	200	22.500	7.283,00	10.286,90	3.003,90	4.500,00	5.018,00	518,00	0,11
Maracuja	350,00	154	75	21.500	12.707,00	52.500,00	39.793,00	11.250,00	26.250,00	15.000,00	1,15
Goiaba	260,00	115	69	27.500	17.147,00	29.900,00	12.753,00	13.669,00	14.300,00	631,00	0,44

Fonte: Fundenor¹⁷ in FGV, 2003

Apenas para fins de comparação, a mesma análise foi feita para a bacia do São Francisco. Em áreas como a do médio São Francisco, onde é praticamente impossível a produção agrícola sem irrigação, a renda líquida da agricultura de sequeiro tende a zero e o valor em uso da água pode ser calculado pela expressão:

$$VU_{irrigação} (R\$/m^3) = \frac{\text{Renda Líquida Irrigação} (R\$/\text{unidade})}{\text{Volume de Água Captado} (m^3 / \text{unidade})}$$

O quadro 5 apresenta dados relativos à agricultura irrigada no Projeto Nilo Coelho, na bacia do São Francisco. Segundo os dados apresentados, o valor da água para os irrigantes da bacia do São Francisco varia entre R\$0,04/m³ e R\$ 2,69/m³.

Quadro 5: Valor da água para o usuário na agricultura do Semi Árido							
Culturas	Produtividade Ton/ha	Preço R\$/ton	Consumo de Água m³/ha	Receita Bruta R\$/ha/ano	Custo de Produção R\$/ha/ano	Receita Líquida R\$/ha/ano	Valor da Água R\$/m³
Batata	30,00	800,00	7.850,00	24.000,00	11.297,00	12.703,00	1,62
Feijão	1,80	1.440,00	4.580,00	2.592,00	1.108,00	1.484,00	0,32
Melão	15,00	520,00	6.500,00	7.800,00	2.487,00	5.313,00	0,82
Maracujá	11,66	1.100,00	7.000,00	12.826,00	3.900,00	8.926,00	1,28
Banana	24,00	450,00	20.680,00	10.800,00	2.930,00	7.870,00	0,38
Coco Verde ⁽¹⁾	27.000,00	0,15	12.750,00	4.050,00	3.560,00	490,00	0,04
Goiaba	19,30	1.820,00	12.000,00	35.126,00	2.900,00	32.226,00	2,69
Manga	11,50	730,00	11.500,00	8.395,00	3.800,00	4.595,00	0,40
Uva	26,25	1.260,00	12.750,00	33.075,00	14.800,00	18.275,00	1,43

Nota:
 (1) Produtividade do coco em unidades de fruto e o preço em R\$/unidade de fruto.
 Fontes:
 CODEVASF - Custo de Produção, produtividade e consumo de água das culturas.
 CEASA - DF 70% do Preço Médio no atacado de 1995 a 2002 corrigido pelo IGO-DI (batata, goiaba e maracujá)
 CEAGESP - 70% do Preço Médio no Atacado (melão, manga e uva Itália)
 EMBRAPA - Preço médio dos últimos 10 anos corrigido pelo IGPM (feijão) EMBRAPA Janaúba - Preço médio anual

Em ambos os estudos de caso apresentados, os valores em usos determinados não devem ser tomados de forma estrita, em vista das imprecisões da base de dados e da própria metodologia, mas servem como indicativo do retorno econômico da irrigação e da capacidade de pagamento pelo uso da água para o setor.

9.1.2 Setor Industrial

Na indústria considera-se que não existe a alternativa de produção sem o uso da água. O valor da água para o usuário assim definido, representa um valor médio de uso, tendo em vista que podem existir alternativas de uso mais econômico da água com modificações no processo produtivo. Desta forma, o valor da água para o usuário pode ser calculado segundo a expressão:

$$VU_{\text{indústria}} (R\$/m^3) = \frac{\text{Renda Líquida Indústria} (R\$/\text{unidade})}{\text{Volume de Água Captado} (m^3/\text{unidade})}$$

O quadro 6 apresenta o valor da água para o usuário de alguns produtos industriais da bacia do Paraíba do Sul. Os resultados mostram que, em termos de volume captado, o valor da água é bastante alto, variando entre R\$4/m³ a R\$138/m³. Estes valores devem ser vistos com extremo cuidado, tendo em vista não expressarem o uso da água para diluição de efluentes, um uso expressivo em termos de geração de externalidades econômicas e ambientais por este setor.

