



Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Pós-Graduação Engenharia Ambiental
Mestrado em Engenharia Ambiental

Sergio Gustavo Rezende Leal

**O IMPACTO DA COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS
NA IRRIGAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental,
Universidade Federal de Ouro Preto, como parte dos requisitos necessários para a obtenção
do título: “Mestre em Engenharia Ambiental – Área de Concentração: Recursos Hídricos”

Orientador: Prof. Dr. Antenor Rodrigues Barbosa Junior

Ouro Preto, MG

2010

L435i Leal, Sergio Gustavo Rezende.

O impacto da cobrança pelo uso de recursos hídricos na irrigação [manuscrito] / Sergio Gustavo Rezende Leal. – 2010.
v, 129 f. : il. color., graf., tabs., mapas.

Orientador: Prof. Dr. Antenor Rodrigues Barbosa Junior.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental. Mestrado em Engenharia Ambiental.

Área de concentração: Recursos hídricos.

1. Recursos hídricos - Desenvolvimento - Teses. 2. Recursos hídricos - Uso - Teses. 3. Plano Nacional de Recursos Hídricos (Brasil) – Teses. 4. Irrigação - Teses. I. Universidade Federal de Ouro Preto. II. Título.

CDU: 556.18:626.81/.84

Catálogo: sisbin@sisbin.ufop.br

	<p>Ministério da Educação Universidade Federal de Ouro Preto Programa de Mestrado em Engenharia Ambiental ICEB - Campus – Morro do Cruzeiro Ouro Preto – MG – CEP 35.400-000 Fone: (031)3559-1725 E-mail: proagua@iceb.ufop.br</p>
---	--

“O impacto da cobrança pelo uso de recursos hídricos na irrigação”

Autor: Sérgio Gustavo Rezende Leal

Dissertação defendida e aprovada, em 30 de março de 2010, pela banca examinadora constituída pelos professores:



Professor Dr. Antenor Rodrigues Barbosa Júnior - Orientador
Universidade Federal de Ouro Preto



Professor Dr. Patrick Tadeu Thomas
Agência Nacional de Águas



Professor Dr. Carlos Eduardo Ferraz de Mello
Universidade Federal de Ouro Preto

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a Deus, por ter me dado a chance de estar aqui hoje, terminando este trabalho com lucidez e saúde.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a toda a família, em especial a minha mãe, meu pai e minha irmã, por todo o carinho, amor e incentivo que me deram ao longo de minha vida.

Agradeço também ao meu orientador, Prof. Antenor Rodrigues Barbosa Junior, por todo o apoio e ensinamentos adquiridos ao longo do mestrado.

Agradeço a todos os professores da UFOP por tudo que aprendi, e em especial agradeço a Professora Ana Augusta e ao Professor Carlos Eduardo.

Agradeço a todos os meus colegas de mestrado por tudo que fizeram por mim, em especial aos meus amigos, Robson, Lilian e Rodrigo.

Agradeço a Izabella Martins Leal pela imensa ajuda, e incentivo para a conclusão deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos Vitor Miranda, David Carvalho e Camilo Resende pelo companheirismo, lealdade e amizade de sempre – e também pela ajuda prestada, é claro.

Agradeço aos meus amigos do IGAM por todo o apoio e incentivo, em especial a todas as pessoas que estão e estiveram na GECOB e na Procuradoria do IGAM.

Agradeço a Luiza de Marillac Camargos, por toda a ajuda, desde o primeiro dia de trabalho no IGAM, passando pela liberação para o mestrado até a ajuda na própria dissertação. Muito obrigado por tudo, por tudo mesmo.

Agradeço aos meus amigos dos Comitês de Bacia, dos demais Órgãos Gestores, Agências de Águas, por toda a ajuda e carinho prestado ao longo deste processo de implementação da gestão de recursos hídricos em Minas Gerais.

Agradeço a todos os meus demais amigos pela compreensão e momentos felizes.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. HISTÓRICO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL.....	6
2.1 A GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS ANTES DO CÓDIGO DAS ÁGUAS	6
2.2 O CÓDIGO DAS ÁGUAS (DECRETO 24.643/34).....	7
2.3 A POLÍTICA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO	8
2.4 A POLÍTICA NACIONAL DE MEIO AMBIENTE	8
2.5 A CONSTITUIÇÃO DE 1988.....	10
2.6 A LEI FEDERAL Nº 9.433/97 QUE INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS.....	11
3. A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS.....	13
3.1 SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (SINGREH).....	13
3.1.1 Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)	14
3.1.2 Secretaria de Recursos Hídricos e Desenvolvimento Urbano (SRHU)	15
3.1.3 Agência Nacional de Águas (ANA).....	15
3.1.4 Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH).....	15
3.1.5 Comitês de Bacia Hidrográficas.....	15
3.1.6 Agências de Água ou Entidades Delegatárias	16
3.1.7 Órgãos Gestores Estaduais.....	17
3.2 OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	17
3.2.1 Planos de Recursos Hídricos	18
3.2.2 Enquadramento dos Corpos de Água em Classes de Uso.....	18
3.2.3 Outorga dos direitos de uso de Recursos Hídricos.....	19
3.2.4 Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos	20
4. A COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	22
4.1 PRESSUPOSTOS	23
4.2 O USO DA ÁGUA E SUAS EXTERNALIDADES	25
4.2.1 Captação.....	26
4.2.2 O Consumo	27
4.2.3 Diluição	28
4.3 OS OBJETIVOS DA COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	29
4.4 A COBRANÇA E A SUA RELAÇÃO COM OS DEMAIS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	31
4.5 OS COMITÊS DE BACIA, AS AGÊNCIAS DE ÁGUA E ENTIDADES DELEGATÁRIAS, E A COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	32
5. A IMPLEMENTAÇÃO DA COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL	36
5.1 A BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL.....	36
5.1.1 Associação Pró Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP	42
5.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - PCJ.....	43
5.2.1 Agência PCJ	49
5.3 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO	51
5.3.1 Agência única da Bacia do Rio São Francisco.....	56
6. A IRRIGAÇÃO COMO O MAIOR SETOR CAPTADOR DE ÁGUA BRUTA	59
6.1 A IMPORTÂNCIA DA IRRIGAÇÃO	59
6.2 AS CARACTERÍSTICAS DO USO DE RECURSOS HÍDRICOS NA IRRIGAÇÃO.....	61
6.3 AS EXTERNALIDADES CAUSADAS PELA IRRIGAÇÃO	63

7. A EVOLUÇÃO DAS METODOLOGIAS DE COBRANÇA NO BRASIL, COM ENFÂSE ESPECIAL PARA O SETOR DE IRRIGAÇÃO	65
7.1 A PRIMEIRA METODOLOGIA DE COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – DELIBERAÇÃO N° 08/2001	65
7.2 A METODOLOGIA DE COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – LEI ESTADUAL N° 4.247/03 ALTERADA PELA LEI ESTADUAL N° 5.234/08	68
7.3 A PRIMEIRA METODOLOGIA DE COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS DO COMITÊ FEDERAL DO PCJ – DELIBERAÇÃO CONJUNTA N° 025/05	68
7.4 A NOVA METODOLOGIA DE COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – DELIBERAÇÕES N° 65/06 E N° 70/06	74
7.5 A NOVA METODOLOGIA DE COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS DO COMITÊ FEDERAL DAS BACIAS DOS RIOS PCJ – DELIBERAÇÃO CONJUNTA DOS COMITÊS PCJ N° 078/07 E ALTERADA PELA DELIBERAÇÃO CONJUNTA DOS COMITÊS PCJ N° 84/07	75
7.6 A METODOLOGIA DE COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO PARA OS CBHS PS E PCJ – LEI ESTADUAL N° 12. 183/05	77
7.7 A METODOLOGIA DE COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS DO COMITÊ PJ, PARTE MINEIRA DOS COMITÊS DO PCJ – DELIBERAÇÃO DOS COMITÊS PCJ N° 21/2008	78
7.8 A METODOLOGIA DE COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO – DELIBERAÇÃO CBHSF N° 40/08	79
7.9 A METODOLOGIA DE COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS– DELIBERAÇÃO CBH-VELHAS N° 03/09	82
8. OS IMPACTOS DA COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS NA IRRIGAÇÃO	84
8.1 ESTUDO DA COPPE/UFRJ (2002)	84
8.2 ESTUDO ANA (2007)	86
8.3 ESTUDO DO IGAM (2009)	89
9. METODOLOGIA E RESULTADOS ESPERADOS	92
9.1 METODOLOGIA	94
9.2 RESULTADOS ESPERADOS	96
10. RESULTADOS	98
10.1 FORÇA DE INDUÇÃO À RACIONALIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE COBRANÇA	98
10.2 IMPACTOS DA COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS NO SETOR DE IRRIGAÇÃO	105
11. CONCLUSÃO	111
REFERÊNCIAS	115

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 Organização Institucional do SINGREH. (MARTINS <i>et al</i> , 2007)	13
Figura 3. 2 Instrumentos de Gestão e a sua inter-relação. (Martins, <i>et al.</i> , 2007).....	17
Figura 4.1 Análise do impacto do uso de captação de um determinado usuário sobre outros em uma bacia (Thomas, 2002)	26
Figura 4.2 Análise do impacto do uso de consumo de um determinado usuário sobre outros em uma bacia (Thomas, 2002)	27
Figura 4.3 Análise do impacto do uso de diluição de um determinado usuário sobre outros em uma bacia (Thomas, 2002)	28
Figura 5.1 Área de gestão do CEIVAP e seus Comitês Afluentes. (Braga <i>et al.</i> , 2008).....	37
Figura 5.2 Mapa das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Fonte: Agência PCJ www.agenciadeaguapcj.org.br)	44
Figura 5.3 Fluxograma de implementação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na calha federal das Bacias dos Rios PCJ. (Martins <i>et al.</i> , 2007.)	46
Figura 5.4 Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (Varella Neto <i>et al.</i> , 2004).....	51
Figura 7.1 Valores totais de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para a Bacias dos Rios PCJ de acordo com o método de irrigação (IGAM. 2009).....	77
Figura 8.1 A progressividade dos valores da Cobrança para as diferentes metodologias e técnicas de irrigação (IGAM, 2009)	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 Potencial de arrecadação com a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos por Estado mais Distrito Federal (ANA, 2009)	55
Tabela 6.1 Padrão de eficiência da utilização da água por método de irrigação para cálculo de vazão necessária para outorga (ANA, 2004)	63
Tabela 7.1 Coeficientes do K_{consumo} de acordo com o método de irrigação adotado pelo usuário para as Bacias dos Rios PCJ (COMITÊS PCJ, 2007).....	76
Tabela 7.2 Coeficientes do K_t de acordo com o método de irrigação adotado pelo usuário para as Bacias dos Rios PCJ (COMITÊS PCJ, 2007)	76
Tabela 7.3 Coeficientes do $K_{\text{Cap Classe}}$ de acordo com o Enquadramento dos Corpos de Água para a Bacia do Rio São Francisco (CBHSF, 2008).....	80
Tabela 8.1 Dados das culturas selecionadas para o estudo de impacto da Cobrança na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	85
Tabela 8.2 Impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas culturas irrigadas permanentes na bacia do Rio São Francisco caso se adote a metodologia do CEIVAP (2007). (ANA, 2007)	87
Tabela 8.3 Impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas culturas irrigadas temporárias na bacia do Rio São Francisco caso se adote a metodologia do CEIVAP (2007). (ANA, 2007).....	88
Tabela 8.4 Impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas culturas irrigadas permanentes na bacia do Rio São Francisco caso se adote a metodologia do Comitês PCJ (2005). (ANA, 2007)	88
Tabela 8.5 Impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas culturas irrigadas temporárias na bacia do Rio São Francisco caso se adote a metodologia do Comitês PCJ (2005). (ANA, 2007)	88
Tabela 8.6 O impacto da Cobrança no Custo de produção de acordo as metodologias vigentes (IGAM, 2009).....	90
Tabela 10.1 Quantidade de Água captada pelo usuário fictícios para cada método de irrigação.	98
Tabela 10.2 Valor anual da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para o usuário fictício, de acordo com o método de irrigação e volume outorgado.....	99
Tabela 10.3 Índices de indução à racionalização das metodologias de Cobrança analisadas.	100
Tabela 10.4 Comparativo do impacto de cada de cada metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos apresentada neste estudo.	106
Tabela 10.5 O impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nos usuários da Bacia do Rio São Francisco de acordo com as metodologias estudadas neste trabalho	107
Tabela 10.6 O impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nos usuários da Bacia do Rio Araguari de acordo com as metodologias estudadas neste trabalho.....	109

RESUMO

Este trabalho investiga os impactos das metodologias de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, existentes no país, sobre usuários de água do setor de irrigação. A análise leva em consideração os impactos das metodologias de Cobrança de acordo com o método de irrigação utilizado e o volume de água utilizada em relação ao volume de água outorgada. Para tanto, foi utilizado um modelo de simulação interativo que estimou o impacto das metodologias de Cobrança em um usuário fictício de água. Os resultados alcançados mostram que metodologias que incluem em suas fórmulas os coeficientes de volume de água captado e volume de água outorgado induzem os usuários a utilizarem volumes de água mais próximos dos volumes outorgados – o que vai ao encontro das diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH, uma vez que estimula o uso racional da água. Este trabalho também mostra que as metodologias de Cobrança existentes podem produzir diferentes níveis de impacto nos usuários de água, gerando incentivos distintos ao uso racional da água. Neste sentido, as metodologias de Cobrança adotadas pelos Comitês dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ (2007) e do Comitê dos Afluentes mineiros dos Rios Piracicaba e Jaguari - PJ (2008) estão mais de acordo com a PNRH; contudo, variáveis socioambientais, econômicas e políticas devem ser levadas em consideração na definição da melhor metodologia de Cobrança para a bacia. Adicionalmente, esta dissertação propõe índices de indução para as metodologias de Cobrança que podem ser facilmente entendidas pelo público em geral. A divulgação destes índices pode ser usada, conseqüentemente, como um mecanismo de incentivo ao uso racional da água junto aos usuários do setor de irrigação.

ABSTRACT

This study investigates the consequences of the existing water pricing public policies on the users in the irrigation sector. The analysis takes into account the irrigation method employed, the volume of water used and the volume of water licensed. An interactive simulation model was used to estimate the impact of the policy over a standard user's water usage. The results suggest that policies that include both the volume of water used and the volume licensed in their pricing equation induced the user to use volumes of water closer to the volumes they have licensed. This result is in line with the aims of the National Water Resources Policy, which encourages the rational use of water resources. The study also shows that the existing water pricing policies can produce very different outcomes, given that they provide different incentives for the water user. In this sense, the water pricing methodologies used by the PCJ (2007) and PJ (2008) committees seem to be the ones in the most advanced stages – although the unequal distribution of natural and socio-economic resources among the basins should always be taken into account. Additionally, this study proposes an index of water use efficiency that can be easily understood by the general public. This index can, consequently, be used as an accessible tool to promote the rational use of water among a wide range of irrigation users of different levels of instruction.

1. INTRODUÇÃO

Água é um 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. Em vários cantos do planeta, a água não atende, ou atende de forma precária, às necessidades do homem. Isso ocorre devido à má distribuição da água, causada, além dos fatores hidrológicos, pela alta concentração de população nas grandes cidades, que elevam a demanda por água tanto de forma quantitativa como qualitativa (Mota, 2004).

A UNESCO, em um estudo realizado em 2001, dividiu os principais usos da água em quatro categorias: agricultura, dessedentação de animais, indústria e consumo humano. As três últimas categorias somadas não consomem mais que 35% de toda a água utilizada pelo homem. A agricultura, em especial a irrigação, é a responsável por mais de 65% de todo o consumo de água (Mota, 2004). Apesar do homem utilizar a água na maioria das vezes para irrigação, a Lei Federal nº 9.433 de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelece em seu Art. 1 que, em situação de escassez, o uso prioritário deste recurso é para consumo humano e dessedentação de animais. Isso torna a racionalização da água neste setor ainda mais importante, dado que uma pequena economia no uso deste insumo gera um significativo aumento em sua oferta para os seus demais usos – em especial para os usos priorizados em lei (BRASIL, 1997).

No Brasil, cerca de 60% da água utilizada na agricultura irrigada se perde antes de atingir o plantio – o que mostra o potencial de economia no uso deste insumo (Tucci *et al*, 2001). Visando à racionalização da água, a Lei Federal nº 9.433/97 introduziu o instrumento de gestão Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos¹. Este instrumento visa a induzir a racionalização da utilização da água, uma vez que esta passa a ter um valor econômico. Como este é o principal insumo de produção para as culturas irrigadas, um pequeno aumento em seu valor pode causar um grande impacto na produção, o que geraria uma perda de competitividade em relação aos produtos irrigados de regiões onde a Cobrança

¹ Apesar do instrumento em tela ser também conhecido como Cobrança pelo Uso da Água, este estudo irá sempre se referir a este instrumento como Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos. Isto porque a palavra água possui vários significados e simbologias, inclusive o de vida. Já recursos hídricos é a água utilizada como insumo de produção, e o alvo da Cobrança é justamente este insumo produtivo.

ainda não está implementada. Dependendo do valor a ser cobrado, a Cobrança pode até mesmo inviabilizar a produção de determinadas culturas, devido à dificuldade de se repassar o aumento dos custos de produção para as mercadorias (Meirelles, 2000; BRASIL, 1997).

É importante a racionalização da utilização da água pelo homem, tanto para permitir que mais pessoas possam utilizá-la para fins diversos, como para a proteção e manutenção dos ecossistemas. Sendo assim, um instrumento de gestão como a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, que aufere valor econômico à água e leva à sua racionalização, é desejável – principalmente quando aplicado à irrigação.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo estudar a evolução das metodologias de Cobrança ao longo do tempo e verificar se este instrumento de gestão de recursos hídricos está realmente induzindo os usuários de água do setor de irrigação à racionalização do seu uso – seja através da indução de utilização de técnicas de irrigação mais eficientes, seja através da indução da revisão dos valores de vazão outorgados, para próximos dos medidos. Esta pesquisa possivelmente será útil não apenas na comparação da capacidade de indução das metodologias de Cobrança quanto à racionalização da água, mas também para mostrar ao irrigante, na prática, o quanto ele pode economizar caso reveja sua Outorga, ou adote métodos de irrigação mais eficientes. Este trabalho pode também servir como modelo para novas pesquisas sobre a capacidade de indução das metodologias de Cobrança quanto à racionalização para os demais setores usuários de água.

Sendo assim esta pesquisa se divide em 11 capítulos, a começar por este. Os próximos capítulos abordam os seguintes temas:

O capítulo 2, **Histórico da Gestão de Recursos Hídricos no Brasil**, aborda a gestão de recursos hídricos no país desde o tempo da Coroa, até o advento da Política Nacional de Recursos Hídricos. Tal retrospectiva mostra que a preocupação de manter a qualidade e quantidade de água foi crescendo, na medida em que o Brasil passou de um país essencialmente agrário para um país industrializado, o que gerou um aumento da diversidade dos usos ao longo das últimas décadas.

No capítulo 3, é apresentada a **Política Nacional de Recursos Hídricos**, em especial os entes integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e as suas competências, assim como os instrumentos de gestão e as suas inter-relações.

O Capítulo 4 trata da **Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos**, um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos mais polêmicos. Neste sentido, o capítulo ressalta a importância da Cobrança para garantir a água, enquanto bem público, em quantidade e qualidade à sociedade. Mostra, também, os mecanismos de internalização das externalidades causadas pelo uso da água, através da Cobrança. Além disso, o capítulo trata da relação deste instrumento com os demais instrumentos de gestão e com os Comitês de Bacia e suas respectivas Agências de Águas.

A **implementação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos no Brasil** é tratada no capítulo 5, ressaltando que as experiências ainda estão sendo construídas, e que até mesmo na Bacia do Rio Paraíba do Sul, que foi a primeira bacia em rios de domínio federal a implementar a Cobrança, este processo ainda está em fase de amadurecimento. Sendo assim, este capítulo apresenta o estágio atual da implementação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas três bacias federais cujo processo já se encontra bastante avançado: Paraíba do Sul; Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ; São Francisco. Também é abordada no capítulo 5 a maneira como os Comitês de Bacia afluentes trabalham este instrumento de gestão.

O capítulo 6, **a irrigação como o maior setor captador de água bruta**, mostra que a Cobrança deve prestar atenção no principal usuário consuntivo² dos recursos hídricos, uma vez que esta pode ajudar para a melhoria da utilização da água em seus processos produtivos. Sendo assim, neste capítulo é abordada a importância do setor de irrigação no desenvolvimento socioeconômico do Brasil, as características específicas do uso da água no processo de irrigação e as suas externalidades³, e como a Cobrança pode ajudar na indução de melhorias do processo produtivo.

² Refere-se ao uso da água que implica redução da disponibilidade quantitativa desta nos corpos hídricos, ou seja, quando há perdas entre o que é retirado e o que retorna ao curso natural.

³ “Trata-se de um conceito desenvolvido pelo economista inglês Pigou em 1920, que estabeleceu que existe uma externalidade quando a produção de uma empresa (ou um consumo individual) afeta o processo produtivo ou um padrão de vida de outras empresas ou pessoas, na ausência de uma transação comercial

A evolução das metodologias de Cobrança no Brasil, com ênfase especial para o setor de irrigação, é o tema do capítulo 7, uma vez que a Cobrança é um instrumento que ainda se encontra em um processo de consolidação e amadurecimento no país. É por isso que as metodologias ainda se consolidam e evoluem, na medida em que os Comitês internalizam a necessidade destas captarem de forma mais precisa as externalidades causadas pelo uso da água. Sendo assim, este capítulo analisa a evolução das metodologias de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para o setor de irrigação nas Bacias dos Rios Paraíba do Sul; Piracicaba, Capivari e Jundiaí - PCJ; e São Francisco; e suas respectivas Bacias afluentes.

O capítulo 8, **o impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na irrigação**, mostra que antes da implementação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos é necessário que o Comitê de Bacia faça uma análise dos impactos que este instrumento pode causar aos usuários de água da bacia. Este capítulo analisa três estudos de impacto da Cobrança que ajudaram os seus respectivos Comitês na definição dos valores a serem cobrados, sendo eles: COPPE/UFRJ (2002); ANA (2007); e IGAM (2009).

O capítulo 9, **metodologia e resultados esperados**, apresenta como serão comparadas as eficiências das metodologias de Cobrança adotadas no país, com o intuito de induzir os usuários de água do setor agrícola a utilizarem tecnologias menos hidro-intensivas, e reverem seus valores de Outorga. Este capítulo define uma metodologia de reanálise dos impactos que cada metodologia causa aos custos de produção do usuário (como pode ser visto no capítulo 8), considerando, agora, variações nas vazões outorgadas, considerando todas as metodologias estudadas no capítulo 7, que ainda estão sendo aplicadas em suas respectivas bacias.