Quadro 6 - Valor em Uso da Água para o Setor Industrial - Bacia do Paraíba do Sul

Produto	Unidade	Receita (R\$/un)	Custo (R\$/un)	Rentabilidade (R\$/unidade)	Água Captada (m ³ /un)	Valor em Uso da Água (R\$/m ³)
Papel para Embalagem - indústria 1	t	517,34	250,46	266,88	64,96	4
Aço Bruto	t	539,31	281,51	257,80	54,87	5
Papel para Embalagem - indústria 2	t	517,34	250,46	266,88	38,31	7
Celulose e Papel	t	1.043,47	288,72	754,75	79,08	10
Café Solúvel	t	3.993,30	2.848,46	1.144,84	92,16	12
Queijo	t	2.744,49	1.366,24	1.378,25	73,00	19
Leite tipo C	Litros	0,35	0,23	0,11	0,00	27
Refrigerantes	m ³	475,13	301,23	173,90	3,97	44
Cachaça	Litros	1,76	0,87	0,89	0,01	65
Cerveja e Chope - indústria 2	m ³	905,71	417,64	488,07	7,34	66
Cimento Portland	t	91,16	40,94	50,22	0,72	70
Cerveja e Chope - indústria 1	m ³	905,71	417,64	488,07	6,78	72
Cerveja	m ³	905,71	417,64	488,07	6,57	74
leite pasteurizado	1000 Litros	760,00	430,00	330,00	2,40	138

Fonte: IBGE (2000) e Cadastro da ANA

9.1.3 Setor Hidrelétrico:

Na produção de energia elétrica o valor da água para o usuário pode ser calculado segundo a expressão:

$$VU_{hidroelétrico} (R\$/m^3) = \frac{\text{Renda Líquida Energia} (R\$/MWh)}{\text{"Produtibilidade Hídrica"} (m^3 / MWh)}$$

Para o setor hidrelétrico, a unidade de uso da água é medida em termos da produtividade hídrica. Este conceito associa a geração de energia garantida a cada unidade de vazão que passa pelas turbinas. Esta metodologia de cálculo permite comparar o valor para o usuário do setor elétrico – “não consuntivo” - com o valor para os demais usuários “consuntivos”. O volume “turbinado” na produção de energia hidrelétrica é equivalente ao volume captado para o processo produtivo dos setores industrial e agropecuário. Isto

ocorre porque os volumes captados a montante de um reservatório de uma usina, reduz a energia garantida associada à mesma. Em outras palavras, pode-se dizer que, tomando por exemplo a Usina do Funil, 1 m³/s passado na turbina durante 1 hora, produz 0,5327 MWh. Então, por hora, tem-se o volume turbinado de 6.758 m³/MWh.

Assim como na agricultura irrigada, a análise do valor da água para o usuário do setor hidroelétrico será feita para as usinas da bacia do Paraíba do Sul e também para a bacia do São Francisco, de forma a se avaliar a variação destes valores entre diferentes bacias.

9.1.3.1 Valor da Água para o Usuário do Setor Hidroelétrico na Bacia do Paraíba do Sul

O quadro a seguir apresenta a Produtibilidade associada a 65% do volume útil dos reservatórios da Bacia do Paraíba do Sul, segundo o ONS.

Quadro 7: Produtibilidade Hídrica das Usinas da Bacia do Paraíba do Sul		
Geradora	Usina	Produtibilidade (65% volume útil)
		MW/m ³ /s
FURNAS	Funil	0,5327
LIGHT	Fontes	2,5962
	Nilo Peçanha	2,633
	Pereira Passos	0,3140
	Santa Branca	0,3524
	Ilha dos Pombos	0,2588
CESP	Jaguari	0,5046
	Paraibuna	0,7003

A partir dos dados de renda apresentados no quadro 8, determinou-se o valor da água para o usuário do setor elétrico da bacia do Paraíba do Sul. Nesta bacia, o valor para o usuário do setor elétrico varia entre R\$0,003 a R\$0,028/m³.

Quadro 8: Valor da Água para o Usuário - Usinas da Bacia do Paraíba do Sul					
Geradora	Usina	Produtibilidade (65% volume útil)	Volume Turbinado para produzir 1 MWh	Renda ¹	Valor da Água para o Usuário
		MW/m ³ /s = MWh	m ³ /MWh	R\$/MWh	R\$/m ³
FURNAS	Funil	0,5327	6.758	38,94	0,006
LIGHT ²	<i>Fontes</i>	2,5962	1.387	38,94	0,028
	<i>Nilo Peçanha</i>	2,633	1.367	38,94	0,028
	<i>Pereira Passos</i>	0,314	11.465	38,94	0,003
	<i>Santa Branca</i>	0,3524	10.216	38,94	0,004
	<i>Ilha dos Pombos</i>	0,2588	13.910	38,94	0,003
CESP	Jaguari	0,5046	7.134	36,74	0,005
	Paraibuna	0,7003	5.141	36,74	0,007
1. Para cálculo da renda de cada usina adotou-se a rentabilidade das Empresas geradoras correspondentes publicada em BNDES, 2000, devido à impossibilidade de se obter dados individualizados para cada uma delas. 2. Como a Light é também distribuidora, adotou-se a rentabilidade da geração da Light como sendo igual à de Furnas, devido à impossibilidade do cálculo da mesma com os dados existentes.					

9.1.3.2 Valor em Uso da Água para Hidroeletricidade na Bacia do Rio São Francisco

A figura 1 mostra o arranjo das usinas hidroelétricas ao longo do rio São Francisco. Três Marias (CEMIG) é uma hidroelétrica eletricamente conectada ao sistema Sudeste, e as demais (CHESF), ao sistema Nordeste. Para cada usina é apresentada a respectiva “produtibilidade hídrica”: energia garantida associada a cada unidade de vazão que passa pelas turbinas.

A produtividade hídrica mostra que a cada m³/s continuamente retirado a montante de Sobradinho, onde a maior parte da irrigação da bacia do São Francisco se localiza, resulta num volume de 3.600 m³/h alocado para a irrigação e numa redução de energia firme de 2,79 MWh da CHESF. Neste

trecho da bacia ocorre, de fato, competição entre a irrigação e a hidroeletricidade pelo uso da água.

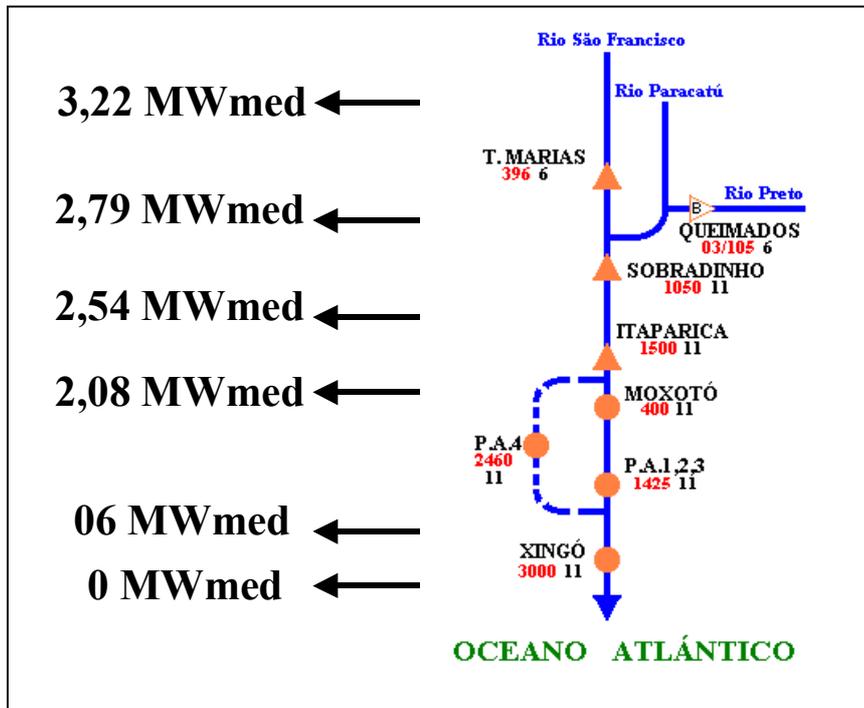
O quadro 9 apresenta dados relativos à receita e custos de produção de energia elétrica e os valores da água para o usuário “CHESF” resultantes. Considerou-se que as usinas individualmente apresentam a mesma rentabilidade média apresentada pela geradora¹⁸ na produção de energia elétrica. O valor da água para o usuário “CHESF” varia entre R\$0,006 a R\$0,018/m³. A faixa de variação é muito similar à das usinas da bacia do Paraíba do Sul.