O Capítulo 10 traz os **resultados** encontrados, com a comparação das metodologias de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos adotadas nos Comitês de Bacia de rios de domínio da União e em seus respectivos Comitês de Bacia de rios afluentes, quanto à eficiência de cada metodologia em induzir os usuários de água do setor de irrigação a adotarem práticas de irrigação menos hidro-intensivas, e reverem seus valores de Outorga. O capítulo também compara o impacto de cada metodologia de Cobrança nos usuários

entre elas. Normalmente, esses efeitos não são avaliados em termos de preços. Um exemplo disso é a poluição causada por determinada indústria". (Moura, 2006, p.5)

estudados no capítulo 8 – sendo, inclusive, possível definir a metodologia de Cobrança que mais se adequa à Política Nacional de Recursos Hídricos, e propor a esta melhorias.

A **conclusão** deste trabalho é apresentada no capítulo 11, mostrando as considerações do autor quanto à evolução da gestão de recursos hídricos, com relação à capacidade do instrumento de gestão Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos de promover, de forma prática, as diretrizes e objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos.

2. HISTÓRICO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

A evolução da gestão de recursos hídricos no Brasil é dinâmica e acompanha as mudanças ocorridas na sociedade, tendo como seu principal marco a edição do Código das Águas, Decreto Federal nº 24.643/34, passando por várias modificações devido à ampliação e criação de novos conceitos de gestão e aumento da diversidade de usos dos recursos hídricos ao longo das últimas décadas (Borges, 2008).

A seguir, será feito um breve histórico da gestão de recursos hídricos no Brasil desde o tempo da Coroa Portuguesa, passando pelo Código das Águas e chegando à Lei Federal nº 9.433/97 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

2.1 A Gestão de Recursos Hídricos antes do Código das Águas

De acordo com Pompeu (2006), até 1804 os rios perenes e navegáveis ou que destes se faziam navegáveis pertenciam à Coroa Portuguesa, e a utilização destas águas dependia de concessão régia. Devido a constantes reações da população contra tal medida, a Coroa edita o Alvará de 27.11.1804 (§§ 11 e 12), consagrando a situação de fato existente, uma vez que tornou livre a derivação das águas dos rios e ribeiros tanto para usos agrícolas como para lançamento de efluentes. Conseqüentemente, tal decisão causou graves abusos e obrigou as autoridades administrativas a demolirem pesqueiros, nascentes/fontes e açudes construídos às margens dos rios navegáveis. O Alvará de 1804 não legislou a respeito das águas não navegáveis, que embora públicas, não interferiam para que outras fossem navegáveis (Pompeu, 2006).

Apesar da promulgação da Constituição do Império de 1824 ter tornado as Ordenações inaplicáveis no Brasil, uma vez que os direitos e prerrogativas da Coroa passaram a ser por ela definidos, com os direitos reais sendo transferidos para o domínio nacional, o que houve na prática foi que o Alvará de 1804 continuou a ser aplicado no Brasil até o advento do Código das Águas (Pompeu, 2006). A seguir, serão analisados os avanços deste Código.

2.2 O Código das Águas (Decreto 24.643/34)

O Código das Águas, instituído em 1934, é um marco legal na gestão de recursos hídricos (Young e Young, 1999). Isto ocorre devido ao código trazer grandes avanços para a época, pois abrangia aplicações de penalidades, direito de propriedade, domínio, aproveitamento das águas para a navegação, a introdução dos princípios usuário-pagador e o poluidor-pagador. As Constituições anteriores apenas normatizavam domínio, propriedade e as competências legislativas. Com o advento do Código das Águas, a água passou a ser encarada como uma fonte de energia elétrica, não havendo, portanto, muito interesse em preservá-la em qualidade ou quantidade. A principal preocupação existente era o desenvolvimento industrial, que obviamente precisava de energia, em especial a elétrica (Mota, 2004).

Como mostra Borges (2008) para o melhor entendimento do Código das Águas é necessária uma análise conjunta da política econômica da época. O Brasil buscava seu desenvolvimento econômico nos moldes dos processos de produção capitalista dos países europeus e norte-americanos, para deixar de ser um país com vocação agrícola e passar a ser uma nação industrializada. Apesar de o Código das Águas apresentar muitos aspectos inovadores como, por exemplo, os conceitos de usuário-pagador, poluidor-pagador e uso múltiplo, não havia vontade política para a regulamentação de muitos destes aspectos. Exceção se faz para as partes do código de interesse do setor hidrelétrico (Thomas, 2002).

É necessário salientar que apesar dos dispositivos inovadores apresentados no Código das Águas não terem sido efetivamente implementados, foram contemplados em legislações posteriores. E como mostra Borges (2008, p.38), estes dispositivos “*servem de base para o estabelecimento de instrumentos e princípios norteadores da gestão de recursos hídricos no Brasil e no Mundo*”. O Código foi o primeiro instrumento jurídico brasileiro a trazer em seu bojo a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos (princípio do usuário-pagador), quando em seu artigo 36, parágrafo segundo, diz: “*o uso comum das águas pode ser gratuito ou retribuído, conforme as leis e regulamentos da circunscrição administrativa a que pertencerem*”. (BRASIL, 1934)

Os Artigos 111 e 112 do Código das Águas trazem o princípio do poluidor pagador. O Artigo 111 afirma que os agricultores ou indústrias que utilizarem as águas terão que tratá-

las. E o Artigo 112 determina que, caso as águas não sejam tratadas, conforme determina o Artigo 111, deverão ser indenizados a União, Estados, Municípios ou particulares que forem lesados. (BRASIL, 1934)

Thomas (2002) mostra que a ausência de regulamentação, em especial nos aspectos de qualidade da água, fez com que os Estados começassem, a partir da década de 70, a legislar sobre o tema. A União se limitou à introdução de ferramentas regulatórias, como a resolução CONAMA n°20/86 (atual Resolução CONAMA n° 357/2005), que trata da classificação das águas segundo seus usos prioritários e estabelece padrões de qualidade para estas classes (BRASIL, 1986; BRASIL, 2005). Desta maneira, de acordo com Thomas (2002, p.8), *“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”*. Em 1979 foi instituída a Política Nacional de Irrigação, que proporcionou avanços na regulamentação da gestão de recursos hídricos, como será visto a seguir.

2.3 A Política Nacional de Irrigação

A Lei Federal n° 6.662/79 institui a Política Nacional de Irrigação e serviu como base para o Programa Nacional de Irrigação e para o Programa de Irrigação do Nordeste (BRASIL, 1979). Os programas tinham por objetivo racionalizar a utilização da água para a agricultura, minimizar conflitos existentes entre os próprios irrigantes e o setor hidroelétrico, além de estimular o desenvolvimento econômico da Região Nordeste (Mota, 2004). Em 1981 foi instituída a Política Nacional de Meio Ambiente, trazendo avanços para a gestão de recursos hídricos, em especial para a regulamentação da qualidade das águas, como será visto a seguir.

2.4 A Política Nacional de Meio Ambiente

A Lei Federal n° 6.938/81, alterada pela Lei Federal n° 7.804/89 institui a Política Nacional de Meio Ambiente e cria o Sistema Nacional de Meio Ambiente, formado por órgãos federais, estaduais e municipais com atuação na área ambiental e tendo como seu órgão superior o Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. (BRASIL, 1981; BRASIL, 1989)

De acordo com Borges (2008), a Política Nacional de Meio Ambiente foi instituída num contexto de crescimento demográfico, perda da capacidade de autodepuração⁴ dos corpos de água em função do avanço sobre áreas de proteção de mananciais, aumento do lançamento de efluentes domésticos e industriais - o que gerou problemas para a saúde pública, em especial nas grandes cidades, sobretudo com as doenças de veiculação hídrica⁵. Ainda de acordo com o autor, uma das causas destes problemas foi a falta de regulamentação do Código das Águas, que se preocupou muito mais com o aspecto quantitativo das águas para potencial hidrelétrico do que com o qualitativo, imprescindível para o abastecimento público.

Dado o contexto histórico, a Política Nacional de Meio Ambiente inovou, como mostra Borges (2008, p.39), “*ao estabelecer mecanismos capazes de exercer o devido controle da qualidade dos recursos ambientais, prevenindo o dano ambiental, por meio de estudos de impactos para empreendimentos que possam causar com suas atividades significativa degradação ao meio ambiente (EIA/RIMA)*”. A política em busca do desenvolvimento sustentável, através da racionalização dos usos dos recursos naturais, manteve os princípios de usuário-pagador e de poluidor-pagador, uma vez que impõe ao poluidor a recuperação ou indenização dos danos causados, e ao usuário, a contribuição pela utilização econômica dos recursos naturais (Borges, 2008).

A Resolução CONAMA n° 001/86, alterada posteriormente pela Resolução CONAMA n° 237/97, instituiu a obrigatoriedade da realização do Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EPIA - para os serviços, instalações ou obras que possam causar dano ambiental (CONAMA, 1986; CONAMA, 1997). A Resolução CONAMA n° 020/86 foi revogada posteriormente pela Resolução CONAMA n° 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos hídricos em classes de uso de acordo com parâmetros de qualidade das águas

⁴ Capacidade de um corpo de água de, após receber uma carga poluidora, através de processos naturais (físicos, químicos e biológicos), recuperar suas qualidades ecológicas e sanitárias.

⁵ “São as doenças causadas por substâncias presentes acidentalmente na água, como, por exemplo, a contaminação por chumbo, cianetos, mercúrio, defensivos agrícolas etc., ou então pelos microorganismos patogênicos como os vírus, bactérias, protozoários, fungos e helmintos, que não fazem parte da fauna e flora naturais da água e que causam doenças infecciosas, direta ou indiretamente, como por exemplo, febre tifóide, cólera, amebíase, disenteria bacilar, hepatite infecciosa, leptospirose, giardíase, dengue, febre amarela, malária, filariose, ancilostomíase, ascaridíase, salmonelose, escabiose, pediculose, tracoma, conjuntivite, esquistossomose etc”. (IGAM, 2008, p.27)

(CONAMA, 1986; CONAMA, 2005). Estas resoluções são marcos da Política Nacional de Meio Ambiente que interferem diretamente na quantidade e qualidade das águas. A gestão de recursos hídricos sofrerá novos avanços significativos com a promulgação da Constituição de 1988, como será visto a seguir.

2.5 A Constituição de 1988

Em 1988, foi promulgada a Constituição Federal que modificou em vários aspectos o Código das Águas e instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, SINGREH. Todas as modificações inseridas na nova Constituição vêm a acompanhar a evolução do pensamento preservacionista impulsionada pela Conferência de Estocolmo em 1972. O ambiente passa a ser analisado sob uma ótica holística, inserindo o homem como parte integrante do meio ambiente e, portanto sujeito às conseqüências de qualquer alteração abrupta do ecossistema (Borges, 2008).

Ainda de acordo com Borges (2008), a dominialidade⁶ das águas destaca-se como uma alteração importante da nova Constituição para legislação de recursos hídricos. As águas passaram a ser divididas em águas de domínio da União e águas de domínio dos Estados, extinguindo os domínios municipais e privados. São considerados corpos hídricos de domínio da união de acordo com os incisos III e IV da Constituição, *“os rios, lagos ou quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou deles provenham, bem como os terrenos marginais, as praias fluviais e marítimas, e as ilhas oceânicas e costeiras”*. Já as águas de domínio dos Estados e do Distrito Federal são aquelas que possuam sua nascente e foz dentro da mesma Unidade Federativa, bem como as águas subterrâneas. (BRASIL, 1988)

De acordo com Thomas (2002), outra novidade importante trazida pela Constituição de 1988 é que a Bacia Hidrográfica passa a ser a unidade de gestão de recursos hídricos. Como várias bacias possuem como rio principal um rio de domínio da União, para o efetivo sucesso da gestão é necessário que a União e os Estados pertencentes àquela bacia se articulem para o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comuns. Ainda

⁶ A dominialidade é definição de quem possui o domínio, poder, sobre as águas.

segundo o autor, a dupla dominialidade é um dos principais desafios do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Como mostra Borges (2008), a dupla dominialidade apresenta aspectos sensíveis quanto à Outorga e ao licenciamento ambiental, uma vez que é possível que a Outorga seja dada pela União, e o licenciamento concedido pelo Estado. Neste sentido, é fundamental a articulação dos Estados com a União tendo em vista a prioridade de usos estabelecidos no Plano de Bacias aprovado pelo seu respectivo Comitê. A gestão de recursos hídricos recebe significativos avanços com a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos, como será visto a seguir.

2.6 A Lei Federal nº 9.433/97 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos

A Lei Federal nº 9.433/97 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, PNRH, e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, SINGREH, regulamentando o artigo 21, inciso XIX, da Constituição Federal. Alguns dos principais fundamentos da nova Lei são a descentralização, a participação e a integração da gestão de recursos hídricos entre todos os entes integrantes do SINGREH (BRASIL, 1997; BRASIL, 1988).

Como mostra Borges (2008), a descentralização se dá entre todos os entes que compõem o SINGREH, cada qual com as suas atribuições bem definidas. A integração ocorre dentro dos Comitês de Bacia e Conselhos Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos, uma vez que as decisões referentes à gestão de recursos hídricos em suas respectivas áreas de atuação são tomadas por estes colegiados, com a participação do poder público, dos usuários e da sociedade civil.

Segundo Borges (2008) deve-se destacar, como um dos principais avanços, a preocupação em assegurar os usos múltiplos da água, garantindo a sua quantidade e qualidade, inclusive prevendo que em situações de escassez serão priorizados os usos para consumo humano e dessedentação de animais, superando, assim, o conceito estabelecido anteriormente da água ser apenas um insumo econômico e de potencial energético.

A Lei Federal nº 9.433/97 ou - Lei das águas, como é comumente chamada -, estabelece em seus dispositivos que a água é um recurso limitado, dotado de valor econômico, e prevê o uso racional e múltiplo. Neste sentido, a Lei manteve os princípios inovadores do Código das Águas do usuário-pagador e do poluidor-pagador através dos instrumentos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos e da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, ambos instrumentos da nova gestão de recursos hídricos (BRASIL, 1997). Os demais instrumentos são os Planos de Recursos Hídricos, o Enquadramento dos Corpos de Água e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, conforme será visto no capítulo seguinte.

3. A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A seguir, será apresentada a Política Nacional de Recursos Hídricos – em especial os entes integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e as suas competências, assim como os instrumentos de gestão e as suas inter-relações.

3.1 Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) é composto, de acordo com o artigo 33 da Lei Federal 9.433/97, das seguintes entidades: Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Agência Nacional de Águas (ANA), Conselhos dos Estados e do Distrito Federal de Recursos Hídricos (CERH), Comitês de Bacia, Agências de Água ou Entidades Delegatárias, órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, cujas competências se relacionam com a gestão de recursos hídricos (BRASIL, 1997). A figura 3.1 ilustra a organização institucional do SINGREH.



Figura 3.1 Organização Institucional do SINGREH. (MARTINS *et al*, 2007)

São atribuições das entidades integrantes do SINGREH: coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com recursos hídricos; implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a conservação dos recursos hídricos e promover a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).

É importante salientar que a concepção da Lei Federal 9.433/97 sobre o gerenciamento dos recursos hídricos pressupõe a noção de conjunto e a articulação entre os entes pertencentes ao SINGREH, ou seja, *“não deve ser empreendido isoladamente por órgãos públicos com responsabilidades relativas à concessão de Outorgas de Direito de Uso da Água, nem pelos Conselhos Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos, pelos Comitês ou por Agências de Bacia Hidrográficas”* (Costa e Castor, 2008, p.10).

Apesar de cada ator inserido no sistema de gestão possuir habilidades e características específicas, um dos principais problemas constatados na implementação do SINGREH é que as discussões do processo decisório acabam por ser reproduzidas em vários espaços institucionais (Comitês, Conselhos, Câmaras Técnicas, Conselhos de Administração das Agências de Água). Isto descaracteriza o funcionamento articulado e complementar do conjunto, gerando assim, elevados custos de transação para a gestão de recursos hídricos (Costa e Castor, 2008). A seguir serão caracterizadas as atribuições e competências de cada um dos atores do SINGREH, a começar pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

3.1.1 Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos é o órgão deliberativo do Sistema Nacional de Recursos Hídricos quanto às macro diretrizes da Política Nacional, sendo formado por membros do poder público federal, representantes dos Conselhos Estaduais, usuários de água e organizações civis. É competência deste Conselho, segundo artigo 2º da Lei Federal 9.984/2000:

“promover a articulação dos planejamentos nacional, regionais, estaduais e dos setores usuários elaborados pelas entidades que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e formular a Política Nacional de Recursos Hídricos, nos termos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.” (BRASIL, 2000)

3.1.2 Secretaria de Recursos Hídricos e Desenvolvimento Urbano (SRHU)

A Secretaria de Recursos Hídricos e Desenvolvimento Urbano é parte integrante do Ministério do Meio Ambiente, e suas principais atribuições são: promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; auxiliar na elaboração e acompanhamento do Plano Nacional de Recursos Hídricos; articular, com as entidades estaduais, federais e internacionais estudos e soluções para as questões hídricas do Brasil. (BRASIL, 1997)

3.1.3 Agência Nacional de Águas (ANA)

A Agência Nacional de Águas foi instituída pela Lei Federal 9.984/2000, sendo sua principal finalidade a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos em conjunto com os demais órgãos do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Destacam-se as competências de Outorga e Fiscalização dos rios de domínio da União e a implementação, em conjunto com o Comitê de Bacia, da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos. Cabe ressaltar que a ANA também é responsável por planejar e articular ações preventivas ou que minimizem os efeitos causados por secas ou inundações, que garantam uma melhor alocação dos recursos hídricos e controlem a poluição hídrica (BRASIL, 2000).

3.1.4 Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH)

Cada Estado brasileiro mais o Distrito Federal devem possuir seu Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, órgão deliberativo e normativo da Política Estadual de Recursos Hídricos. Estes conselhos possuem importante função deliberativa pertinente às diretrizes da gestão de recursos hídricos observadas pelos Planos Estaduais de Recursos Hídricos e os Planos de Bacia. (MMA, 2006)

3.1.5 Comitês de Bacia Hidrográficas

O Comitê de Bacia é a instância deliberativa da gestão de recursos hídricos da bacia hidrográfica. Como mostra Thomas (2002), os comitês são verdadeiros “parlamentos das

águas”, uma vez que compete a eles aprovar o Plano de Bacia, arbitrar em primeira instância em conflitos pelo uso da água, definir mecanismos de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos e valores a serem cobrados, e estabelecer as vazões de uso insignificante. Suas demais competências e atribuições são regulamentadas pela Resolução CNRH nº 05/2000 (BRASIL, 1997; CNRH, 2000).

A composição dos Comitês de Bacia, mais uma vez, respeita um dos mais importantes princípios da lei das Águas, que é descentralização e participação da gestão de recursos hídricos, dado que seus membros são representantes das esferas do governo, sociedade civil e usuários de água e cabe a eles planejar e articular soluções e ações coletivas visando à recuperação e conservação da bacia hidrográfica (BRASIL, 1997).

3.1.6 Agências de Água ou Entidades Delegatárias

As Agências de Água ou Entidades Delegatárias são dotadas de personalidade jurídica, e são criadas para dar suporte administrativo, técnico e financeiro para o(s) Comitê(s) de bacia(s). Conseqüentemente, para a criação de uma Agência ou Entidade Delegatária é necessária a comprovada sustentabilidade financeira, assegurada com os recursos da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos e a prévia existência do(s) Comitê(s) de Bacia(s). Dentre as suas competências estabelecidas pelo artigo 44 da Lei Federal 9.433/97 cabe destacar: manter atualizado o Plano de Bacias; propor ao Comitê de Bacia o Enquadramento dos Corpos de Água a ser submetido ao seu respectivo Conselho de Recursos Hídricos; manter atualizado o cadastro de usos e usuários da bacia; aplicar os recursos arrecadados com a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (MMA, 2006, p.65) salienta que um dos objetivos da criação das Agências de Água ou Entidades Delegatárias é *“a modelagem de entidades eficientes, dotadas de autonomia gerencial, sem que, contudo, possam ser confundidas suas atribuições com as prerrogativas e as funções desenvolvidas pelos demais integrantes do SINGREH”*. Ou seja, as Agências ou Entidades Delegatárias, apesar de terem sido criadas para dar suporte aos Comitês de Bacia, às vezes se confundem com os próprios Comitês. Contudo, este último é um órgão deliberativo e normativo da bacia hidrográfica; já à Agência cabe o papel de executar as ações estabelecidas pelos Comitês, além de dar a eles suporte técnico, financeiro e administrativo.

3.1.7 Órgãos Gestores Estaduais

Os Órgãos Gestores estaduais são responsáveis pela implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e suas atribuições são muito parecidas com as da ANA. A Outorga de águas superficiais de domínio estadual e das águas subterrâneas, assim como a sua fiscalização, são exemplos de competências destes órgãos gestores (BRASIL, 1997).

3.2 OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Para auxiliar as entidades integrantes do SINGREH na consecução dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, a Lei Federal 9.433/97 instituiu cinco instrumentos de gestão: os Planos de Recursos Hídricos; o Enquadramento dos Corpos de Água; a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos; a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Todos estes instrumentos possuem interação entre si, conforme mostra a figura 3.2, e a sua plena efetivação está condicionada à implementação dos demais instrumentos de gestão. Nos tópicos seguintes, serão apresentados cada um destes instrumentos, com exceção da Cobrança⁷ pelo Uso de Recursos Hídricos, e as suas interdependências, a começar pelos Planos de Recursos Hídricos.



Figura 3. 2 Instrumentos de Gestão e a sua inter-relação. (Martins, *et al.*, 2007)

⁷ Dada a relevância do tema, este instrumento será analisado separadamente no capítulo 3.

3.2.1 Planos de Recursos Hídricos

Os Planos de Recursos Hídricos, de acordo com a Lei Federal 9.433/97, visam fundamentar e orientar a implementação e o gerenciamento da água. O seu conteúdo mínimo e definições legais complementares encontram-se respectivamente no artigo 7º da Lei Federal 9.433/97 e nas Resoluções do CNRH nº 17/2001 e 22/2002. Salienta-se que este instrumento de gestão deve abordar temas como diagnóstico com disponibilidades hídricas, balanço destas disponibilidades com a demanda atual e futura, metas de racionalização do uso da água e programa de investimentos a serem fomentados com os recursos da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997; CNRH, 2001; CNRH, 2002). Os Planos de Recursos Hídricos se dividem em Plano Nacional, Estadual ou Distrital e de Bacias Hidrográficas. Os três primeiros se distinguem basicamente por conterem estratégias e macro diretrizes da gestão de recursos hídricos em sua área de atuação (Nacional, Estadual ou Distrital), e os Planos de Bacias Hidrográficas destacam-se por definirem questões mais operacionais e especificidades da região (MMA, 2006).