Quadro 9: Valor da Água para o Usuário para Produção de Energia Elétrica na Bacia do São Francisco

Receita Operacional *	Custo Operacional *	Renda	Usina	Produtibilidade de (65% volume útil)	Volume Turbinado para produzir 1 MWh	Valor da água para o usuário
R\$/MWh	R\$/MWh	R\$/MWh		MW/m ³ /s = MWh	m ³ /MWh	R\$/m ³
33,64	13,69	19,95	<i>Três Marias</i>	3,22	1.118	0,018
			<i>Sobradinho</i>	2,79	1.290	0,015
			<i>Itaparica</i>	2,54	1.417	0,014
			<i>Xingo</i>	1,06	3.396	0,006

* Valores relativos ao ano 2000. O custo desconsiderou energia comprada e depreciação.
 Fonte: BNDES 2000.

¹⁸ Dados de custo, receita e rentabilidade fornecidos pelo BNDES, 2000.



9.2 Discussão dos Resultados da Análise do Valor Agregado da Água

Os valores agregados pela água nos produtos industriais da bacia são, em geral, elevados. Como era de se esperar, o valor agregado da água nos produtos industriais é bastante superior ao valor agregado nos produtos agropecuários. Na análise pelo volume consumido, enquanto na indústria o valor agregado está acima de R\$35/m³, na agropecuária o valor mais alto é apresentado pelo tomate e atinge R\$15/m³.

Entre os produtos agrícolas, verifica-se uma grande variação, enquanto o arroz agrega R\$ 0,05/m³, o tomate pode atingir R\$15/m³. Isto indica que, em situações de conflito entre usuários do mesmo setor, existe margem para uma negociação entre eles, semelhante àquela que aconteceu no Jaguaribe, CE, em 2002, onde os fruticultores negociaram com os rizicultores que estes abrissem mão dos direitos de uso da água num ano seco onde não haveria água para todos em favor dos primeiros.

O valor agregado pelo setor hidrelétrico só pode ser comparado com os valores agregados dos demais produtos analisados em termos de volume consumido (1ª hipótese). Isto porque os usos captação (desde que a vazão captada seja devolvida antes do reservatório) e a diluição tendem a não afetar a geração de energia¹⁹. Somente o volume captado a montante de um reservatório e não retornado, ou seja, consumido, reduzem a energia garantida pela usina. O valor agregado pela água na produção de energia elétrica estimado para as usinas de Funil (FURNAS), Jaguari e Paraibuna (CESP) variou entre R\$ 0,05/m³ a R\$ 0,07/m³. Estes valores são comparáveis ao valor estimado para a produção de arroz irrigado em São Paulo, o mais baixo entre os produtos agropecuários e industriais analisados no âmbito deste estudo. Evidentemente que estes resultados devem ser olhados com cautela, porque, além do caráter estratégico da produção de energia elétrica, os preços de venda considerados para todos os produtos, e também para a energia elétrica, foram preços médios. Os preços da energia, mais que qualquer outro produto, nos momentos de crise, podem atingir valores estratosféricos. Por exemplo, na crise de 2001, a energia chegou a ser vendida por R\$ 600/MWh. As alternativas de substituição ou importação de energia são extremamente limitadas, o que não ocorre com a maioria dos demais produtos analisados.

Apesar destas considerações, o que se verifica é que, se houver possibilidade de produzir a energia em outra bacia integrante do sistema elétrico interligado, é preferível, do ponto de vista estritamente econômico, não racionar outros usos e “deplecionar” os reservatórios.

¹⁹ Desconsiderando-se aumento de custos das Usinas relacionados à redução de vida útil dos equipamentos, aumento da frequência de paralisações para manutenção, problemas de qualidade de água nos reservatórios, etc.

10. COMENTÁRIOS GERAIS

Algumas limitações desse 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 realizado 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 hidrelétrico.

No estudo as receitas e custos utilizados não correspondem a uma única empresa, produtor e usina, mas são representativos de um conjunto. Um aprimoramento dos impactos calculados nesse trabalho incluiria um levantamento de dados junto às unidades produtivas da região com a geração de dados primários sobre receitas, investimentos, amortizações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Manual de Procedimentos para Outorga de Uso da Água para Irrigação e Dessedentação e Criação de Animal**. On-line. Disponível na internet via WWW: http://pbs2.ana.gov.br/manuais_pro/ajuda_online/irrigacao/HTML/default.htm
- BNDES. Setor elétrico: perfil das concessionárias. **Cadernos de Infra-estrutura: Fatos – estratégias**, Rio de Janeiro, v. III, Outubro 2001.
- CAMPOS, D.J. **A cobrança pelo Uso da Água na Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Online. Disponível na internet via WWW: <http://www.mma.gov.br>.
- CAMPOS, D.J. **Cobrança pelo Uso da Água nas Transposições da Bacia do Rio Paraíba do Sul Envolvendo o Setor Elétrico**. Dissertação de Mestrado, COOPE/UFRJ. Rio de Janeiro, Novembro 2001.
- Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro (CIDE)/IBGE. **Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro**, v.16, 1999-2000.
- Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP). Deliberação CEIVAP nº 08/01.
- Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP). Deliberação CEIVAP nº 15/02.
- FNP Consultoria e Comércio. **Anuário da Pecuária Brasileira (ANUALPEC)**, 2002.
- FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul**. v. I, cap. 3. Março 2002a.
- FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul**. v. VII, Março 2002b.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Estimativa de Custo de Produção e de Desempenho Econômico para os Principais Grãos e Mandioca – Estado de São Paulo – Safra Agrícola 1999/2000. **Informações Econômicas**, v. 30, n.7, julho 2000.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Matrizes de Coeficientes Técnicos de Utilização de Fatores na Produção de Culturas Anuais no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 30, n.5, maio 2000.

Jornal Vale Paraibano. **Jacareí quer Ordenar Crescimento**. On-line. Disponível na internet via WWW: www.jornal.valeparaibano.com.br. Abril 2002a

Jornal Vale Paraibano. **Rohm and Haas Abre Fábrica Hoje**. On-line. Disponível na internet via WWW: www.jornal.valeparaibano.com.br. Abril 2002b

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. On-line. Disponível na internet via WWW: www1.ibge.gov.br/cidadesat.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. On-line. Disponível na internet via WWW: <http://www.mma.gov.br>.

Rogers, P, *et alli*, 1998. *Water as a Social and Economic Good: How to Put the Principle into Practice*. Global Water Partnership, Estocolmo.

Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH). Disponível na internet via WWW: <http://www.sigrh.sp.gov.br>.

UFRJ/COPPE. **Operação dos Reservatórios da Bacia do Paraíba do Sul e Sistema Light**. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul. Projeto Bra/96/017. Dezembro, 1997. Disponível na internet via WWW: <http://hidro.ufrj.br/pgari/paginas/36/..%5C..%5Crelatorios%5Cps-re-22.pdf>.

ANEXOS