Compete à Secretaria de Recursos Hídricos e Desenvolvimento Urbano (SRHU) coordenar a elaboração e auxiliar o acompanhamento do Plano Nacional de Recursos Hídricos. Já o CNRH é responsável pela aprovação e acompanhamento deste plano (BRASIL, 1997). As leis estaduais e distritais definem as competências de cada ente integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos com relação à elaboração, acompanhamento e aprovação dos Planos Estaduais ou Distrital de Recursos Hídricos. Os Planos de Bacia Hidrográfica são elaborados pelas Agências de Água ou Entidade Delegatária ou, na sua ausência, pelo Órgão Gestor, e devem ser submetidos à aprovação do Comitê de Bacia. (BRASIL, 1997)

Dada a necessidade da gestão de recursos hídricos ser descentralizada e participativa, é importante que o Plano de Recursos Hídricos seja, desde a sua fase de elaboração, discutido com a sociedade, para que reflita as suas reais demandas e preocupações e, conseqüentemente, possua legitimidade (Thomas, 2002).

3.2.2 Enquadramento dos Corpos de Água em Classes de Uso

O Enquadramento dos Corpos de Água vem sendo aplicado no Brasil desde a Resolução CONAMA n° 20/86 (atual Resolução n° 357/2005), quando esta identificou as classes de uso em que os corpos de água podem ser enquadrados, com correspondentes padrões de qualidade. Através deste instrumento, é possível fazer um planejamento de ações para melhorar ou manter a qualidade e ou quantidade das águas em uma determinada Bacia Hidrográfica (MMA, 2006; BRASIL, 1997; CONAMA, 1986; CONAMA, 2005).

Após a promulgação da Lei Federal 9.433/97, o Enquadramento passou a ser um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos e, portanto, deve ser aprovado pelo CNRH ou CERH, de acordo com a dominialidade do corpo hídrico, mediante proposta apresentada pelo Comitê de Bacia. Os demais procedimentos para o Enquadramento do corpo hídrico são estabelecidos pela Resolução do CNRH n° 12/2001 (BRASIL, 1997; CNRH, 2001).

A Resolução CONAMA n° 357/2005 estabeleceu cinco classes de enquadramento do corpo hídrico de água doce: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4. O nível de qualidade da água é mais alto na Classe Especial e mais baixo na Classe 4, onde a água só pode ser usada para a navegação, harmonia paisagística e usos menos exigentes. Sendo assim, o Comitê de Bacia deve estabelecer o Enquadramento de um Corpo Hídrico de acordo com as suas necessidades de uso e a sua disposição em pagar pelas obras ou intervenções necessárias para manter ou melhorar o nível de qualidade da água (Thomas, 2002; CONAMA, 2005). Neste instrumento de gestão, assim como nos Planos de Recursos Hídricos, a participação da sociedade é fundamental para pactuar as metas e objetivos a serem alcançados.

3.2.3 Outorga dos direitos de uso de Recursos Hídricos

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (MMA, 2006, p.60) define a Outorga como um *“ato administrativo pelo qual a autoridade outorgante concede ao outorgado o direito de uso de recurso hídrico, por prazo determinado e de acordo com termos e as condições expressas no ato”*. A emissão da Outorga das águas de domínio Federal compete à ANA, e a concessão das águas de domínio Estadual compete aos respectivos Órgãos Gestores.

Segundo o artigo nº11 da Lei Federal 9.433/97, a Outorga de Direito de Uso e Recursos Hídricos “*tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água*”. Os principais usos sujeitos à Outorga são de extração e derivação⁸ da água, e utilização do corpo hídrico como assimilador de efluentes⁹. O Comitê de Bacia define os usos considerados insignificantes, e estes não serão passíveis de Outorga (BRASIL, 1997). Thomas (2002) observa o pioneirismo do Brasil no contexto mundial, uma vez que, com a Outorga de lançamento de efluentes, há a integração da gestão da quantidade e qualidade das águas, ressaltada pelo artigo 3º da Lei Federal 9.433/97, que estabelece como diretriz da Política Nacional de Recursos Hídricos a gestão sistêmica, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade (BRASIL, 1997).

É importante ressaltar a integração da Outorga com os demais instrumentos de gestão. O Plano de Recursos Hídricos deve conter as prioridades para a concessão de Outorgas e o Enquadramento é essencial na análise de Outorgas para lançamento. A Lei Federal 9.433/97 estabelece que serão passíveis de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos os usos sujeitos a Outorga, e que os valores fixados para a Cobrança estão diretamente relacionados aos parâmetros utilizados para a concessão de Outorga na referida bacia hidrográfica (MMA, 2006).

3.2.4 Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

O artigo 27 da Lei Federal nº 9.433/97 define como objetivos do Sistema de Informações de Recursos Hídricos: reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil; atualizar as informações de demanda e oferta hídrica; e fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos. (BRASIL, 1997)

Como mostram Martins *et al.* (2007), o Sistema de Informações é coerente com as premissas do SINGREH, em termos de democratização e participação, uma vez que o

⁸ Desvio do curso d' água.

⁹ Diluidor de resíduos e rejeitos, gerados pelas atividades produtivas.

sistema pressupõe a montagem de uma base de dados com todas as informações coletadas, interpretadas, analisadas e armazenadas, devendo permitir fácil acesso a todos os cidadãos.

Este instrumento de gestão é de fundamental importância na Política Nacional de Recursos Hídricos, dado que o processo decisório é participativo e descentralizado. Assim como as informações sobre os recursos hídricos são basilares para a aplicação de todos os instrumentos de gestão, a disseminação de informações facilita a tomada de decisões por parte das comunidades, dos usuários de água e do Poder Público (MMA, 2006). A seguir, será apresentada a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos.

4. A COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS

A Lei Federal nº 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, define como unidade de gestão a bacia hidrográfica, reconhece que o uso da água é múltiplo, excludente e gera externalidades (BRASIL, 1997). Neste sentido, Motta (1998) afirma que a bacia é um mercado de águas onde os compradores seriam os próprios usuários. A ação integrada de todos os instrumentos de gestão passa, portanto, a ser fundamental para garantir o uso múltiplo da água para as atuais e futuras gerações e minimizar as externalidades causadas pelo seu uso.

O artigo 19 da Lei Federal nº 9.433/97 define os principais objetivos da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos como: reconhecer a água como um bem de valor econômico; incentivar a sua racionalização; e obter recursos financeiros para financiamento dos programas e intervenções indicados pelo Plano de Recursos Hídricos – sendo que os recursos oriundos da Cobrança serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados, conforme artigo 22 da referida Lei (BRASIL, 1997). Apesar da promulgação da Lei Federal nº 10.881/04 ter garantido a aplicação dos recursos da Cobrança nas bacias onde eles foram gerados para os rios de domínio da União, este problema, devido à heterogeneidade das legislações estaduais, é ainda um dos maiores entraves para a efetivação deste instrumento em mais bacias hidrográficas do Brasil.

Como mostra Motta (1998), a Lei Federal nº 9.433/97 possui um conceito “estritamente” econômico da água, uma vez que reconhece o seu valor econômico, e a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos almeja a racionalização do seu uso. Na legislação, o termo água é, na maioria das vezes, substituído por recurso hídrico, o que mostra que a água é um recurso natural finito e de valor econômico. A transformação do valor da água em preço é justamente o que faz a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Dada a natureza jurídica de preço público deste instrumento, é fundamental a participação da sociedade ao longo do processo decisório. A definição de mecanismos e valores de Cobrança é do Comitê de Bacia, como também é de responsabilidade deste a decisão dos usos insignificantes, usos estes não passíveis de Outorga ou Cobrança. A implementação da Cobrança é, portanto, um processo de negociação contínua com a sociedade civil e com os usuários de água, tendo como fórum de discussões o Comitê de Bacia (MMA, 2006).

A Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos é também um instrumento de forte interação com os demais instrumentos de gestão de recursos hídricos, uma vez que só é passível de Cobrança o usuário sujeito à Outorga e que os recursos arrecadados serão investidos de acordo com as diretrizes estabelecidas no Plano de Bacias. A seguir, será contextualizado este polêmico instrumento de gestão à luz dos conceitos econômicos para bens públicos e recursos renováveis, mas exauríveis.

4.1 Pressupostos

A água é um bem público de domínio da União e dos Estados e Distrito Federal, conforme preconiza a Lei Federal nº 9.433/97. Carvalho (2003) faz uma discussão acerca das diferenças entre os bens públicos e privados. Os bens privados são aqueles cujo direito de propriedade está completamente definido e assegurado, permitindo, assim, a realização de trocas em mercados. Os bens públicos, por outro lado, são aqueles cujos direitos de propriedade não estão completamente definidos e assegurados; conseqüentemente, suas trocas acabam não se realizando eficientemente por meio do mercado.

De acordo com Pindyck e Rubinfeld (2002), os bens públicos se caracterizam basicamente por serem *bens não disputáveis* e *bens não exclusivos*. Os **bens não disputáveis** se caracterizam por aumentos de consumo / utilização não gerarem custos adicionais para a sociedade ou empreendedor. Um exemplo de um bem não disputável é a utilização de um farol: uma vez construído e funcionando, o uso deste por um navio adicional não aumentaria seus custos de operação. Os **bens não exclusivos** são aqueles cujo consumo não pode ser impedido por outro indivíduo. O exemplo para bens não exclusivos é a defesa nacional, uma vez que, existente, todos os cidadãos desfrutam de seus benefícios.

A água é um bem não disputável e não exclusivo, uma vez que é um bem público. Os recursos hídricos são não exclusivos porque seu consumo ou utilização não pode ser negado ao cidadão, graças aos direitos à vida e dignidade humana garantidos pela Constituição (BRASIL, 1988). E são não disputáveis, na medida em que seu consumo não afeta o consumo de outros. Como salienta Motta (1998), o consumo da água é não

disputável até certo ponto, isto é, acima de um certo nível, causará conflitos e necessidade de racionamento.

Partindo destes parâmetros, quando os bens públicos (não exclusivos) são utilizados ou consumidos em uma perspectiva privada (bens disputáveis), geram algum tipo de benefício ou custo à sociedade. Essas mudanças benéficas ou maléficas alteram a qualidade de vida dos cidadãos, e isto é chamado de externalidades na economia (Carvalho, 2003).

A Lei Federal nº 9.433/97 afirma que a água é um recurso natural limitado e dotado de valor econômico (BRASIL, 1997). Como ressalta Carvalho (2003), os recursos hídricos são passíveis de atribuição de valor; contudo, devem-se observar os preceitos constitucionais, a partir dos quais a água é tida como um bem público não transacionável em mercado. De acordo com o direito administrativo, o gerenciamento dos recursos hídricos é uma atribuição típica de Estado e o seu uso - ou seja, sua propriedade - não é passível de alienação. A própria Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos é um instrumento jurídico frágil, uma vez que pode ser suspenso pelo órgão gestor em razão de variações negativas no regime pluviométrico, para favorecer outros usos mais prioritários (por exemplo, consumo humano e dessedentação de animais) (Carvalho, 2003; BRASIL, 1997).

A água é um recurso natural renovável, mas limitado. A principal característica dos recursos renováveis é a sua capacidade de se reproduzir ao longo do tempo, seja de forma natural ou induzido pelo trabalho humano. Contudo, existe uma taxa ou capacidade do recurso se renovar ao longo do tempo. Ou seja, se a utilização da água for maior do que a capacidade de renovação ou até autodepuração do corpo hídrico, esta se torna escassa ou limitada. A gestão de recursos hídricos busca a sustentabilidade do sistema; sendo assim, a utilização da água deve ser no máximo igual à sua capacidade de renovação.

Segundo Carvalho (2003), uma explicação para a ocorrência de desequilíbrios consiste na teoria de propriedade comum: ou seja, quando não há propriedade privada dos recursos naturais - no caso, a água -, e havendo livre acesso à sua exploração, esta será excessiva. Nestes casos, há necessidade de interferência do poder público para determinar alocações mais eficientes, seja por meios de taxações, definição de cotas de produção, direitos de propriedade, na criação de mercados alternativos, etc.

4.2 O uso da água e suas externalidades

A Gestão de Recursos Hídricos é organizada por bacia hidrográfica. Isso porque as externalidades causadas pelo uso da água afetam os demais usuários da bacia. O objetivo desta seção é mostrar como a captação, consumo de água e a diluição de efluentes de um usuário impacta os demais usuários. Dada a complexidade do assunto, Thomas (2002) identificou apenas os impactos hidrológicos do uso da água, mas reconhece que além destes, existem impactos econômicos, sociais e políticos.

Apenas conceituando, a captação é a retirada de água do corpo hídrico, o consumo é a parcela da captação que não é devolvida ao rio e a diluição é a quantidade de água necessária para diluir um efluente. Os usuários normalmente captam, consomem e diluem ao mesmo tempo, sendo raras as exceções. Um bom exemplo são as empresas de saneamento, que captam, consomem e lançam efluentes (Thomas, 2002).

Para a mensuração dos impactos hidrológicos, Thomas (2002) considerou que o impacto que um usuário causa é correlacionado com o tipo de uso da água (captação, consumo e diluição), com a posição do usuário na bacia e pelo uso global da água no momento da análise do impacto.

A seguir, serão relatadas as conclusões de Thomas (2002) sobre os impactos (externalidades) causados pelo aproveitamento dos recursos hídricos para cada tipo de uso. Alguns pressupostos devem ser respeitados para facilitar a visualização dos resultados: 1- A vazão do rio é constante ao longo do tempo. 2- O uso da água pelos usuários é constante ao longo do tempo. 3- A vazão máxima da Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos é igual à vazão do rio. 4- O rio está enquadrado em classe 2 e portanto sua capacidade de assimilação de DBO¹⁰ é igual a 5g/m³. 5- O usuário U1 é o único que possui

10 “Demanda Bioquímica de Oxigênio. A DBO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20oC é freqüentemente usado e referido como DBO_{5,20}. É a forma mais utilizada para se medir a quantidade de matéria orgânica presente em um corpo d’água, ou seja, mede-se a quantidade de oxigênio necessário para estabilizar a matéria orgânica com a cooperação de bactérias aeróbias. Quanto maior o grau de poluição orgânica, maior será a DBO. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no

outorga de direito de uso dos recursos hídricos. 6- O Rio não possui ao longo de seu corpo nenhuma concentração de DBO.

4.2.1 Captação

Nos exemplos a seguir, será considerada uma bacia hidrográfica com um rio principal que na sua foz possui uma vazão de $15\text{m}^3/\text{s}$, com $5\text{m}^3/\text{s}$ provenientes do seu afluente direito, e $5\text{m}^3/\text{s}$ provenientes do seu afluente esquerdo. A bacia possui 5 usuários U1, U2, U3, U4 e U5, mas somente o usuário U1 possui Outorga para captação. A vazão captada pelo usuário U1 é totalmente devolvida ao corpo hídrico imediatamente após seu uso (uso não consuntivo), sem nenhuma carga de DBO. Mas, o impacto da captação é diferente para cada usuário (Thomas, 2002), como mostra a figura 4.1:

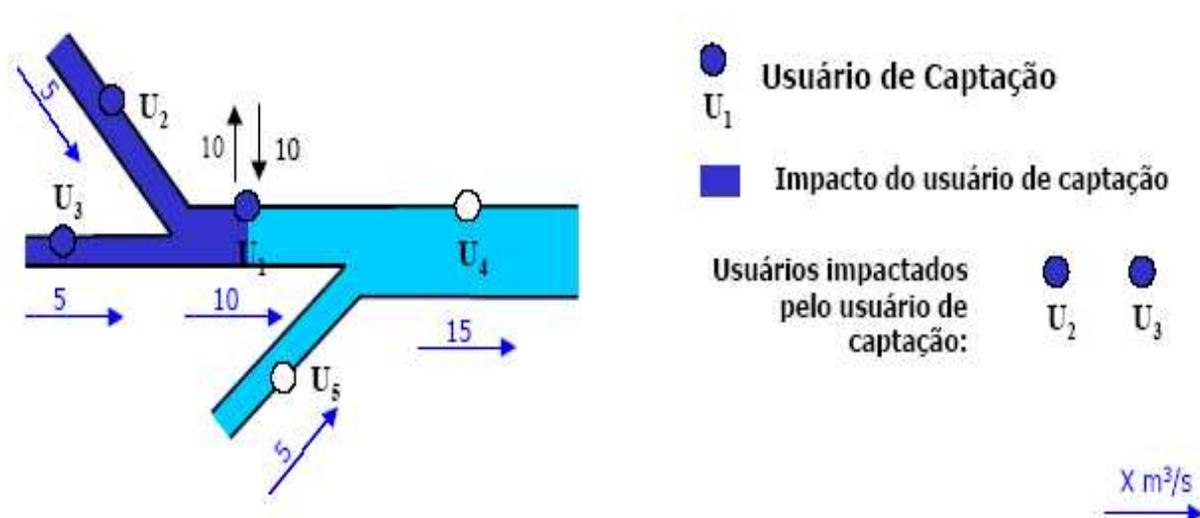


Figura 4.1 Análise do impacto do uso de captação de um determinado usuário sobre outros em uma bacia (Thomas, 2002)

O usuário U5 não é impactado porque está localizado em um afluente a jusante¹¹ do usuário U1. O usuário U4 também não é impactado por estar à jusante do uso e por U1 captar e devolver toda a água ao rio. Os usuários U2 e U3 estão à montante¹² de U1 e, por isso, não podem, por exemplo, pedir Outorga para consumir qualquer quantidade de água. Isto porque U1 capta e devolve $10\text{m}^3/\text{s}$, ou seja, toda a vazão do rio naquele ponto. Se os

equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.”(IGAM, 2008, p.23)

¹¹ “Em direção à foz. Qualitativo de uma área que fica abaixo de outra.” (IGAM, 2008, p.43)

¹² “Em direção à cabeceira do rio; em direção rio acima. Qualitativo de uma área que fica acima de outra.” (IGAM, 2008, p.47)

usuários U2 ou U3 consumirem qualquer quantidade de água, não chegará para U1 os 10m³/s que ele tem direito; logo, as autoridades outorgantes não permitirão Outorga de consumo a estes usuários.

Como ressalta Thomas (2002), os usuários U2 e U3 só serão impactados se estes forem consumidores de água: se eles forem captadores e/ou diluidores, não serão afetados, uma vez que estes dois tipos de usos não afetam a quantidade de água no rio. Concluindo, os usuários captadores geram externalidades negativas aos usuários consumidores a montante da bacia.

4.2.2 O Consumo

Neste exemplo, será considerado que o usuário U1 capta e consome os 10m³/s que ele tem direito, como mostra a figura 4.2:

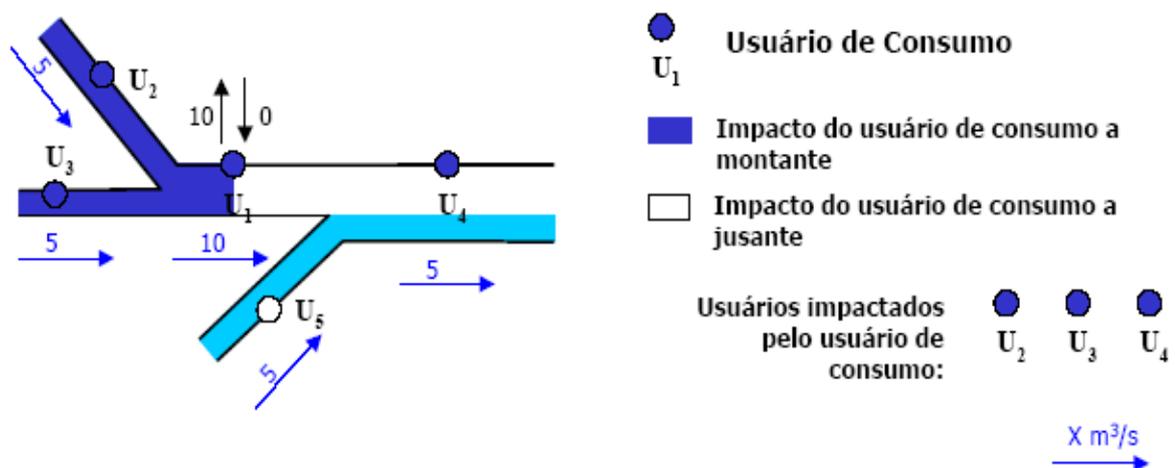


Figura 4.2 Análise do impacto do uso de consumo de um determinado usuário sobre outros em uma bacia (Thomas, 2002)

O usuário U5 mais uma vez não é impactado, pelo mesmo motivo do exemplo anterior. Os usuários U2 e U3 serão também impactados da mesma forma, ou seja, não poderão consumir qualquer quantidade de água, dado que U1 capta e consome toda a quantidade disponível para Outorga (Thomas, 2002).

Com o usuário U1 captando e consumindo, o usuário U4, que antes não era impactado, agora passou a ser. O U4 não pode mais captar e/ou consumir 10m³/s dos 15 que tinha direito, e ficou reduzida a sua capacidade de lançamento de efluentes de 75g/s de DBO

para 25g/s, uma vez que o Enquadramento deste corpo hídrico é classe 2. Portanto, o usuário U4 é impactado de todas as maneiras, na captação, consumo e diluição. Como mostra Thomas (2002), o usuário consumidor de água a indisponibiliza para consumo aos usuários a montante e inevitavelmente indisponibiliza os recursos hídricos a todos os usuários captadores, consumidores e diluidores a jusante.

4.2.3 Diluição

Neste último exemplo, será considerado que o usuário U1 lança 50g/s de DBO no corpo hídrico, ou seja, a máxima DBO aceitável para este ponto de lançamento, como mostra figura 4.3:

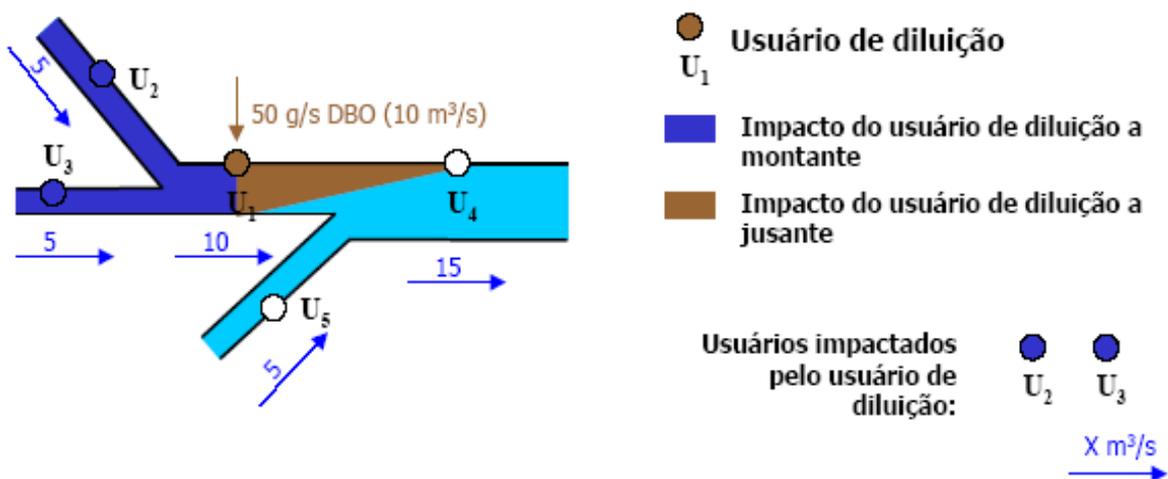


Figura 4.3 Análise do impacto do uso de diluição de um determinado usuário sobre outros em uma bacia (Thomas, 2002)

Por não ser conservativa, a DBO decai com o tempo. Admiti-se que o rio possui uma capacidade de autodepuração tal que a concentração de DBO chega a 0 exatamente no ponto imediatamente a montante do usuário U4 (Thomas, 2002).

O usuário U5, assim como nos exemplos anteriores, não será impactado. Os usuários U2 e U3 não poderão, mais uma vez, consumir qualquer quantidade de água, uma vez que é necessária a vazão de 10m³/s para a diluição total do efluente lançado por U1. Estes usuários também serão impactados se desejarem lançar o mesmo tipo de efluente no rio, e caso este não se auto-depure até o ponto imediatamente a montante do usuário U1. O U4 não será impactado, uma vez que a DBO se anula a montante dele.

Cabe destacar que os usuários lançadores de efluente só serão impactados por outros usuários se estes lançarem o mesmo tipo de efluente no rio. Portanto, o usuário diluidor pode indisponibilizar água aos usuários consumidores a montante e pode indisponibilizar o uso da água aos diluidores a montante e a jusante caso lancem o mesmo tipo de efluente (Thomas, 2002).

Podemos concluir, portanto, que tanto a captação quanto o consumo e a diluição geram externalidades negativas para os demais usuários da bacia. Estas externalidades variam de usuário para usuário, de acordo com a sua localização na bacia, seu tipo de uso da água e a intensidade do uso. É por isso que a gestão de recursos hídricos preza pela racionalização do uso da água, assim como internalização, por parte dos usuários de recursos hídricos, dos custos de seu uso ou mau uso causados à sociedade, através da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos. A seguir, serão tratados os objetivos deste instrumento segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos.

4.3 Os objetivos da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos

A Lei Federal nº 9.433/97 institui a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos como um de seus instrumentos de gestão. Contudo, diferentemente dos outros instrumentos, ela permite que o Comitê de Bacia decida por sua implementação ou não. Isto ocorre justamente porque os membros do Comitê, representantes da sociedade local (usuários, sociedade civil e poder público) conhecem melhor a sua respectiva bacia e a necessidade ou não de implementação da Cobrança. Caso os usos da bacia não sejam conflitantes, a água seja abundante, o ecossistema aquático, em especial os peixes, esteja equilibrado, exista a preservação das matas ciliares e nascentes, talvez a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nesta bacia não seja necessário. Uma boa gestão dos demais instrumentos seria o suficiente para manter o ecossistema equilibrado (BRASIL, 1997).

Contudo, se a bacia hidrográfica possui usos conflitantes e a água é escassa, a Cobrança é um instrumento válido na gestão dos recursos hídricos desta bacia. Como afirma Selborne (2001), apesar de todos nós precisarmos da água, isso não nos dá o direito de acesso a toda a água que queremos usar. É preciso que ocorra, em primeiro lugar, uma priorização adequada do uso da água, que garanta as necessidades essenciais da sociedade. Neste sentido, a Cobrança vem conscientizar o usuário, e também a sociedade, internalizar nas

matrizes de produção as externalidades causadas pelo uso dos recursos hídricos e induzir o seu uso racional, pois a água é um bem escasso.

O primeiro objetivo da Cobrança, de acordo com a Lei das Águas, é *“reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação do seu real valor”* (BRASIL, 1997). Como afirma Thomas (2002), os recursos passam a ter valor econômico quando estes se tornam escassos. O ouro e a terra, por exemplo, passaram a ter mais valor econômico ao longo do tempo na medida em que estes se tornaram mais escassos; essa, na verdade, é uma relação de mercado, em que prevalece a lei econômica da oferta e demanda. A água no Brasil, no entanto, é um bem público, e não pode ser negociada em mercado. Para solucionar este problema, metodologias de valorização da água são estudadas, pactuadas e definidas no âmbito do Comitê de Bacia.

Outro objetivo da Cobrança é *“incentivar a racionalização do uso da água”* (BRASIL, 1997). Este objetivo passa pelo pressuposto de que quanto mais um indivíduo tem que pagar por um bem, mais racional será seu uso. Há que se considerar também não só a racionalização de um único indivíduo mas, sim, o da bacia como um todo: isso permite uma melhor alocação dos usos, como também fomenta o uso múltiplo (Thomas, 2002).

O último objetivo da Cobrança, segundo a Lei Federal nº 9.433/97, é *“Obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos Planos de Recursos Hídricos”* (BRASIL, 1997). Este objetivo ajuda na efetiva implementação dos demais instrumentos de gestão, como o Plano de Bacias e o Enquadramento dos corpos de água. Contudo, os recursos hoje arrecadados pelas bacias onde já há Cobrança ainda são irrisórios, perto do montante necessário para a recuperação e manutenção dos recursos hídricos nestas bacias. Sendo assim, as receitas da Cobrança são usadas, freqüentemente, como fomento à obtenção de recursos para financiamentos de programas, projetos e obras.

Um dos principais problemas levantados contra a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos é que não se pode cobrar por um bem que é essencial à vida. A Lei Federal nº 9.433/97 determina que só serão passíveis de Cobrança os usos passíveis de Outorga, nos termos do artigo 20. Ressalte-se que não estão sujeitos à Outorga pequenos núcleos populacionais e captações, acumulações e lançamentos considerados insignificantes (artigo 12 da Lei Federal nº 9.433/97). Mais uma vez, cabe ao Comitê de Bacia, órgão local e deliberativo,

definir os valores dos usos insignificantes, de acordo com as necessidades da bacia. Ou seja, quanto mais escassa e conflitante for o uso da água, menor deverá ser o uso insignificante, e mais importante é a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, seja para induzir a racionalização, seja para investir em aumento qualitativo e quantitativo das águas (BRASIL, 1997). A seguir, será visto como a Cobrança interage com os demais instrumentos da gestão de recursos hídricos.

4.4 A Cobrança e a sua relação com os demais instrumentos de gestão de recursos hídricos

No âmbito da Política Nacional de Recursos Hídricos, o único instrumento de gestão que depende, para a sua efetiva implementação, da prévia existência dos demais instrumentos, é a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos. Esta, ajuda na retroalimentação da gestão: com seus recursos é possível aperfeiçoar e efetivar todos os demais instrumentos (BRASIL, 1997).

O **Plano de Bacias** é um pré-requisito legal para a implementação da Cobrança, dado que é o plano que definirá as macro diretrizes para a aplicação dos recursos na Bacia, e que é o seu plano de ações que auxilia o Comitê de Bacias a melhor alocar os recursos e promover de fato a gestão de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

A Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos fornece recursos para o fomento de investimentos em programas, projetos e obras que auxiliem o cumprimento das metas e objetivos do **Enquadramento dos Corpos de Água**. A Cobrança também leva em consideração as classes em que os corpos hídricos estão enquadrados para formação do valor da água. Melhor dizendo, quanto mais nobre for a classe do corpo hídrico, mais caro será a utilização da água, de acordo com as metodologias de Cobrança adotadas no Brasil atualmente (BRASIL, 1997).

Só serão passíveis de Cobrança os usuários passíveis de **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos**; logo, para se cobrar é necessário que se conheça os usuários no mínimo outorgáveis. É fundamental, portanto, o conhecimento dos critérios de Outorga e do universo de usuários para a implementação da Cobrança. A dissociação da Outorga com a Cobrança é inviável, uma vez que, legalmente, para um indivíduo utilizar água acima do

uso insignificante, este precisa obter preliminarmente o direito de usá-la. Como a Cobrança é pelo uso, a Outorga é um pré-requisito necessário. Na prática, há usuários que pagam pelo uso da água, mesmo sem obterem a Outorga. Estes costumam ser cadastrados junto ao Órgão Gestor, enquanto aguardam o deferimento de suas respectivas Outorgas (BRASIL, 1997).

O **Sistema de Informações de Recursos Hídricos** é um importante instrumento de apoio à implementação da Cobrança, uma vez que ele armazena os dados de usos dos recursos hídricos, as fórmulas de cálculo da Cobrança, auxilia na emissão dos boletos e acompanha a arrecadação. Além disso, o Sistema também fornece a classe na qual foi enquadrado o corpo hídrico que o usuário utiliza, permitindo, assim, uma Cobrança diferenciada para cada tipo de classe. Hoje, o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos possui o módulo de regulação de usos, que contém cadastro nacional de usuários – CNARH – e os sub módulos de Cobrança e arrecadação – DIGICOB. A Agência Nacional de Águas, ANA, e o Instituto Estadual de Meio Ambiente, INEA, Órgão Gestor do Rio de Janeiro, utilizam este módulo para efetuar a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos em seus respectivos domínios. O Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM –, Órgão Gestor de Minas Gerais, também irá adotar este módulo assim que os Comitês mineiros forem definindo pela implementação da Cobrança. A seguir, será mostrado como os recursos da Cobrança auxiliam o Comitê de Bacia através da sua Agência de Água.

4.5 Os Comitês de Bacia, as Agências de Água e Entidades Delegatárias, e a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos

O Comitê é o órgão deliberativo e normativo da bacia hidrográfica, sendo responsável, dentre outras coisas: pela definição dos mecanismos e valores da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos; pela aplicação dos recursos arrecadados, desde que em consonância com o Plano de Bacias; pelo valor dos usos considerados insignificantes; por propor ao CNRH ou CERH a delegação de competência de, Agência de Águas, a uma entidade da bacia; pela aprovação do Plano de Bacias (BRASIL, 1997). Contudo, o Comitê é formado por membros da sociedade civil, usuários de água e poder público, não possuindo personalidade jurídica e nem pessoas exclusivamente dedicadas a ele.

Para resolver este problema, a Lei Federal nº 9.433/97 institui as Agências de Águas. Sua função, segundo a mesma lei, é desempenhar o papel de secretaria executiva do respectivo(s) Comitê(s) de Bacia Hidrográfica. Contudo, para a criação das Agências de Águas, é necessário que haja viabilidade financeira assegurada pela Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos em sua área de atuação (IGAM, 2007; BRASIL 1997).

O Artigo 44 da Lei Federal nº 9.433/97 definiu onze competências para as Agências de Água dentre elas, destacam-se: manter o cadastro de usuários; 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 destes recursos; elaborar a sua proposta orçamentária e submetê-la à apreciação do(s) respectivo(s) Comitê(s) de Bacia; elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê; efetuar, mediante delegação do outorgante, a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos; propor ao respectivo(s) Comitê(s) 1- o Enquadramento dos Corpos de Água, 2- os valores a serem cobrados, 3- o plano de aplicação dos recursos da Cobrança, 4- o rateio de custos das obras de uso múltiplo (BRASIL, 1997).

As competências conferidas a uma Agência de Água são bastante numerosas e abrangem um conjunto diversificado de atribuições, que podem ser administrativas, financeiras ou técnicas, necessitando-se, para a sua criação, de estrutura física, mão-de-obra qualificada e recursos tecnológicos. Cabe salientar que, de acordo com o artigo 22 da Lei Federal nº 9.433/97, apenas 7,5% dos valores arrecadados com a Cobrança podem ser gastos “*no pagamento de despesas de implantação e o custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos*” (IGAM, 2007, p.6). Nos Comitês de Bacias de domínio da União os 7,5% dos recursos arrecadados estão disponíveis para as Entidades Delegatárias, mas estas costumam possuir dificuldades para cumprir todas as suas obrigações legais (BRASIL, 1997).

As Entidades Delegatárias existem pelo fato da criação de uma Agência de Águas depender de um processo burocrático e político complexo, que envolve aprovação desta criação por Lei. Trata-se, pois, de um percurso jurídico longo, que possui uma série de etapas que precisam ser cumpridas (IGAM, 2007). Devido a estas dificuldades, a Lei Federal nº 10.881/04 estabeleceu que a ANA poderá firmar contratos de gestão

“com entidades sem fins lucrativos que se enquadrem no disposto pelo art. 47 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que receberem delegação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH para exercer funções de competência das Agências de Água, previstas nos art. 41 e 44 da mesma Lei, relativas a recursos hídricos de domínio da União”(BRASIL, 2004)

O contrato de gestão é um acordo de vontades bilateral, de direito civil, celebrado com a finalidade de assegurar às Entidades Delegatárias autonomias técnica, administrativa e financeira. O artigo 2º da Lei Federal nº 10.881/04 estabelece como conteúdo mínimo para o contrato de gestão, dentre outras coisas: especificação do programa de trabalho; metas; prazos; critérios de avaliação a serem utilizados mediante indicadores de desempenho; obrigação da Entidade Delegatária apresentar junto a ANA e ao(s) seu(s) respectivo(s) Comitê(s) de Bacia relatório anual da execução do contrato de gestão, comparando os resultados alcançados com as metas estabelecidas; estipulação da remuneração e vantagens a serem recebidas pelos dirigentes da Delegatária; condições para suspensão e revogação do contrato; a forma de relacionamento da Entidade com o(s) respectivo(s) Comitê(s) de Bacia; a forma de relacionamento e cooperação da Delegatária com as demais entidades da bacia diretamente relacionadas com recursos hídricos. É importante ressaltar que as Entidades Delegatárias não podem arrecadar os recursos da Cobrança, conforme artigo 2º da mesma Lei (IGAM, 2007; BRASIL, 2004).

A Lei Federal nº 10.881/04 forneceu a garantia jurídica de que os recursos arrecadados com a Cobrança retornassem para a bacia hidrográfica em que foram arrecadados quando, no parágrafo primeiro do artigo 4º, salienta que *“são asseguradas à Entidade Delegatária as transferências da ANA provenientes das receitas da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos em rios de domínio da União, que tratam os incisos I, III e V do caput do art. 12 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, arrecadados na respectivas bacias hidrográficas”*. Dado que a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos é um pacto entre os membros da sociedade para a conservação e recuperação dos recursos hídricos na bacia, esta Lei permitiu uma maior segurança, principalmente por parte dos usuários de recursos hídricos, de que seu pagamento pelo uso da água será retornado em melhorias e investimentos na bacia (BRASIL, 2004).

A sustentabilidade das Agências de Água e/ou Entidades Delegatárias e a sua relação com o(s) respectivo(s) Comitê(s) de Bacia é um dos pontos mais frágeis da gestão de recursos hídricos, necessitando atenção e articulação da ANA com os Órgãos Gestores Estaduais, assim como do Comitê de Bacia com seus Comitês de Bacia afluentes e demais membros do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH na tentativa de pactuar soluções para o bem da gestão de recursos hídricos na respectiva bacia hidrográfica. A seguir, será apresentado um histórico do processo de implementação da Cobrança nas bacias hidrográficas brasileiras.

5. A IMPLEMENTAÇÃO DA COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

As experiências brasileiras de implementação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos ainda estão sendo construídas, e até na Bacia do Rio Paraíba do Sul, que foi a primeira bacia em rios de domínio federal a implementar a Cobrança, este processo ainda está em fase de amadurecimento. Neste capítulo, será apresentado o estágio atual da implementação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas três bacias federais cujo processo já se encontra bastante avançado: Paraíba do Sul; Piracicaba, Capivari e Jundiaí; São Francisco. Também será abordada a maneira como os comitês afluentes destas bacias trabalham este instrumento de gestão.

5.1 A bacia do Rio Paraíba do Sul

A área da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul abrange três estados: São Paulo (vale do Paraíba Paulista, com 13.500km² de extensão), Minas Gerais (zona da Mata Mineira, totalizando 20.900km²) e Rio de Janeiro (metade do estado, abrangendo 21.000km²), totalizando cerca de 55.400km². Essa região é muito industrializada, possuindo cerca de 10% do PIB brasileiro, e abastece com água potável cerca de 14 milhões de pessoas, incluindo a região metropolitana do Rio de Janeiro (Braga *et al.*, 2008).

A partir da década de 90 a Bacia do Rio Paraíba do Sul intensificou um processo de mobilização em torno das questões hídricas, o que gerou a criação de vários organismos de bacia. Como mostram Braga *et al* (2008), este processo é complexo, devido principalmente à dupla dominialidade, o que permite a coexistência de quatro sistemas parecidos, porém distintos, de gestão das águas (nacional, paulista, mineiro e fluminense). E apesar do conteúdo das diferentes leis ser semelhante nos princípios, instrumentos e arranjo político institucional, o ritmo de implementação da gestão é significativamente distinto.

A figura 5.1, a seguir, mostra o arranjo político-institucional da Bacia do Rio Paraíba do Sul. A criação de cada Comitê estadual e do Comitê federal seguiu cronologias distintas. O Comitê “paulista” da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul foi o primeiro a ser criado, em 1994. O Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP

– foi criado através do Decreto Federal nº 1.842 de 22 de março de 1996, antes mesmo da promulgação da “Lei das Águas” (BRASIL, 1996). Os comitês mineiros dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto, Paraibuna e dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba, Muriaé foram criados em 2006. Os Comitês de Bacia do Estado do Rio de Janeiro foram criados em momentos distintos, sendo que o Comitê dos Rios Piabanha, Paquequer e Preto foi instituído em 2006 e os Comitês do Médio Paraíba do Sul e dos Rios Grande/Dois Rios, em 2008 – sendo que o Comitê do Baixo Paraíba do Sul ainda se encontra em processo de formação.

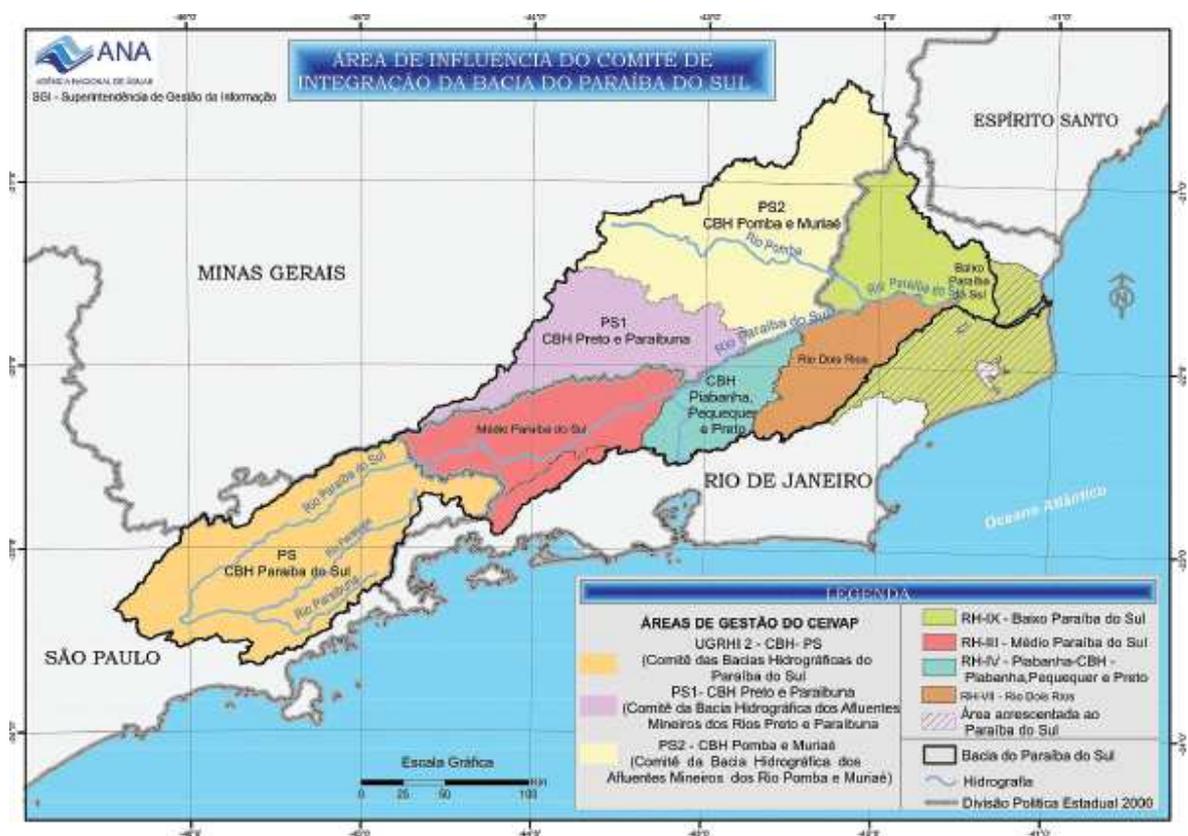


Figura 5.1 Área de gestão do CEIVAP e seus Comitês Afluentes. (Braga *et al.*, 2008)

A utilização das águas na Bacia do Rio Paraíba do Sul é basicamente para abastecimento público, geração de energia elétrica, industrial e irrigação. Apesar do grande potencial da bacia, usos como pesca, turismo e lazer ainda têm pouca expressão. O maior usuário de água é o Sistema Light que, mediante um sistema de transposição, retira aproximadamente dois terços da vazão média do Rio Paraíba do Sul, em seu trecho médio, e a totalidade de um de seus tributários, para a geração de energia elétrica no Complexo Hidroelétrico de Lajes. A oferta hídrica adicional recebida pelo Rio Guandu é fundamental para o

abastecimento urbano da região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro (Braga, *et al.*, 2008).

A Bacia do Rio Paraíba do Sul foi a primeira bacia hidrográfica do Brasil a implementar a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos. Ela é o resultado de um grande pacto entre o poder público, usuários e a sociedade civil, todos representados no âmbito do Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP (Barcellos, 2007).

A discussão sobre os mecanismos e valores da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul teve como seu marco inicial a aprovação do calendário estratégico para a implementação deste instrumento, pelo CEIVAP, em 16 de março de 2001. Em dezembro do mesmo ano, o Comitê aprovou a Deliberação nº 08/01, que estabeleceu os critérios e valores de Cobrança para os setores de saneamento e indústria. E em novembro do ano seguinte foi aprovada a Deliberação nº 15/02, que dispunha sobre os mecanismos e valores de Cobrança para os setores agropecuário, aquicultura e geração de energia em PCHs¹³. O setor de mineração de areia em leito e a transposição para o Rio Guandu tiveram seus mecanismos e valores de Cobrança definidos pelas Deliberações nº 24/04 e nº 52/05, respectivamente, sendo que apenas em março de 2003 a Cobrança nos rios de domínio federal da bacia do Paraíba do Sul foi efetivamente implementada, com a emissão do primeiro boleto (CEIVAP, 2008).

Como mostram Carvalho *et al* (2007), após quatro anos e intenso processo de negociação no âmbito do CEIVAP, foram aprovados novos mecanismos e valores para a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio Paraíba do Sul, através das Deliberações nº 65/06 e nº 70/06. A nova metodologia aprovada pelo CEIVAP considerou as evoluções da metodologia até então em vigor nas bacias do PCJ, e a desenvolve ou melhora em alguns aspectos (CEIVAP, 2006).

Ao longo do ano de 2007, foram arrecadados com a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, na calha federal da bacia do Rio Paraíba do Sul, um montante superior a R\$ 6.200.000,00, totalizando, ao longo de cinco anos, cerca de 32 milhões de reais. Como mostra o boletim anual da ANA (2008), se comparados os valores efetivamente

¹³ Pequena Central Hidrelétrica é toda usina hidrelétrica de pequeno porte cuja capacidade instalada de produzir energia seja inferior a 30 MW.

arrecadados e o montante total cobrado, obtém-se uma relação de 70,1%. Esta diferença é explicada devido ao pagamento em juízo de um grande usuário da bacia, a quem, apenas no ano de 2007, foi cobrado um montante superior a dois milhões de reais. O restante, cerca de 3,7% do valor total cobrado, mas não arrecadado, é formado por usuários inadimplentes.

Durante o ano de 2007, foram cobrados 226 usuários das águas das calhas federais da bacia do Rio Paraíba do Sul, sendo que predominam, tanto em número de empreendimentos como em quantidade de água utilizada, as indústrias, com cerca de 80 usuários, e o saneamento, com 75 usuários. O setor agropecuário, que segundo Barcellos *et al* (2007) consome cerca de 63,5% do total de água utilizado na bacia, possui apenas 30 usuários de irrigação e 2 de criação animal em Cobrança até o período de 2007.

Com relação aos tipos de uso, o valor total cobrado é maior sobre os usos quantitativos (captação e consumo), com 78% do total, do que dos qualitativos (lançamento de carga orgânica - DBO), 22%. Dentre os setores usuários, o saneamento (49,7%) e a indústria (48,8%) são os maiores pagadores da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na bacia. Do montante total cobrado, 98% provêm dos 84 maiores usuários de água, o que dimensiona o tamanho dos impactos causados à bacia por estes usuários (ANA, 2008).

Como mostra o histórico feito pelo CEIVAP (2008), apesar do modelo de gestão das bacias hidrográficas por comitês corresponder a um antigo anseio, a dupla dominialidade tem provocado conflitos, uma vez que a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos em rios de domínio estadual, inseridos em uma bacia de domínio federal, pode ser tributada ou não, e ainda pode possuir regras diferentes das já estabelecidas, como é o caso da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

A Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos no Rio de Janeiro foi instituída pela Lei Estadual n° 4.247/03, alterada pela Lei Estadual n° 5.234/08. Os mecanismos e valores adotados foram provisoriamente os mesmos aprovados pelo CEIVAP, e serão revistos após a efetiva implantação dos Comitês de Bacia estaduais e a elaboração dos seus respectivos Planos de Bacia. Portanto, a partir de 2004 iniciou-se a Cobrança nos comitês afluentes da porção fluminense do Rio Paraíba do Sul (BARCELLOS, 2007; RIO DE JANEIRO, 2003; RIO DE JANEIRO, 2008).

A Cobrança nas quatro bacias afluentes do Estado do Rio de Janeiro se iniciou em 2004, com um total de 65 usuários pagantes; em 2007, este número era de 66. O valor total cobrado, até o final de 2007, é de cerca de oito milhões de reais; contudo, o montante total arrecadado não passou de três milhões de reais. Conforme mostra o histórico do CEIVAP (2008), o alto nível de inadimplência se deve a uma concessionária de abastecimento estatal que não vem pagando a Cobrança estadual¹⁴, causando sérias distorções ao sistema de Cobrança.

Todo o recurso arrecadado com a Cobrança no Rio de Janeiro vai para o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNDRHI –, e compete ao Instituto Estadual de Ambiente, INEA–arrecadar, distribuir e aplicar estes recursos, conforme Lei Estadual nº 4.247/03, alterada pela Lei Estadual nº 5.234/08. Deste recurso, o INEA tem direito a 10% como entidade gestora do fundo, e os outros 90% devem ser aplicados na região hidrográfica que os gerou, de acordo com o plano de incentivos e aplicação das receitas previamente aprovado pelo respectivo Comitê de Bacia, em consonância com o Plano de Bacia (RIO DE JANEIRO, 2003; RIO DE JANEIRO, 2008).

Conforme determina a Lei Estadual nº 4.247/03, alterada pela Lei Estadual nº 5.234/08, 15% das receitas oriundas da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu deverão ser aplicadas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul devido à transposição (RIO DE JANEIRO, 2003; RIO DE JANEIRO, 2008). Até 2007, foram arrecadados cerca de dois milhões de reais na bacia do Rio Guandu, e cerca de trezentos mil reais foram destinados pelo INEA à Bacia do Rio Paraíba do Sul. Contudo, como mostra o histórico do CEIVAP (2008), há a necessidade de ajustes para a efetivação da aplicação dos recursos correspondentes à Cobrança pelas águas transpostas, particularmente a operacionalização desta aplicação em ações e projetos definidos pelo CEIVAP.

O Comitê “Paulista” da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CBH- PS - iniciou a Cobrança em seu domínio em julho de 2007, após a aprovação da Deliberação CBH - PS nº 05/06 e a sua respectiva aprovação junto ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos do

¹⁴ A partir de outubro de 2009 esta companhia passou a pagar a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos.

Estado de São Paulo – CRH, através da Deliberação CRH n° 67/06 (CEIVAP, 2008; CBH-PS, 2006; CRH-SP, 2006).

A Cobrança no CBH – PS iniciou-se efetivamente em julho de 2007, com 145 usuários pagantes e um valor cobrado anual de cerca de R\$ 1.700.000,00, já considerando que neste primeiro ano foi dado um desconto regressivo de 12% no preço da água. A Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos em São Paulo é destinada a uma conta específica no Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO (CEIVAP, 2008), sendo que a aplicação dos recursos será de acordo as deliberações do respectivo Comitê de Bacia, em conformidade com o Plano de Bacia. O Decreto Estadual n° 50.667/06, que regulamenta a Lei Estadual n° 12.183/05, mostra que cabe às Agências de Água ou, na sua falta, à entidade outorgante da bacia arrecadar os recursos da Cobrança. Em função disso, é permitido o uso de até 10% do total arrecadado para o pagamento do custeio e manutenção (SÃO PAULO, 2005; SÃO PAULO, 2006).

A Lei Estadual n° 12.183/05 isenta todos os setores usuários de água, exceto o saneamento e a indústria, do pagamento da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos até 2010. Portanto, os 175 usuários cobrados da bacia paulista do Paraíba do Sul são representantes ou do setor de saneamento, ou do setor industrial. Devido ao início recente da Cobrança na parte paulista da bacia, ainda não é possível se fazer uma análise detalhada da arrecadação e aplicação dos recursos (SÃO PAULO, 2005).

O Decreto Estadual n° 44.046/05, que regulamenta a implementação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, impõe como condicionantes para a implementação deste instrumento nas bacias hidrográficas do Estado de Minas uma série de pré-requisitos. Alguns desses condicionantes são a prévia elaboração do Plano de Bacias, o cadastro de usuários, a elaboração de um programa de comunicação social a respeito da importância da água e sua gestão, dentre outros. Dado que os Comitês afluentes mineiros possuem apenas três anos de existência, a Cobrança ainda não foi implementada, mas ambos os Comitês possuem como metas de seus planejamentos estratégicos a implementação deste instrumento (MINAS GERAIS, 2005). A seguir, será apresentado um histórico da Entidade Delegatária da bacia do Rio Paraíba do Sul, a Associação Pró Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP.

5.1.1 Associação Pró Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP

Desde a primeira reunião ordinária do CEIVAP, ocorrida em 28 de janeiro de 1998, já era discutida a necessidade da criação de uma Agência de Águas para ser a secretaria executiva do Comitê. Contudo, apenas em julho de 2002, após a aprovação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos pelo CEIVAP e pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH – é que o Comitê criou a Associação Pró Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP. O CNRH, através da Deliberação CNRH nº 26/02, delegou à AGEVAP as funções de Agência de Águas apenas após a definição de procedimentos legais específicos, que só foram solucionados através da Medida Provisória nº 165 e posteriormente pela Lei Federal nº 10.881/2004 (Morais e Gontijo Júnior, 2004; CNRH, 2002; BRASIL, 2004).

De acordo com Moraes e Gontijo Júnior (2004), a AGEVAP é uma Associação Civil sem fins lucrativos que se custeia basicamente através dos 7,5% dos recursos arrecadados com a Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul. Baseada nestes recursos é que esta Agência definiu inicialmente a estrutura de seu corpo técnico e operacional em três coordenadores – Geral, Técnico e Financeiro –, dois especialistas de nível superior, dois técnicos, um auxiliar administrativo e três estagiários. A AGEVAP possui a Assembléia Geral como sua instância máxima deliberativa, e seus associados são necessariamente membros do CEIVAP.

Por ser a primeira entidade a receber a delegação de exercer as competências de uma Agência de Águas por parte do CNRH, houve muita negociação e demora na assinatura do primeiro contrato de gestão. Este contrato é o instrumento jurídico que assegura a transferência dos recursos financeiros arrecadados com a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos pela ANA para a AGEVAP. A negociação se iniciou em 12 de fevereiro de 2004, e sua assinatura ocorreu apenas em 1º de setembro do mesmo ano.

Os Recursos da Cobrança não são suficientes para sanar todos os problemas da Bacia do Rio Paraíba do Sul, e a arrecadação efetiva é muito abaixo da expectativa, o que dificulta o

trabalho e a sustentabilidade da AGEVAP. É por isso que é muito importante a Agência utilizar estes recursos para alavancar novas fontes de investimento, sendo fundamental a participação pró-ativa do CEIVAP no processo. A integração dos Comitês afluentes à AGEVAP também é desejável do ponto de vista da integração da gestão de recursos hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul, além de permitir mais recursos para a Entidade Delegatária desenvolver melhor suas funções de Agência. Minas Gerais, no ano de 2007, através da Deliberação CERH-MG nº 78/2007, equiparou a AGEVAP como Agência de Águas dos Comitês Afluentes Mineiros do Paraíba do Sul; contudo, como a Cobrança ainda não se iniciou, os recursos adquiridos para o apoio e suporte a estes Comitês vêm de convênios e termos de parceria celebrados com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) (CERH-MG, 2007; CEIVAP, 2008).

Segundo Braga, *et al.* (2008), percebendo essas dificuldades e outras mais, os membros do Comitê de Bacia do Rio Paraíba do Sul decidiram por realizar um processo de planejamento estratégico ao longo dos anos de 2007 e 2008 sobre o sistema CEIVAP – AGEVAP. Como resultado deste processo, destaca-se um início de desvinculação da AGEVAP do CEIVAP, permitindo à primeira, por exemplo, ter como associadas pessoas jurídicas de qualquer natureza cuja atuação seja comprovadamente interveniente sobre as disponibilidades hídricas ou com reconhecidas contribuições a favor da gestão das bacias hidrográficas em que ela estiver atuando. Para isso, os futuros associados deverão solicitar formalmente sua admissão, sendo o número de associados ilimitado. Também foram modificadas em seu estatuto as referências à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, permitindo, assim, uma maior área de atuação à entidade. Este processo de aperfeiçoamento é contínuo, e na medida em que a gestão vai evoluindo, a AGEVAP é tomada por novos desafios. A seguir, será apresentado o histórico da implementação da Cobrança na Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.

5.2 A bacia hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí - PCJ

As bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí (Bacias PCJ) somam 15.304 km² de extensão, dos quais 92,6% (14.178 km²) estão localizados no Estado de São Paulo, e 7,4% (1.126 km²) no Sul de Minas Gerais. Com uma extensão de cerca de 300 km no sentido Leste-Oeste e 100 km no sentido Norte-Sul, as Bacias PCJ estão situadas entre os meridianos 46° e 49° Oeste e latitudes 22° e 23,5° Sul (Martins *et al.* 2007).

As Bacias dos Rios PCJ abrangem total ou parcialmente a área territorial de 76 municípios, sendo que destes, 58 municípios paulistas e 4 mineiros possuem sua sede nas Bacias. A figura 5.2 mostra a localização das Bacias dos Rios PCJ e dos seus afluentes, bem como os municípios que nelas se inserem.



Figura 5.2 Mapa das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Fonte: Agência PCJ www.agenciadeaguapcj.org.br)

Dos cerca de cinco milhões de habitantes das Bacias dos Rios PCJ, 65% vivem em apenas 10 municípios, e mais de 93% vivem na zona urbana das bacias. Possuindo um avançado desenvolvimento econômico, a região é responsável por cerca de 7% do Produto Interno Bruto - PIB - nacional. É por isso que o maior usuário de água é o setor de saneamento, que utiliza cerca de 42% do total, seguido pela indústria, com 35%, sendo que, a estas demandas, soma-se a transposição do Sistema Cantareira, que consome 31m³/s para abastecer a Grande São Paulo (Martins *et al.*, 2007).

O Comitê Paulista do PCJ foi instituído através da Lei Estadual 7.663/91, e sua sede foi instalada na cidade de Piracicaba, no ano de 1993. O Comitê Federal foi criado por decreto presidencial em maio de 2002, e instalado em março de 2003. Com o objetivo de integrar as ações de dois entes, que possuem em comum os mesmos objetivos e a mesma área de

atuação, estes decidiram se integrar para formarem um único Comitê, através da homogeneização dos seus membros, eleições, sessões plenárias, câmaras técnicas e deliberações conjuntas. Em 2008, ocorreu a primeira eleição do CBH PJ (o comitê da porção mineira das bacias PCJ), e já na sua primeira reunião ordinária, este também decidiu pela integração com os Comitês Paulista e Federal das Bacias PCJ (Martins *et al.*, 2007; SÃO PAULO, 1991).

As discussões em torno da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas bacias PCJ iniciaram ao longo da década de 80, com a Campanha Ano 2000 – Redenção Ecológica do Rio Piracicaba, e com a criação do Consórcio Intermunicipal das Bacias dos rios Piracicaba e Capivari e Jundiá – Consórcio PCJ. No final da década de 90, o Consórcio PCJ implementou uma experiência pioneira, que se assemelhava conceitualmente à Cobrança, através do pagamento voluntário de R\$ 0,01/m³ de água captada por alguns serviços municipais de água e esgoto, para investimentos na recuperação da bacia (IGAM, 2009).

O Instrumento de gestão de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos se iniciou na calha federal das Bacias dos Rios PCJ no ano de 2006, através da Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº25, de 2005. Contudo, foram necessários anos de amadurecimento dos setores envolvidos, e cerca de 20 meses de negociação e pactuação com os setores usuários (COMITÊS PCJ, 2005). A Figura 5.3 mostra o fluxograma de atividades necessárias, e seus respectivos prazos para a implementação da Cobrança na bacia:

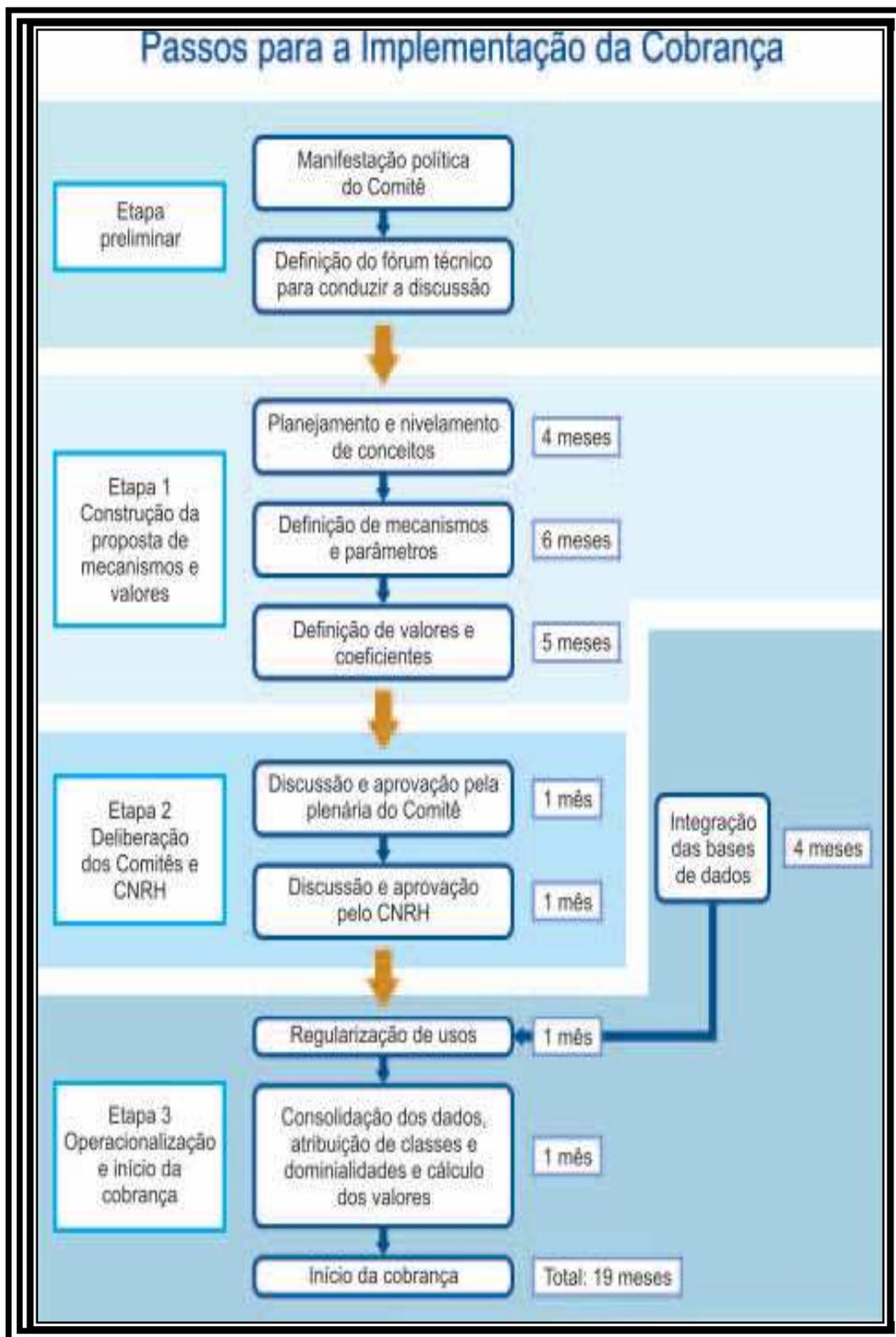


Figura 5.3 Fluxograma de implementação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na calha federal das Bacias dos Rios PCJ. (Martins *et al.*, 2007.)

Durante todo o ano de 2005, os Comitês PCJ discutiram e aprovaram a Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 24/05, que indicou o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí (Consórcio PCJ) para desempenhar as funções de

Agência de Água e aprovaram, também, as Deliberações Conjuntas dos Comitês PCJ nº 25 e nº 27/05, que estabeleceram mecanismos e valores para a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos de domínio da União, de acordo com a Resolução CNRH nº 52/05, e com validade de dois anos. Finalmente, em 6/12/2005 ocorreu a assinatura do Contrato de Gestão nº 30/05, entre a ANA e o Consórcio PCJ, delegando a essa entidade as funções de Agência de Águas, viabilizando o retorno dos recursos financeiros da Cobrança às bacias PCJ (IGAM, 2009; COMITÊS PCJ, 2005; CNRH, 2005). Dois anos depois, os Comitês PCJ aperfeiçoaram a metodologia de Cobrança, incluindo coeficientes que levam em conta o uso racional da água como forma de estimulá-lo através das Deliberações Conjuntas dos Comitês PCJ nº 78/07 e nº 84/07 (COMITÊS PCJ, 2007)

A Cobrança começou no início de 2006, e já neste ano, foi cobrado um valor de R\$ 10.724.247,00, e em 2007, o valor aumentou para R\$ 13.238.455,57, devido à redução do desconto progressivo da Cobrança, que passou de 40% para 25%. De acordo com o Boletim anual da ANA (2008), 97 usuários de recursos hídricos das bacias PCJ pagavam pelo uso da água até o final de 2007. Destes, 24 são usuários do setor de saneamento, que são responsáveis por 80% da vazão captada na bacia e 79% da vazão efluente lançada. Já as indústrias possuem 54 usuários cadastrados. Apesar do maior número, estas não utilizam a água de forma tão intensa como as companhias de saneamento, mas como os outros setores praticamente não lançam DBO, o setor industrial corresponde por quase 20,2% da vazão efluente lançada. A irrigação é o terceiro maior setor, com 14 usuários. A mineração, a criação animal, a aquicultura e outros usos vêm em seqüência, com dois representantes cada.

Dos cerca de 13 milhões de reais cobrados no ano de 2007, a irrigação foi responsável apenas por R\$ 11.169,00, o que é uma quantia irrisória perto dos mais de 11 milhões de reais cobrados do setor de saneamento. A indústria, com R\$ 1.770.334,00, foi a segunda que mais contribuiu. Ao analisar a Cobrança sobre os tipos de uso - quantitativo (captação e consumo) e qualitativo (lançamento de DBO) -, temos que mais de 93% dos valores cobrados são referentes a usos quantitativos. O que acontece no CEIVAP repete aqui nas Bacias dos Rios PCJ, uma vez que apenas 29 usuários são responsáveis por mais de 98% do valor total cobrado.

O valor arrecadado com a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos em 2007 na calha federal das Bacias PCJ foi de R\$ 12.810.643,00, o que gera um total de mais de 23 milhões de reais desde o início da Cobrança, em 2006, sendo que o saneamento (86%) e a indústria (13,7%) foram responsáveis por mais de 99,7% do total arrecadado em 2007. Conforme afirma o Boletim da ANA (2008, p.16), “*comparando-se os valores arrecadados com os valores cobrados, encontra-se uma relação de 96,8%, que pode ser considerada excelente e indica o compromisso dos usuários com a recuperação da bacia hidrográfica*”.

Em dezembro de 2006, o Decreto Estadual nº 51.449/06 permitiu o início da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado de São Paulo, fixando os valores e coeficientes da Bacia. Com o objetivo de unificar os procedimentos de Cobrança, estes valores e coeficientes foram definidos de tal forma que o valor final a ser pago, seja por um usuário de água dos rios de domínio da União ou dos rios de domínio paulista, será proporcionalmente igual. Contudo, isto só foi possível graças à promulgação do Decreto Estadual nº 50.667/06, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.183/05, que institui a Cobrança no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2005; SÃO PAULO, 2006).

Apenas no início de 2008, retroativo a 2007, devido a alguns problemas com a emissão dos boletos, é que as águas de domínio paulista passaram a ser cobradas na bacia. Com um total de 1312 usuários de água, destes, 562 são usuários industriais, 692 “urbano privado”¹⁵ e 58 são usuários do setor de saneamento. O alto número de usuários na porção paulista se deve ao fato da Cobrança também recair sobre os usuários de águas subterrâneas, como é o caso da maioria dos usuários enquadrados como “urbano privado”, devido à Lei Estadual nº 12.183/05 não permitir a Cobrança de outros setores como, por exemplo, o setor rural. Até 2010, os usos destinados ao abastecimento humano e industrial são os únicos passíveis de Cobrança (ANA, 2008; SÃO PAULO, 2005).

O total arrecadado com a Cobrança em 2007 na parte paulista das bacias PCJ foi de R\$ 11.255.202,00, sendo que o setor de saneamento contribuiu com mais de oito milhões de reais. Já em 2008, o Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE estima uma arrecadação de cerca de R\$ 12.800.000,00; contudo, até o momento da elaboração do

¹⁵ Usuários de água localizado na área urbana das cidades, mas que captam água diretamente de poços artesianos, ou do próprio rio. Exemplos: hotéis; hospitais; postos de gasolina; indústrias; etc.

Relatório da ANA (2008), a adimplência estava em cerca de 90% do total cobrado, um valor relativamente baixo se comparado à Cobrança dos rios de domínio da União.

Após um trabalho conjunto dos Comitês PCJ e da Agência PCJ, em articulação com o IGAM foi concretizada a implementação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, no final de 2009, no Comitê PJ - Comitê responsável pela porção mineira das Bacias dos Rios PCJ. Contudo, devido à recente implementação deste instrumento ainda não existem dados disponíveis de arrecadação na bacia. A seguir, será visto o histórico da Entidade Delegatária das Bacias PCJ, a Agência PCJ.

5.2.1 Agência PCJ

As discussões em torno da escolha da Entidade a ser Delegatária das funções de Agência de Águas para os Comitês PCJ tiveram como marco inicial a Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 008/04. Pela deliberação, o Grupo Técnico (GT Cobrança) encarregado de discutir os mecanismos e valores da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos deveria funcionar de modo concomitante ao Grupo Técnico (GT Agência) responsável pela definição e/ou criação da Entidade Delegatária. Isso ocorreu porque, além da Agência de Águas ser responsável pela administração dos recursos arrecadados com a Cobrança, esta ainda teria que ter sua sustentabilidade garantida por 7,5% dos recursos arrecadados que, conforme a Lei Federal nº 9.433/97, são destinados para o custeio e manutenção das entidades que compõem o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH. (Martins *et al.*, 2007; COMITÊS PCJ, 2004; BRASIL, 1997).

Durante as 14 reuniões do GT Agência, sendo duas em conjunto com o GT Cobrança, constatou-se que as diferenças nas legislações de Minas, São Paulo e da União não permitiam a escolha de uma única Entidade Delegatária das funções de Agência de Águas - isso porque a legislação paulista exige que a Agência seja uma fundação de direito privado, e a legislação mineira não permite que o Estado participe de tais fundações. Neste contexto, enquanto não se encontra uma solução definitiva, o Consórcio PCJ será a Entidade Delegatária.

O Consórcio PCJ foi escolhido pelos Comitês PCJ pela sua vasta experiência adquirida na formulação de projetos, organização administrativa e exercício similar à Cobrança Pelo

Uso de Recursos Hídricos. Esta experiência, como mostra Martins (2007, p.100), foi adquirida *“através do programa de Investimento R\$ 0,01/m³, que estipulava aos municípios que fizessem adesão à contribuição espontânea com um centavo por cada metro cúbico de água consumida. Os recursos arrecadados por esse programa foram aplicados em importantes ações em benefício das Bacias PCJ”*.

Sendo assim, em 06 de dezembro de 2005 o Consórcio PCJ assinou um contrato de gestão com a ANA com uma validade de dois anos – contrato este que foi renovado por mais quatro anos, ao final de 2007. Para o atendimento das atividades previstas no contrato de gestão, o Consórcio preparou um escritório em Piracicaba-SP, com equipe e infra-estrutura distintas do restante das suas atividades. Isto possibilitou à Agência PCJ o cumprimento de metas e indicadores do Contrato de Gestão, garantindo, assim, o efetivo retorno do recurso financeiro da Cobrança através de obras e projetos para a melhoria dos recursos hídricos nas Bacias PCJ.

Apesar do relativo sucesso da Agência PCJ, com o início da Cobrança nas águas de domínio paulista, o assunto referente à Agência definitiva foi retomado nos Comitês PCJ, e a idéia de se criar uma fundação de direito privado para ser a Agência de Águas e assim poder administrar os recursos da Cobrança paulista ganhou força. Conforme conclui Francisco Lahóz, Coordenador-Geral da Agência de Água PCJ,

“a Fundação Agência das Bacias PCJ já é um assunto amadurecido na região, tanto que a lei 10.020/98 quando promulgada criava automaticamente a Fundação Agência das Bacias PCJ. Estes são os motivos que dispensam discussões e debates por outras alternativas, uma vez que existe a urgência e os Comitês de Bacias já tomaram sua decisão”(AGÊNCIA PCJ, 2009, p.03).

Esta alternativa não seria uma solução para a agência definitiva, uma vez que o Comitê mineiro não poderia participar da fundação. Neste sentido, os Comitês PCJ aprovaram uma parcela anual da Cobrança federal de R\$ 300.000,00, para ajudar a Entidade Equiparada de Minas a se custear. No mesmo período, os Comitês também indicaram ao CERH-MG o Consórcio PCJ como Entidade Equiparada do CBH PJ. Este assunto é muito polêmico e vem sendo discutido entre a ANA e os Órgão Gestores Estaduais de São Paulo e Minas Gerais, em conjunto com os Comitês PCJ, em torno de uma solução. A seguir, será

discutida a implementação da Cobrança na Bacia do Rio São Francisco, abordando os aspectos contextuais e práticos.

5.3 A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

O rio São Francisco tem uma extensão de 2.863 km, enquanto a área de drenagem da Bacia corresponde a 636.920 km² (8% do território nacional e cerca de nove vezes maior que as Bacias dos Rios Paraíba do Sul e PCJ juntas), possuindo 503 municípios em seis Estados (Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás), mais o Distrito Federal. A região da bacia possui acentuados contrastes socioeconômicos, abrangendo áreas de acentuada riqueza e alta densidade demográfica e áreas de pobreza crítica e população bastante dispersa (ANA, 2004). A figura 5.4 mostra o mapa da Bacia do Rio São Francisco.

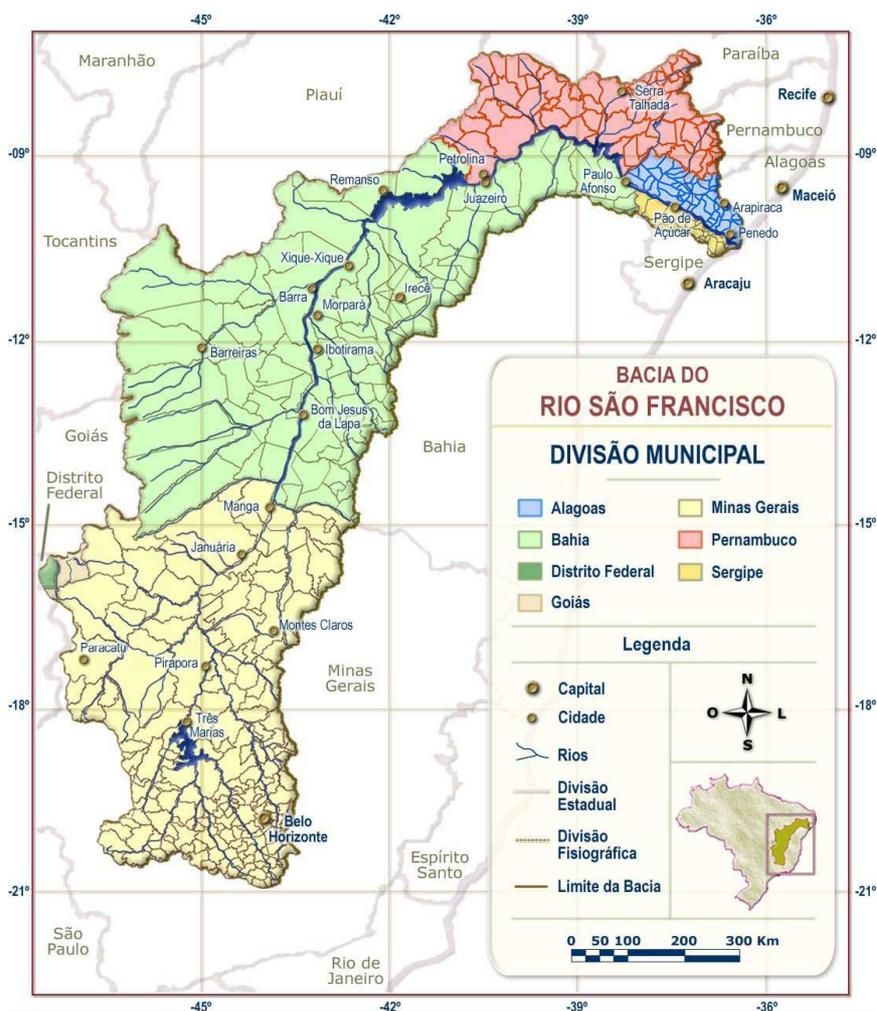


Figura 5.4 Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (ANA, 2004)

A população total da Bacia é de 13.297.955 habitantes, sendo 74,4% correspondentes à população urbana e 25,6% correspondentes à população rural. A bacia encontra-se distribuída de forma heterogênea nas regiões fisiográficas: Alto São Francisco (48,8%); Médio São Francisco (25,3%); Submédio São Francisco (15,2%); e Baixo São Francisco (10,7%). Cerca de 50% da população da Bacia vivem em 14 municípios com população urbana maior que 100.000 habitantes, localizados nos Estados de Minas Gerais (Belo Horizonte, Contagem, Betim, Montes Claros, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, Sete Lagoas, Divinópolis, Ibirité e Sabará); Bahia (Juazeiro e Barreiras), Alagoas (Arapiraca) e Pernambuco (Petrolina). (ANA, 2004).

A ANA (2004, p.18), na elaboração do Plano Decenal da Bacia do Rio São Francisco, verificou *“a existência de um processo lento, porém crescente e dinâmico, de participação social, que vem prosperando, desde a promulgação da Constituição de 1988, nos municípios e setores da Bacia,”* destacando a criação do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF e de vários Comitês Estaduais em sub-bacias.

De acordo com a ANA (2004), a análise da organização político-administrativa da Bacia do Rio São Francisco, contudo, aponta para uma fragilidade institucional, devido aos inúmeros organismos que tratam o desenvolvimento de forma desarticulada e setorial. Além disso, a dominialidade múltipla dos recursos hídricos reforça a necessidade de integração das ações governamentais e da sociedade civil, de aperfeiçoamento do marco regulatório e de compatibilização de políticas públicas entre os Estados que compõem a Bacia e a União.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF – foi criado por meio de Decreto Presidencial s/nº, em 05 de junho de 2001. O Comitê decidiu pelo início do processo de implementação da Cobrança na Bacia através da Deliberação CBHSF nº 16/04. Contudo, a Cobrança ainda se encontra em processo de implantação devido, principalmente, à complexidade de se fazer gestão de recursos hídricos em uma Bacia cuja extensão territorial é tamanha, que corta seis Estados da Federação, mais o Distrito Federal (BRASIL, 2001; CBHSF, 2004).

De acordo com a Nota Técnica da ANA nº19/07/SAG (2007), a sustentabilidade da Agência de Águas ou sua Entidade Delegatária só estaria garantida se os Comitês afluentes

estaduais aderissem a esta Agência - em especial, os Comitês Afluentes Baianos e Mineiros. Porém, como mostra estudo contratado pela ANA (2007), os Estados estão em processos distintos de implementação das Políticas Estaduais e Distrital de Recursos Hídricos. Segue uma análise detalhada do arcabouço legal de cada ente da federação, segundo ANA (2007):

Distrito Federal – A Lei Distrital nº 2.725/01, que estabelece a Política Distrital de Recursos Hídricos, se assemelha muito à Lei Federal nº 9.433/97. Porém, como Lei Complementar 711, foi instituída a taxa de fiscalização sobre serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário – TFS e a taxa de fiscalização dos usos dos recursos hídricos – TFU. Há diferenças entre o sistema de gerenciamento de recursos hídricos do DF e o sistema dos Estados e da própria União. Cabe ressaltar que, assim como no Estado do Rio de Janeiro, 10% dos recursos da Cobrança são receita do Órgão Gestor (DISTRITO FEDERAL, 2001, 2005).

Sergipe – A Lei Estadual nº 3.870/97, que regulamenta Política Estadual de Recursos Hídricos, é muito parecida com a Lei Federal nº 9.433/97: a principal diferença é em relação à destinação dos recursos arrecadados com a Cobrança, que neste Estado vão para o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FUNERH, e devem ser aplicados prioritariamente na Bacia em que forem gerados (SERGIPE, 1997).

Bahia - Com a edição da Lei Estadual nº 10.432/06, o Estado adota um modelo de Gerenciamento de Recursos Hídricos que muito se aproxima do modelo proposto na Lei Federal nº 9.433/97. No que se refere à Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, a legislação baiana adota os fundamentos, objetivos e procedimento para aprovação de critérios e valores bem semelhantes aos estabelecidos na Lei das Águas. Entretanto, a legislação baiana inova ao adotar a modalidades de Cobrança pelo fornecimento de água bruta dos reservatórios operados pela SRH/BA (BAHIA, 2006; BRASIL, 1997).

Pernambuco – Em 2005, foi promulgada a Lei Estadual nº 12.984/05, que regulamenta a Política Estadual de Recursos Hídricos. Apesar de ser muito parecida com a Lei das Águas, esta dispõe, no seu Artigo 24, que a Cobrança será regulamentada em Lei específica, e como esta lei ainda não existe, a Cobrança nos rios de domínio estadual ainda não pode ser implementada. Cabe destacar que até 30% dos recursos arrecadados em uma Bacia podem

ser transferidos para outra Bacia, desde que haja aprovação do Comitê (PERNAMBUCO, 2005; BRASIL, 1997).

Alagoas – Sua Lei Estadual nº 5.965/97 é muito parecida com a Lei Estadual de Pernambuco, sendo que o Artigo 30 desta mesma Lei dispõe que a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos será precedida de regulamento específico. O artigo está em processo de regulamentação (PERNAMBUCO, 2005; ALAGOAS, 1997).

Goiás – A Lei Estadual 13.123/97 institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e assim como os Estados de Alagoas e Pernambuco, a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos necessita de regulamento específico, conforme Artigo 16 desta mesma Lei - fato este que ainda não ocorreu (PERNAMBUCO, 2005; ALAGOAS, 1997; GOIÁS, 1997).

Minas Gerais – A Lei Estadual nº 13.199/99, que regulamenta a Política Estadual de Recursos Hídricos, é bastante parecida com a Lei das Águas, e também, assim como Pernambuco, Alagoas e Goiás, dispõe que a Cobrança será regulamentada por Decreto específico. Em 2005, com a promulgação do Decreto Estadual nº 44.046/05, este pré-requisito para a implementação da Cobrança foi cumprido. Em 2008, o Estado, ouvindo o CERH – MG, alterou o Decreto Estadual nº 44.046/05 através do Decreto Estadual nº 44.945/08, com o objetivo de dar à sociedade, em especial aos usuários de água, uma maior segurança jurídica de que os recursos arrecadados com a Cobrança na Bacia serão aplicados integralmente nas mesmas (MINAS GERAIS, 1999, 2005, 2008).

A sistemática para aprovação dos critérios e valores a serem cobrados nos Estados dessa bacia hidrográfica acompanha a lógica do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A tarefa é partilhada entre os diferentes componentes do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, particularmente Agência de Água, Comitê de Bacia e Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Isso torna a implementação da Cobrança em todos os Estados mais difícil, devido à inexistência de vários Comitês Afluentes ao longo da Bacia do Rio São Francisco.

A implementação da Cobrança na calha Federal da Bacia do Rio São Francisco ainda está em um processo de consolidação, com o início através da Deliberação CBHSF nº 16/04, concomitante com a elaboração do Plano de Bacia. A metodologia de Cobrança e seus

valores e coeficientes foram aprovados pela Deliberação nº 40/08, e está para ser aprovada pelo CNRH. Contudo, o principal assunto a ser ainda discutido é como a Cobrança vai garantir a sustentabilidade financeira da Agência de Águas ou sua Entidade Delegatária (CBHSF, 2004; CBHSF, 2008).

Para subsidiar os estudos de viabilidade econômica da Agência de Águas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, a ANA elaborou a Nota Técnica 013/09/SAG (2009), que estima o potencial de arrecadação com a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na calha federal da bacia, assim como em seus afluentes. No entanto, só foram estimados os potenciais de arrecadação dos comitês afluentes que têm condições de implementarem a Cobrança no curto prazo: 10 em Minas Gerais, 3 na Bahia e 1 em Alagoas. As estimativas de demanda dos usos de água na bacia foram retiradas do Plano de Bacia do Rio São Francisco (ANA, 2004), com uma redução de 20% em função das diferenças entre os valores estimados e efetivamente cobrados nas Bacias dos Rios Paraíba do Sul e PCJ. Segue o potencial de arrecadação com a Cobrança na bacia do Rio São Francisco, conforme tabela 5.1:

Tabela 5.1 Potencial de arrecadação com a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos por Estado mais Distrito Federal (ANA, 2009)

UF/empreendimento	Estadual	Federal	Total
Minas Gerais	21.689.626	1.144.866	22.834.492
Bahia	1.678.868	1.512.451	3.191.319
Pernambuco	-	2.404.900	2.404.900
Alagoas	192.253	1.140.555	1.332.808
Sergipe	-	1.744.392	1.744.392
DF e Goiás	-	165.906	165.906
Transposição do São Francisco	-	12.488.256	12.488.256
Total R\$/ano	23.560.747	20.601.326	44.162.073
Porcentual de Custeio R\$/ano	1.767.056	1.545.099	3.312.155

De acordo com a Nota Técnica da ANA (2009), o potencial de arrecadação total é suficiente para manter a sede da Agência de Águas e uma secretaria executiva mínima para cada Comitê de Bacia Afluente. A arrecadação também é suficiente para manter a Sede da Agência de Bacia do Rio São Francisco caso a Cobrança comece apenas com os rios de domínio da União, isto considerando os recursos arrecadados com a transposição.

Cabe ressaltar que o potencial de arrecadação da Cobrança nas bacias afluentes é “relativamente baixo”, para custearem suas despesas, uma vez que a Lei nº 9.433/97 só permite que as Agências de Águas utilizem para seu custeio e manutenção 7,5% dos recursos arrecadados (BRASIL, 1997). Exceção se faz quanto às bacias dos Rios Paraopeba e Velhas, que possuem arrecadação suficiente para garantir o custeio de suas Agências (IGAM, 2007). Portanto, além da integração dos comitês afluentes em torno de uma Agência Única ir de acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH –, é a única opção para quase todos os Comitês Afluentes da Bacia do Rio São Francisco. Dessa maneira, no próximo tópico, será tratada a questão da criação de uma Agência única para a bacia.

5.3.1 Agência única da Bacia do Rio São Francisco

O Comitê da Bacia do Rio São Francisco e a ANA têm o interesse de que a Agência de Águas do São Francisco seja única para os rios de domínio da União e todos os seus afluentes estaduais. Isto porque a Bacia Hidrográfica, para a Política Nacional de Recursos Hídricos, é a unidade de planejamento e gestão. Neste sentido, o Comitê lançou um edital para a seleção da Entidade Delegatária, através da Deliberação nº 36/08, cujas funções e obrigações são válidas tanto para o Comitê interestadual quanto para seus afluentes estaduais. Este edital é uma inovação na Gestão de Recursos Hídricos, uma vez que a AGEVAP foi uma associação criada pelo próprio CEIVAP para ser a sua Entidade Delegatária, e o Consórcio PCJ foi escolhido pelos Comitês PCJ como sua Agência de Águas, em função de sua história e experiência em gestão de recursos hídricos. Contudo, ambos os processos tiveram características muito mais políticas do que técnicas: a tendência é que, com este novo processo, a escolha da Agência de Águas possua características mais técnicas (CBHSF, 2008).

As legislações estaduais ainda possuem um longo caminho a percorrer para que o desejo de uma Agência de Águas única para a Bacia do Rio São Francisco se concretize. O estudo jurídico sobre o estado da arte das agências de água no Brasil de Granziera (2007) faz algumas considerações a este assunto que serão relatadas a seguir.

Minas Gerais é o único Estado dos entes da federação que compõem a Bacia do Rio São Francisco que permite em sua legislação a delegação – chamada na legislação mineira de equiparação – a associações civis de direito privado de usuários de recursos hídricos e consórcios intermunicipais. Os demais Estados, portanto, devem legislar sobre o assunto antes de seus Comitês decidirem pela Delegação das funções de Agência de Água para a Agência única do São Francisco (MINAS GERAIS, 1999).

Apenas Minas Gerais e Alagoas possuem em suas legislações a garantia de que os recursos arrecadados com a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos serão aplicados na Bacia em que forem gerados. Nos outros Estados, a norma diz que estes recursos deverão ser aplicados “preferencialmente” ou “prioritariamente” na bacia, e segundo Granziera (2007), isto não confere a garantia jurídica necessária para o conforto dos usuários pagadores de que os recursos arrecadados serão aplicados para melhorar a bacia da qual fazem parte.

Em todas as normas – tanto a Federal quanto as Estaduais, exceto para Minas Gerais –, a sustentabilidade financeira tem que ser garantida para a criação ou delegação de uma Agência de Água, tanto pelos recursos da Cobrança, como por outras fontes. Isso permite certa flexibilidade para a Agência buscar parcerias com outros atores da bacia como, por exemplo, a Centrais Elétricas do São Francisco – CHESF – ou a Companhia dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF.

Por fim, Granziera (2007) destaca que apesar de nenhum Estado ainda ter implementado a Cobrança nos rios de seu domínio¹⁶, Minas Gerais é o que possui a legislação mais avançada nesta questão, sobretudo no que tange às Entidades Delegatárias. Isso é importante, uma vez que, para garantir a sustentabilidade financeira da Agência única do São Francisco, a participação de Minas é decisiva. Se, por exemplo, o Comitê do Rio das Velhas, que é o Comitê com maior potencial de arrecadação de Minas (IGAM, 2007; ANA, 2009), e o Comitê do São Francisco indicarem a mesma Agência, esta já será sustentável. Assim, os demais Comitês Afluentes e seus Estados terão algum tempo para se organizarem e decidirem por implantar a Cobrança.

¹⁶ O comitê do Rio das Velhas implementou a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos no final de 2009.

Tendo discutido aspectos contextuais e práticos dos processo de implantação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nos âmbitos das Bacias dos Rios São Francisco, Paraíba do Sul e Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ, no próximo capítulo será focada a irrigação, que constitui o maior setor captador de água bruta e um dos mais impactados pela Cobrança.

6. A IRRIGAÇÃO COMO O MAIOR SETOR CAPTADOR DE ÁGUA BRUTA

A implementação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos ainda está em processo de amadurecimento e consolidação no Brasil. Contudo, a Cobrança deve prestar atenção no principal usuário consuntivo dos recursos hídricos, a agricultura irrigada, uma vez que é na área física abrangida pelo setor que pode ocorrer a maioria das intervenções para a melhoria da utilização da água nos processos produtivos. (MMA. 2006)

A Política Nacional de Irrigação, já no primeiro artigo da Lei Federal nº 6.662/1979, faz referência direta à necessidade de uso racional da água e dos solos como um de seus objetivos. Em seu artigo 2º, essa Lei define que: *“O aproveitamento de águas e solos, para fins de irrigação, rege-se pelas disposições desta Lei e, no que couber, pela legislação sobre água”* (BRASIL, 1979).

Neste capítulo serão abordados, portanto, a importância do setor de irrigação no desenvolvimento socioeconômico do Brasil, as características específicas do uso da água no processo de irrigação e as suas externalidades, e como a Cobrança pode ajudar na indução de melhorias do processo produtivo.

6.1 A importância da Irrigação

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006) reconhece a agricultura irrigada como o maior usuário captador água bruta, e reconhece também que a irrigação tem sido apresentada como uma alternativa para quebrar o ciclo vicioso da pobreza e da exclusão social em algumas regiões. Países como o Brasil, que possuem grande disponibilidade de água, solo e clima favoráveis, têm esses fatores a seu favor para adotar práticas agrícolas sustentáveis, mesmo em áreas de escassez hídrica, nas quais se faz necessária a utilização da agricultura irrigada.

Com a introdução da irrigação no processo de produção agrícola, há um aumento médio de produtividade da terra de 100% em relação às culturas de sequeiro¹⁷. Isto ocorre não apenas no sentido absoluto (quilo, hectare, safra), mas também no sentido de um hectare de terra ser capaz de gerar mais produto/ano (kg/ha/ano). A irrigação também gera maior estabilidade no processo produtivo, tornando-o mais independente das condições climatológicas, “*o que favorece a propriedade agrícola, ao permitir um fluxo de renda melhor distribuído ao longo do ano e um melhor planejamento das atividades produtivas*”, conforme afirma Meirelles (2000, p.198). Adicione-se a isso a importância socioeconômica da irrigação: segundo Meirelles, os estudos realizados pelo Ministério da Irrigação durante a década de 80 na região de Barretos-Guaíra (municípios de São Paulo) mostram que para se empregar um trabalhador rural são necessários 25 hectares de terra irrigada, ou 77 hectares de culturas de sequeiro – sendo que as culturas de sequeiro geram trabalho temporário, e nas culturas irrigadas o trabalhador é permanente. Fica, assim, evidenciada a forte importância social da irrigação para a manutenção da população rural no campo.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006) mostra que o Brasil tem 388 milhões de hectares de terras agricultáveis férteis e de alta produtividade, dos quais 90 milhões ainda não foram explorados. O agronegócio é responsável por cerca de 33% do Produto Interno Bruto (PIB), 42% das exportações totais e 37% dos empregos brasileiros. Uma perspectiva existente é que a dinâmica do agronegócio induza, nos próximos anos, ao aumento da área irrigada no país, seja na região Nordeste, como forma de superação dos problemas socioeconômicos, seja nas demais regiões, como forma de aumentar a quantidade, a qualidade e agregar valor ao produto agrícola. Contudo, apesar do baixo valor obtido no Brasil para a relação área irrigada / área plantada, merece destaque a importância da irrigação no contexto nacional, uma vez que os cultivos irrigados produziram, em 1998, 16% da safra de alimentos e 35% do valor de produção.

Conforme o Plano Nacional (2006), apesar da agricultura irrigada ainda não ter sido adotada no país de forma efetiva para promover o desenvolvimento econômico, aumentar a segurança alimentar e nutricional, bem como para contribuir no combate à pobreza e à exclusão social, existem evidências de que seu potencial começa a ser utilizado. Na região

¹⁷ Cultura de sequeiro é a cultura agrícola que cresce sem a necessidade de adição de água por meio de irrigação.

Nordeste, por exemplo, desenvolve-se a fruticultura irrigada, terceiro produto primário com maior participação na pauta de exportação da região, juntamente com o camarão. O incremento da irrigação e o conseqüente aumento da demanda de água não é, contudo, o único impacto potencial a ser considerado. A disposição de resíduos das atividades agrícolas é seguramente uma variável relevante a ser considerada na proteção da qualidade das águas.

A Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos é o instrumento de gestão que visa internalizar as externalidades negativas causadas pela irrigação e induzir o uso mais racional das águas, através da indução de métodos mais eficientes de irrigação e uso adequado do solo. Contudo, é importante estudar os impactos da Cobrança na agricultura irrigada, uma vez que dificilmente as culturas irrigadas conseguirão repassar todo o custo adicional de produção para o consumidor final. Se tal repasse for praticado, dependendo do impacto que a Cobrança causar nos custos de produção de uma determinada cultura, a competitividade diminuirá sensivelmente, podendo até mesmo ficar comprometido o abastecimento desta cultura. É importante ressaltar que a competitividade dessas culturas não diminuirá apenas em relação às culturas de sequeiro, mas também em relação às culturas irrigadas de outras regiões onde ainda não se implementou a Cobrança. (Meirelles, 2000). A seguir, serão apresentados as características do uso da água na irrigação.

6.2 As características do uso de recursos hídricos na irrigação

Conforme mostra Abad (2007), a captação de água para a irrigação pode ser via bombeamento de reservas subterrâneas, ou extraída de rios ou corpos de água superficial com ou sem barramentos, e aplicada à planta por vários métodos de irrigação, como, inundação via canais, aspersão ou gotejamento. As plantas também aproveitam a água das precipitações. A água infiltra no solo, evapora ou escoar como água superficial. Da água que infiltra na terra, uma parte é profundamente (percolação) infiltrada, recarregando os aquíferos. Esta água pode ser poluída com agroquímicos (fertilizantes, herbicidas e praguicidas), com sais lixiviados da terra e com efluentes de dejetos animal.

O consumo de água para agricultura é excludente, ou seja, o seu uso inviabiliza o uso dos demais usuários da bacia. Porém, só uma proporção pequena da água retirada é consumida pelas plantas, o restante voltando mais tarde e em lugares diferentes ao sistema hídrico,

possivelmente para novos usos. Como afirma Abad (2007, p.17), os “*fluxos de retorno de água podem entrar de novo no sistema de água superficial a jusante, podem infiltrar nos aquíferos, ou evaporar, retornando ao sistema hidrológico em forma gasosa. Contudo, geralmente, esta água é de pior qualidade que a água extraída*”.

Uma peculiaridade adicional sobre a oferta de água para agricultura é que sua quantidade é incerta, sendo determinada através de vários processos como o fluxo de água, a evaporação da superfície e a filtração no solo. No caso de água superficial, a provisão é em grande parte determinada pelo clima. Já as características da demanda de uso da água para a irrigação relacionam a quantidade, lugar, tempo e qualidade. A irrigação geralmente requer volumes grandes de água que podem ser de baixa qualidade, ao contrário do abastecimento doméstico, que são quantidades relativamente menores, mas que exigem uma maior qualidade. A irrigação pode estender-se através de toda a estação de crescimento da planta, e as necessidades de água para agricultura são periódicas. É comum, portanto, que a demanda máxima de água para irrigação não coincida com os fluxos máximos de água superficial. (Abad, 2007)

Segundo Abad (2007), dependendo da tecnologia, o consumo oscila entre 30% e 40% para irrigação por inundação e 90% para irrigação por gotejamento. O efluente excedente é lançado de forma difusa e recarrega as águas subterrâneas ou contribui para os fluxos de drenagem ou retorno. Esta água usualmente se reutiliza, mas tem concentrações mais altas de sal e, com frequência, está contaminada com nutrientes, sedimentos e substâncias químicas (pesticidas, herbicidas) que afetam o ecossistema. Para efeito de estimativa de vazões de Outorga, a ANA adota, através da Resolução ANA nº 707/2004, valores diferentes de eficiência do uso da água por método de irrigação. Este dado, apesar de ainda não ser consenso no meio acadêmico, é importante, uma vez que ele irá subsidiar as metodologias de Cobrança na definição do consumo de água para a irrigação. A tabela 6.1 mostra a eficiência padrão dos métodos de irrigação.

Tabela 6.1 Padrão de eficiência da utilização da água por método de irrigação para cálculo de vazão necessária para outorga (ANA, 2004)

Método de Irrigação	Eficiência de referência (%)
Sulcos	60
Inundação	50
Aspersão	75
Aspersão por pivô central	85
Microaspersão	90
Gotejamento	95
Tubos perfurados	85

Embora a qualidade da água requerida na irrigação seja baixa, altos níveis de salinidade impedem seu uso, e suprimentos contaminados podem reduzir a qualidade do produto (por exemplo, hortaliças). Portanto, apesar da irrigação não exigir uma qualidade da água tão alta como a necessária para consumo humano, esta requer um padrão mínimo de qualidade (Abad, 2007). A seguir, será visto como o uso da água para a irrigação causa externalidades aos demais usuários de recursos hídricos e ao meio ambiente.

6.3 As externalidades causadas pela irrigação

Abad (2007) faz algumas importantes considerações sobre as externalidades causadas pelo uso da água na irrigação, dentre elas destacam-se:

A irrigação ainda desperdiça muita água, pois somente 6% dos 3.149.217 hectares que utilizam métodos de irrigação no Brasil a utilizam de forma localizada, embora este método seja um dos mais eficientes na relação entre produtividade e unidade de água. Isto ocorre até mesmo nos países desenvolvidos, onde em apenas 1% das áreas irrigadas é adotado o método de gotejamento. No âmbito mundial, estima-se a eficiência da irrigação em 45%, isto é, menos da metade da água derivada dos mananciais chega a ser efetivamente utilizada pelos cultivos. No Brasil, com base no ano de 1998, calcula-se uma eficiência média da irrigação de 60,6%, sendo que no Nordeste a eficiência é mais elevada, da ordem de 66%

A agricultura irrigada gera impacto sobre o meio ambiente. Um impacto positivo é a sua alta produtividade, que frequentemente pode substituir o cultivo de maiores superfícies de terras. Contudo, a captação de água dos rios e lagos para a irrigação também pode

colocar em perigo ecossistemas aquáticos, como os banhados, provocando perdas de produtividade e biodiversidade.

O uso de produtos químicos contamina as águas através do escoamento superficial. O potássio, fósforo e o nitrogênio aplicados nos fertilizantes, tanto na irrigação como no sequeiro, podem ser lixiviados em direção às águas superficiais ou subterrâneas, produzindo proliferações de algas e eutrofização¹⁸.

A agricultura gera a salinização do solo. Mais de 10% das terras irrigadas do mundo sofrem variados níveis de salinização, e a extensão e a severidade deste fenômeno está se incrementando. A qualidade da água superficial se deteriora devido à poluição industrial e urbana, assim como pelos resíduos químicos e orgânicos provenientes da agricultura.

Sendo assim, a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos deve induzir os irrigantes a utilizarem métodos de irrigação mais eficientes, para consumirem menos água e permitir o seu uso múltiplo. Também deve garantir a qualidade da água, seja através de incentivos à preservação de nascentes, conservação da mata ciliar, etc., ou através da indução de técnicas de fertilização menos nocivas ao meio ambiente, em especial aos recursos hídricos. No capítulo seguinte, será apresentada a evolução das metodologias de Cobrança, das Bacias dos Rios Paraíba do Sul; Piracicaba, Capivari e Jundiaí; e São Francisco, no sentido de induzir a agricultura irrigada a utilização mais racional da água.

¹⁸“É o crescimento excessivo no corpo hídrico de algas e plantas aquáticas planctônicas e fixas, tanto microscópicas quanto de tamanhos maiores, provocado pelo recebimento excessivo de nutrientes (nitrogênio e fósforo). Esses nutrientes advêm principalmente dos efluentes industriais e esgotos. O processo de eutrofização é mais comum em lagos e represas, mas pode ocorrer também em rios, embora seja menos freqüente, devido às condições ambientais serem mais desfavoráveis para o crescimento de algas e outras plantas, como turbidez e velocidades elevadas. Também pode ser um processo natural de envelhecimento do corpo hídrico através de sedimentos advindos da bacia hidrográfica que aumentam a quantidade de nutrientes”. (IGAM, 2008, p.32)

7. A EVOLUÇÃO DAS METODOLOGIAS DE COBRANÇA NO BRASIL, COM ENFÂSE ESPECIAL PARA O SETOR DE IRRIGAÇÃO

Conforme o Capítulo anterior, as metodologias de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos devem induzir os usuários de irrigação a melhorarem a eficiência do uso da água, como também à conservação e preservação das matas ciliares e nascentes, assim como à utilização de fertilizantes menos impactantes ao meio ambiente, em especial aos recursos hídricos.

Dado que a Cobrança é um instrumento que ainda se encontra em processo de consolidação e amadurecimento no Brasil, as metodologias ainda não induzem de forma satisfatória os usuários do setor de irrigação ao uso racional da água. Neste primeiro momento, as metodologias ainda se consolidam e evoluem, na medida em que os Comitês internalizam a necessidade delas captarem de forma mais precisa as externalidades causadas pelo uso da água.

Nos tópicos seguintes, será analisada a evolução das metodologias de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para o setor de irrigação nas Bacias dos Rios Paraíba do Sul; Piracicaba, Capivari e Jundiaí; e São Francisco; e seus respectivos afluentes estaduais.

7.1 A primeira metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – Deliberação nº 08/2001

Como mostram Carvalho *et al* (2007), a Cobrança aprovada pela Deliberação CEIVAP nº 08/2001 buscou atender três objetivos principais: consolidar a gestão de recursos hídricos na bacia; possibilitar, no curto prazo, ações de gestão e recuperação ambiental; assegurar a contrapartida financeira da bacia para o Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas – PRODES. Dado o pioneirismo da Bacia do Rio Paraíba do Sul, a metodologia de Cobrança não reconhecia todos os tipos de usos passíveis de Cobrança, mas mesmo assim foi um importante marco para o início da implementação deste instrumento no Brasil (CEIVAP, 2001). A metodologia pode ser dividida, basicamente, em três partes: captação, consumo e diluição de efluentes, como mostra a equação 7.1:

usuário. Para tanto, é necessário que este possua medição da sua captação efetiva e do seu lançamento, o que para irrigação é difícil, dado que seu lançamento é difuso.

A terceira parcela da fórmula refere-se ao lançamento de efluentes (DBO); para isso, a fórmula multiplica a vazão captada (Q_{cap}) pela vazão que retorna ao corpo hídrico ($1 - K_1$) e pela porcentagem de DBO que não é tratada ($1 - K_2 \cdot K_3$), tudo isso vezes o preço (PPU). Conforme mostra estudo contratado pelo IGAM (2009), a inexistência de um fator de conversão entre o volume do efluente e a carga de DBO lançada, faz com que a fórmula seja bastante simplificada em termos de lançamento de efluentes, supondo intrinsecamente que a mesma concentração de DBO ocorre nos lançamentos de todos os usuários. Devido ao lançamento difuso dos usuários da agropecuária, exceto a suinocultura, não é cobrado o lançamento de efluentes deste setor.

A primeira metodologia de Cobrança do CEIVAP (2001) definiu um PPU único para cada uma das três parcelas – captação, consumo e lançamento de efluentes – no valor de R\$ 0,02. Por considerar que o setor agropecuário é um usuário de água com características especiais, este Comitê definiu através da Deliberação CEIVAP nº 15/2002 que o PPU a ser cobrado deste setor é de 0,0005, ou seja, 40 vezes menos do que dos demais usuários de águas da bacia (CEIVAP, 2002).

Os irrigantes, portanto, segundo a metodologia de Cobrança, pagaram 40 vezes menos que os demais usuários da bacia, além de pagarem apenas as parcelas referentes à captação e consumo. Sendo assim, a fórmula de pagamento para o setor se resume na equação 7.2:

$$\text{Cobrança}_{irrig} = Q_{cap} \times 0,4 \times 0,0005 + Q_{cap} \times K_1 \times 0,0005 \quad (7.2)$$

A metodologia de Cobrança para o setor de irrigação parece simplificada, mas não é, dado que o parâmetro K_1 deve ser informado pelo próprio usuário. Como o consumo é calculado pela subtração da captação menos o seu lançamento e na irrigação este lançamento não é pontual, portanto não é passível de medição, torna-se complicado para o usuário assim como para as autoridades outorgantes defini-lo. O irrigante pode, por exemplo, falar que ele devolve toda a quantidade de água captada por que esta de alguma forma volta ao ciclo hidrológico, como, da mesma maneira, também pode dizer que consome toda a água, dado

que esta é usada para a agricultura. A ANA (2009) e o INEA (2009)¹⁹ informaram que este dado é de responsabilidade do usuário, e a sua informação é passível de fiscalização, sendo que a ANA (2009) complementou, informando que fornece a tabela 6.2 para auxiliar o usuário, sobre o seu consumo de água dado à eficiência do seu método de irrigação²⁰(ANA, 2004). Contudo, o assunto é polêmico e não existe uma convergência sobre o consumo de água na agricultura. As metodologias subseqüentes resolveram este problema pré-definindo o consumo para o setor agropecuário. A seguir, será apresentada a metodologia de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Rio de Janeiro.

7.2 A metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos no Estado do Rio de Janeiro – Lei Estadual n° 4.247/03 alterada pela Lei Estadual n° 5.234/08

O Estado do Rio de Janeiro, diferentemente do que preconiza a Política Nacional de Recursos Hídricos, decidiu por implementar a Cobrança de uma única vez e para o Estado todo, através da Lei Estadual n° 4.247/03, sendo que a metodologia adotada foi igual à então praticada nos Rios de domínio federal da Bacia do Rio Paraíba do Sul. Os valores adotados para captação das águas superficiais também são mantidos para as águas subterrâneas – águas de domínio exclusivo dos Estados. Cabe ressaltar que a Lei implementou esta metodologia até que os Comitês de Bacia do Estado definam seus próprios critérios e valores de Cobrança. (RIO DE JANEIRO, 2003).

Para o setor de irrigação, portanto, não há diferenças na metodologia de Cobrança específica (equação 7.2) já analisada no tópico anterior. A seguir, serão apresentados os aperfeiçoamentos na metodologia de Cobrança desenvolvidos pelos Comitês PCJ.

7.3 A primeira metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos do Comitê Federal do PCJ – Deliberação Conjunta n° 025/05

Após amplas discussões nos grupos de trabalho e Câmaras Técnicas responsáveis pelo assunto, o Comitê Federal do PCJ decidiu por implementar a Cobrança através da

¹⁹ Informação obtida com os técnicos da ANA e do INEA

²⁰ A ANA considera que o consumo de água de cada sistema de irrigação é igual a sua eficiência.

Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 025/05. A metodologia adotada nesta bacia é significativamente diferente da metodologia adotada até então pelo CEIVAP, uma vez que os PPU's aqui denominados de PUBs – Preço Unitário Básico – são distintos para cada tipo de uso da água: captação, consumo, lançamento de efluentes, geração de energia elétrica e transposição. Neste sentido, a metodologia se tornou mais complexa, e muitas das falhas encontradas na metodologia do CEIVAP foram minimizadas ou consertadas (COMITÊS PCJ, 2005; CEIVAP, 2001).

O valor a ser pago pela Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacias PCJ é o somatório do montante monetário adquirido nas parcelas de captação, consumo, lançamento de efluentes, transposição de Bacias e geração de energia elétrica vezes o $K_{gestão}$. Este coeficiente mede o efetivo retorno às Bacias PCJ dos recursos arrecadados com a Cobrança nos rios de domínio da União, sendo ele igual a 1 quando estes recursos retornam integralmente a bacia, ou igual à 0 quando não retornam. Os irrigantes, devido ao mesmo problema já constatado na Bacia do Rio Paraíba do Sul, pagam apenas pelo somatório do valor captado e consumido, vezes K_{rural} e vezes o $K_{gestão}$. O K_{rural} foi definido no valor de 0,1 pelo Comitê PCJ, dadas as características especiais do setor. Portanto, os irrigantes pagam, para o mesmo tipo de uso, 10 vezes menos que o saneamento e a indústria, por exemplo (COMITÊS PCJ, 2005).

Dada a complexidade das fórmulas, e como o objetivo deste trabalho é analisar o impacto da Cobrança de Recursos Hídricos na irrigação, só serão considerados, para efeito desta análise, os tipos de uso da água que impactam o valor a ser pago pelo irrigante.

Como mostram Carvalho *et al* (2007), a fórmula para a captação dos Comitês PCJ apresenta uma ponderação entre os valores de vazão efetivamente captados e suas respectivas Outorgas. Esta inovação em relação à metodologia adotada inicialmente pelo CEIVAP (2001) foi resultado da demanda dos setores usuários que argumentam que nem sempre utilizam toda a vazão outorgada devido a incertezas no clima, no mercado de consumo e no crescimento da população, respectivamente nos casos dos setores agrícola, industrial e de saneamento.

Em contrapartida, a Lei Federal nº 9.433/97 estabelece que a Cobrança deverá incidir sobre os usos sujeitos à Outorga, uma vez que quando o direito de utilizar a água é concedido a

um usuário, esta vazão fica indisponível aos demais usuários da bacia. Este “mau uso” da água não contribui para a sua utilização racional; portanto, vai contra os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH. Com o objetivo de solucionar a incompatibilidade da necessidade dos usuários e das diretrizes do PNRH, os Comitês PCJ decidiram que a Cobrança deveria estar vinculada à vazão Outorgada; porém, o usuário pode ter uma espécie de “folga” na sua Outorga para comportar eventuais incertezas na sua previsão de demanda. Esta folga é definida pela diferença entre a vazão Outorgada e a vazão efetivamente utilizada (Carvalho *et al.*, 2007; BRASIL, 1997). A fórmula 7.3 mostra o cálculo do valor a ser pago pelo usuário de água das Bacias PCJ pela captação:

$$\text{Valor}_{\text{cap}} = (\mathbf{K}_{\text{out}} \times \mathbf{Q}_{\text{cap out}} + \mathbf{K}_{\text{med}} \times \mathbf{Q}_{\text{cap med}}) \times \mathbf{PUB}_{\text{cap}} \times \mathbf{K}_{\text{cap classe}} \quad (7.3)$$

No qual;

Valor_{cap} = pagamento anual pela captação de água;

K_{out} = peso atribuído ao volume anual de captação outorgado;

K_{med} = peso atribuído ao volume anual de captação medido;

Q_{cap out} = volume anual de água captado, em m³, em corpo d’água de domínio da União, segundo valores da outorga, ou estimados pela ANA, se não houver outorga;

Q_{cap med} = volume anual de água captado, em m³, em corpo d’água de domínio da União, segundo dados de medição;

PUB_{cap} = Preço Unitário Básico para captação superficial;

K_{cap classe} = coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d’água no qual se faz a captação.

Na fator ($\mathbf{K}_{\text{out}} \times \mathbf{Q}_{\text{cap out}} + \mathbf{K}_{\text{med}} \times \mathbf{Q}_{\text{cap med}}$), os valores de \mathbf{K}_{out} e \mathbf{K}_{med} variam de acordo com a proporção da vazão efetivamente captada em relação à vazão outorgada. Quando esta relação é menor do que 100%, o preço da água se torna mais alto. O valor extremo é atingido quando o usuário não capta água, mesmo tendo sua Outorga. Neste caso, o valor a ser pago é 90% do valor que seria pago caso captasse 100% da sua vazão outorgada. Nos casos em que não há medição, são considerados apenas os valores outorgados para os cálculos da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia dos Rios PCJ.

Como mostra estudo contratado pelo IGAM (2009), caso o usuário use mais água do que lhe foi outorgado, este deverá com urgência se regularizar, sob as penas da lei, mas a

metodologia de Cobrança não dá nenhum incentivo econômico para esta adequação. Caso consuma menos do que o valor outorgado, ele deverá pagar na parcela de captação da Cobrança tanto pelo valor efetivamente captado, com peso 80%, quanto pelo valor outorgado, com peso 20%. Isso faz com que o preço unitário da água seja crescente, quanto maior for a diferença entre os valores efetivamente captados e o outorgado. Caso a captação efetiva seja inferior a 70% da Outorga, existe um acréscimo do valor cobrado dado pelo fator $(0,7 * Q_{cap}^{out} - Q_{cap}^{med})$, levando o usuário a pagar preços unitários crescentes que visam a induzi-lo a solicitar revisão da Outorga. Portanto, em princípio os Comitês do PCJ conseguiram atender tanto às ponderações dos usuários de água, quanto às diretrizes da PNRH.

O PUB_{cap} foi definido pelos Comitês PCJ como R\$ 0,01, para a captação – o que, na prática, aumenta o valor da água captada em relação à fórmula adotada pelo CEIVAP até então, uma vez, que lá, o PPU era de R\$ 0,02; no entanto, como a captação sofre uma redução neste valor de 60%, o PPU efetivo era de R\$ 0,008. Esta diferença aumenta quando se analisa a irrigação, dado que o PPU efetivo para este setor na Bacia do Rio Paraíba do Sul era de R\$ 0,0002, já considerando a redução de 60%. Na Bacia do PCJ, não há PUBs específicos para tipo de usuários, mas a irrigação recebe uma redução do valor total a ser pago através do K_{rural} de 90%, o que é o mesmo que dizer que o PUB_{cap} efetivo de captação para o setor é 10 vezes menor, ou seja, de R\$ 0,001. Portanto, o m^3 de água captada pela irrigação nas Bacias dos Rios PCJ era cinco vezes mais caro do que na Bacia dos Rios Paraíba do Sul (CEIVAP, 2001; COMITÊS PCJ, 2005).

O $K_{cap\ classe}$ é um parâmetro que leva em conta a qualidade da água captada, ou seja, quanto maior for a qualidade, mais elevado é o valor da Cobrança para a captação. Sendo assim, o $K_{cap\ classe}$ é 1,0, 0,9, 0,9 e 0,7 quando a classe do corpo hídrico do qual o usuário de água está captando for respectivamente Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4. Este conceito foi mais uma inovação dos Comitês PCJ em relação à primeira metodologia adotada pelo CEIVAP (2001).

A parcela referente ao consumo de água da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas Bacias dos Rios PCJ possui uma metodologia específica para o setor de irrigação. A

equação 7.4 mostra como se dá o cálculo dos valores a serem cobrados para a irrigação nos rios de domínio da União.

$$\mathbf{Valor}_{\text{cons}} = \mathbf{Q}_{\text{cap}} \times \mathbf{PUB}_{\text{cons}} \times \mathbf{K}_{\text{retorno}} \quad (7.4)$$

Valor_{cons} = pagamento anual pelo consumo de água;

Q_{cap} = volume anual de água captado, em m³, (igual ao Q_{cap med} ou igual ao Q_{cap out}, se não existir medição, ou valor estimado pela ANA, se não houver outorga);

PUB_{cons} = Preço Unitário Básico para o consumo de água;

K_{retorno} = coeficiente que leva em conta o retorno, aos corpos d'água, de parte da água utilizada na irrigação.

O Q_{cap} é prioritariamente definido pelos valores efetivamente captados, caso o usuário possua medição; caso contrário, este coeficiente é definido pela Outorga, e caso o usuário ainda não possua Outorga, mas já se encontrar cadastrado, as vazões de captação serão declaradas pelo usuário e referendadas pela ANA de acordo com o porte da propriedade, método de irrigação e cultura cultivada. Portanto, essencialmente o Q_{cap} da fórmula de consumo é o mesmo que o Q_{cap med} da fórmula de captação.

Os Comitês PCJ (2005) definiram o valor de R\$ 0,02 por m³ de água para o PUB_{cons}. Este valor é o mesmo da metodologia até então em vigor na Bacia do Rio Paraíba do Sul. Contudo, o CEIVAP (2001) definiu que o valor do PPU do setor agropecuário é de R\$ 0,0005 por m³ de água. Entretanto, uma vez que o K_{rural} é 0,1, o PUB_{cons} efetivo para a irrigação nas Bacias dos Rios do PCJ é de R\$ 0,002, o que significa que nestas Bacias o preço do m³ de água consumida pelo setor de irrigação é quatro vezes mais alto que na Bacia do Rio Paraíba do Sul.

O K_{retorno} é o coeficiente que define a porcentagem do volume captado de água que retorna ao corpo hídrico. Este parâmetro foi uma importante evolução da primeira metodologia do CEIVAP (2001), uma vez que há dificuldades do usuário e das autoridades outorgantes verificarem o efetivo consumo de água para o setor de irrigação, devido ao lançamento ser difuso. Este coeficiente foi definido no valor de 0,5 para todos os tipos de irrigação, o que equivale a dizer que os Comitês PCJ (2005) consideram que 50% do volume de água

captado retorna ao corpo hídrico. Apesar da metodologia do PCJ ter evoluído em relação à metodologia do CEIVAP (2001), ainda havia muitas contestações em relação a este parâmetro, que pode flutuar em função de algumas variáveis - dentre elas, destaca-se a eficiência do método de irrigação. O próprio Comitê, percebendo a fragilidade desta suposição, definiu na sua Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 25/05, no parágrafo terceiro do Artigo 3º, que suas Câmaras Técnicas terão um prazo de 2 anos para estudar melhor o assunto e propor novos valores para o K_{retorno} (COMITÊS PCJ, 2005).

A metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para a irrigação dos Comitês PCJ (2005) é, portanto, formada pela equação 7.5:

$$\text{Cobrança}_{\text{irrig}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}}) \times K_{\text{Rural}} \times K_{\text{Gestão}} \quad (7.5)$$

Cobrança_{irrig} = pagamento anual pela captação e pelo consumo de água para usuários do setor de irrigação;

Valor_{cap} = pagamento anual pela captação de água;

Valor_{cons} = pagamento anual pelo consumo de água;

K_{Rural} = coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água na propriedade rural onde se dá o uso de recursos hídricos.

K_{Gestão} = coeficiente que leva em conta o efetivo retorno às Bacias PCJ dos recursos arrecadados pela Cobrança do uso da água nos rios de domínio da União.

Desdobrando esta fórmula, temos basicamente 4 equações distintas para a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos no setor de irrigação nas Bacias dos Rios PCJ: todas variam em função da existência ou não de medição. A equação 7.6 considera que o usuário não possui medição. A equação 7.7 pressupõe a existência de medição da vazão captada, e esta é acima dos valores concedidos em sua Outorga. Já a equação 7.8 considera que a efetiva captação está entre 70% a 100% do volume máximo de água concedido para captação em sua Outorga. A última equação, 7.9, considera que o usuário capta menos de 70% de seu volume outorgado. Todas as equações consideram que o $K_{\text{Gestão}}$ é 1, ou seja, todo o recurso arrecadado está voltando para a Bacia de origem, e que o $K_{\text{Cap Classe}}$ é igual a 0,9, o que significa que o corpo de água do qual o irrigante está fazendo sua captação está enquadrado na Classe 2.

$$\text{Cobrança}_{\text{irrig}} = [(1 \times Q_{\text{cap out}} \times 0,01 \times 0,9) + (Q_{\text{cap out}} \times 0,02 \times 0,5)] \times 0,1 \times 1 \quad (7.6)$$

$$\text{Cobrança}_{\text{irrig}} = [(1 \times Q_{\text{cap med}} \times 0,01 \times 0,9) + (Q_{\text{cap med}} \times 0,02 \times 0,5)] \times 0,1 \times 1 \quad (7.7)$$

$$\text{Cobrança}_{\text{irrig}} = \{[(0,2 \times Q_{\text{cap out}} + 0,8 \times Q_{\text{cap med}}) \times 0,01 \times 0,9] + (Q_{\text{cap med}} \times 0,02 \times 0,5)\} \times 0,1 \times 1 \quad (7.8)$$

$$\text{Cobrança}_{\text{irrig}} = \{[(0,2 \times Q_{\text{cap out}} + 0,8 \times Q_{\text{cap med}} + 1 \times (0,7 \times Q_{\text{cap out}} - Q_{\text{cap med}})) \times 0,01 \times 0,9] + (Q_{\text{cap med}} \times 0,02 \times 0,5)\} \times 0,1 \times 1 \quad (7.9)$$

A metodologia de Cobrança das Bacias do PCJ (2005) evolui significativamente em relação à metodologia até então adotada pelo CEIVAP (2001) e por isso essa, como será visto nos próximos tópicos, é a grande referência das futuras metodologias.

7.4 A nova metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – Deliberações nº 65/06 e nº 70/06

A nova metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, definida pelas Deliberações nº 65/06 e nº 70/06, passou a vigorar a partir de 1 de janeiro de 2007. Esta nova metodologia se assemelha muito à metodologia desenvolvida no ano anterior nas Bacias dos Rios PCJ (2005), sendo que as principais diferenças são basicamente mudanças de nomenclatura e valores dos coeficientes (CEIVAP, 2006). Neste tópico, serão apenas destacadas as diferenças encontradas no cálculo da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para o setor da irrigação.

A primeira diferença das metodologias é que o CEIVAP optou por manter o nome do preço do m³ de água em PPU e não PUB. O K_{retorno} utilizado na metodologia do PCJ passa a se chamar K_{consumo} , e seu valor é o mesmo de 0,5, com exceção para a irrigação de arroz, cujo coeficiente é de 0,04. Em outras palavras, o Comitê da Bacia do Rio Paraíba do Sul também definiu arbitrariamente que 50% do volume captado para a irrigação é consumido pela cultura, sendo este valor de 4% no caso do arroz irrigado. A última diferença é em relação ao K_{rural} , aqui denominado de K_{agropec} , que nas Bacias do PCJ (2005) era de 0,1 e no Paraíba do Sul passa a ser de 0,05. Portanto, a principal diferença da metodologia do

CEIVAP para a até então adotada pelos Comitês PCJ (2005) era que basicamente o irrigante nesta bacia paga duas vezes menos para captar e consumir cada m^3 de água.

Sendo assim, esta metodologia possui exatamente as mesmas 4 equações definidas no tópico anterior – 7.6, 7.7, 7.8, 7.9 – com as diferenças já citadas do K_{agropec} , e do K_{consumo} para o caso do arroz irrigado. Esta metodologia de Cobrança é a mais atual dos rios de domínio da União da Bacia do Rio Paraíba do Sul. A seguir, veremos que os Comitês PCJ apresentam algumas importantes mudanças na sua metodologia de Cobrança.

7.5 A nova metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos do Comitê Federal das Bacias dos Rios PCJ – Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 078/07 e alterada pela Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ nº 84/07

A nova metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos dos Comitês PCJ (2007) manteve o mesmo esqueleto da metodologia antiga, mas trouxe algumas inovações interessantes que vão ao encontro dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH. Para o setor de irrigação, ambas as alterações já estavam previstas na Deliberação anterior, que previa um prazo de 2 anos para que os Comitês PCJ (2005) propusessem diferentes valores para K_{retorno} e K_{rural} . Ambos os coeficientes tiveram a sua nomenclatura alterada, sendo que o primeiro passou a se chamar K_{consumo} incorporando, assim a alteração sugerida pelo CEIVAP (2006), e o segundo passou a se chamar K_t .

O K_{consumo} na metodologia antiga era definido de forma arbitrária no valor de 0,5 para todo tipo de irrigação. Isso foi alterado e na nova fórmula, este coeficiente varia de acordo com a eficiência do método de irrigação; ou seja, quanto mais eficiente for o método, maior será o consumo de água efetivo da planta e, portanto, maior será o valor da parcela de consumo na fórmula de Cobrança. Neste sentido, a Câmara Técnica responsável, em conjunto com a ANA, optaram por adotar os mesmos valores de eficiência de todos os métodos de irrigação definidos pela Resolução ANA nº 707/04, como os valores de consumo de água. A tabela 7.1 mostra estes valores adaptados à metodologia dos Comitês PCJ (2007):

Tabela 7.1 Coeficientes do K_{consumo} de acordo com o método de irrigação adotado pelo usuário para as Bacias dos Rios PCJ (COMITÊS PCJ, 2007)

Sistema de Irrigação	K_{Consumo}
gotejamento	0,95
micro aspersão	0,90
pivô central	0,85
tubos perfurados	0,85
aspersão convencional	0,75
sulcos	0,60
inundação	0,50

Os Comitês, portanto, estão afirmando que uma irrigação feita por gotejamento possui 95% de eficiência: conseqüentemente, o consumo de água para esta cultura é de 95% do volume captado. O mesmo vale dizer para os demais métodos de irrigação. Observe que a inundação é o método mais ineficiente e, por isso, possui um consumo de apenas 50% do volume captado, o mesmo valor que era antigamente adotado independente do método de irrigação. Contudo, apesar dos irrigantes que utilizam métodos menos eficientes captarem mais água para suprir a necessidade hídrica da planta, e por isso pagarem mais, eles acabam por pagar proporcionalmente menos nas parcelas relativas ao consumo. Cabe ressaltar que para os usuários que não informarem seu método de irrigação, o K_{consumo} será calculado no valor de 0,5.

Com o intuito de induzir o irrigante a utilizar métodos de irrigação mais eficientes, o K_t foi definido como igual a um menos a eficiência do método de irrigação. Ou seja, quanto mais ineficiente for o método de irrigação, maior será o valor de K_t e menor será o desconto que o usuário receberá da parcela de consumo e captação. A tabela 7.2 mostra os valores de K_t para cada método de irrigação.

Tabela 7.2 Coeficientes do K_t de acordo com o método de irrigação adotado pelo usuário para as Bacias dos Rios PCJ (COMITÊS PCJ, 2007)

Sistema de Irrigação	K_t
gotejamento	0,05
micro aspersão	0,10
pivô central	0,15
tubos perfurados	0,15
aspersão convencional	0,25
sulcos	0,40
inundação	0,50

De acordo com a Tabela 7.2, se o irrigante utilizar o método de irrigação por micro aspersão ele receberá um desconto de 90% do valor a ser pago pela Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, o mesmo desconto que antigamente era dado para todos os irrigantes da bacia, independentemente do método de irrigação. Portanto, fica evidente uma evolução da metodologia de Cobrança, que agora passa a incentivar não só a revisão da Outorga, mas também, de forma mais intensiva, o método de irrigação. As quatro equações apresentadas na primeira metodologia de Cobrança ainda prevalecem; contudo, os valores de K_{consumo} e K_i que antes eram definidos, se tornam variáveis conforme o método de irrigação. A figura 7.1 mostra como a fórmula de Cobrança, agora contendo estes coeficientes variáveis, induzem à utilização de métodos mais eficientes de irrigação:

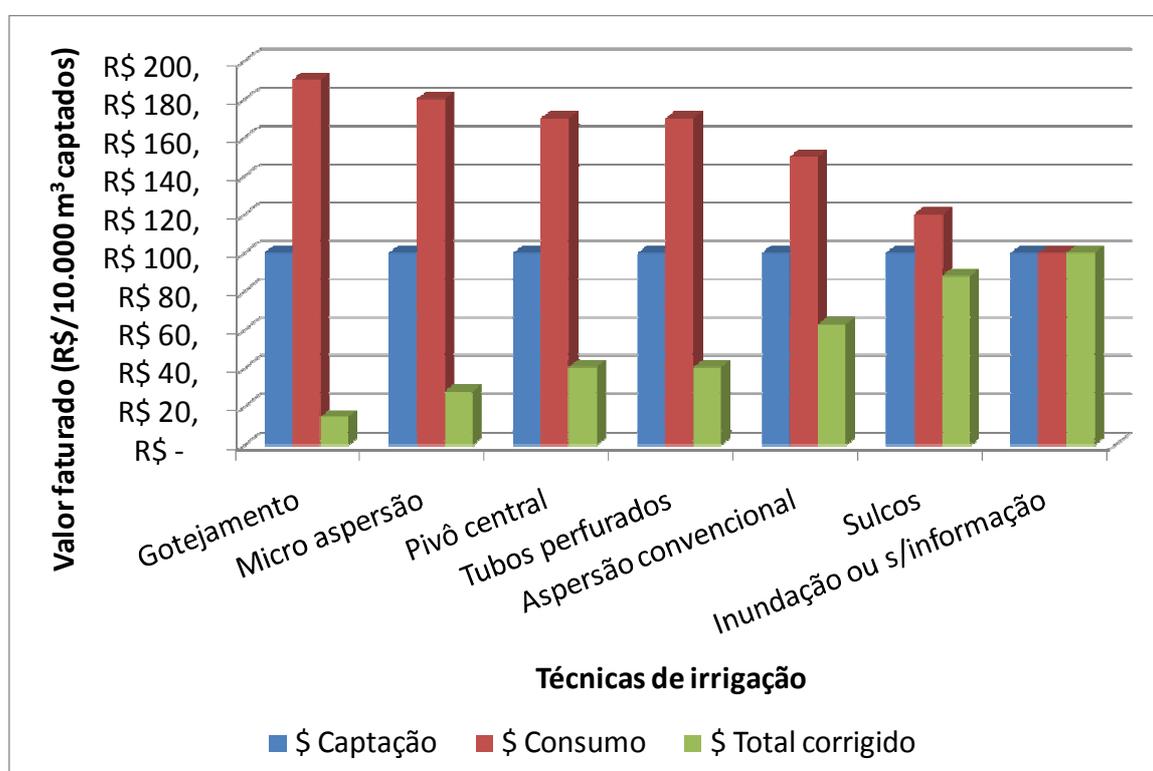


Figura 7.1 Valores totais de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para a Bacias dos Rios PCJ de acordo com o método de irrigação (IGAM. 2009)

Esta metodologia de Cobrança é utilizada atualmente na calha federal das Bacias dos Rios PCJ e serviu de base para as metodologias de Cobrança dos rios de domínio estadual das Bacias dos Rios PCJ. A seguir, será apresentada a metodologia de Cobrança adotada pelas bacias paulistas.

7.6 A metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo para os CBHs PS e PCJ – Lei Estadual n° 12. 183/05

Apesar de os dois Comitês Paulistas terem implantado a Cobrança através dos Decretos nº 51.449/2006 e 51.450/2006, respectivos aos Comitês PCJ e ao CBH PS, a Lei Estadual nº 12.183/05 define que a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos só poderá incidir sobre os proprietários rurais a partir de primeiro de janeiro de 2010. Ou seja, a irrigação estava, até recentemente, isenta de pagar pela Cobrança. A metodologia, apesar de muito mais complexa, produz valores a serem pagos pelos usuários de água, idênticos aos praticados nos Comitês federais das bacias do PCJ e do Paraíba do Sul (SÃO PAULO, 2005; SÃO PAULO, 2006).

Entretanto, conforme mostra o estudo contratado pelo IGAM (2009 p.110), “*os critérios de Cobrança pelo Uso da Água adotados pelos comitês paulistas do PCJ e do Paraíba do Sul são similares, propositadamente, ao que é aplicado pelos comitês federais. Inovam, obrigatoriamente na questão da Cobrança por águas subterrâneas*”. Isso se deve ao fato dos Comitês estaduais paulistas poderem definir mecanismos de Cobrança para as águas de seu domínio, ou seja, também sobre as águas subterrâneas. Nesse sentido, os Comitês PCJ e o CBH PS definiram respectivamente que a captação das águas subterrâneas é 15% e 10% mais cara do que a captação da água superficial, em função de sua melhor qualidade, e que, portanto, deveria ser destinada a finalidades mais exigentes quanto à qualidade, como o abastecimento público (IGAM. 2009; CRH-SP, 2006). A seguir, será apresentada a primeira metodologia de Cobrança aprovada pelo Comitê PJ.

7.7 A metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos do Comitê PJ, parte mineira dos Comitês do PCJ – Deliberação dos Comitês PCJ nº 21/2008

A Deliberação dos Comitês PCJ nº 21/08, que estabelece a metodologia e os valores de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para a porção mineira das Bacias dos Rios PCJ, é a primeira metodologia de Cobrança aprovada em Minas Gerais. Esta em nada se difere da Cobrança realizada nos rios de domínio da União, a partir de 2008, apenas com um acréscimo a respeito das águas subterrâneas, que possuem um preço de captação 15% mais alto do que a captação superficial. Isso ocorre por dois motivos: primeiro, porque os Comitês PCJ consideram a água subterrânea uma água de maior qualidade e, portanto, mais cara, e segundo, porque isto já havia sido definido para a parte paulista da bacia e, com o objetivo de obter homogeneidade dos procedimentos de Cobrança ao longo da

bacia, optou-se por adotar este princípio. Como ainda não há nenhum enquadramento das águas subterrâneas na bacia, optou-se por estabelecer que as águas subterrâneas possuem o $K_{\text{Cap Classe}}$ igual a um (COMITÊ PJ, 2008).

Sendo assim, as quatro equações de Cobrança definidas no tópico 7.3 – 7.6, 7.7, 7.8 e 7.9 – sofrem as mesmas modificações indicadas no final do tópico 7.5, com mais uma variável em função da captação ser subterrânea ou superficial, sendo os PUBs e o $K_{\text{Cap Classe}}$ respectivamente alterados para 0,0115 e 1,0 (subterrânea) ou 0,01 e 0,9 (superficial Classe 2), de acordo com o tipo de captação. A seguir, será apresentada a metodologia de Cobrança aprovada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

7.8 A metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – Deliberação CBHSF nº 40/08

A Bacia do Rio São Francisco é a maior bacia hidrográfica do Brasil em que está sendo implantado o processo da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos. Esta bacia é composta por seis estados brasileiros mais o Distrito Federal e, conforme foi dito, cada um deles está em um nível diferente no processo de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH; talvez por isso, o Comitê do São Francisco optou por adotar o esqueleto da primeira metodologia dos Comitês do PCJ (2005), porém com algumas significativas simplificações. Portanto, a metodologia será analisada de forma mais detalhada.

A irrigação, assim como na metodologia dos Comitês PCJ (2005), só paga pelos valores de captação e consumo, uma vez que o lançamento é difuso. A equação 7.10 mostra como se calcula a parcela do valor de captação da Cobrança na Bacia do Rio São Francisco:

$$\text{Valor}_{\text{cap}} = Q_{\text{cap}} \times \text{PPU}_{\text{cap}} \times K_{\text{Cap Classe}} \times K_t \quad (7.10)$$

$\text{Valor}_{\text{cap}}$ = Valor anual de Cobrança pela captação de água, em R\$/ano;

Q_{cap} = volume anual de água captado, em m^3/ano , segundo valores da outorga ou verificados pelo organismo outorgante, em processo de regularização;

PPU_{cap} = Preço Público Unitário para captação superficial, em R\$/ m^3 ;

$K_{cap\ classe}$ = coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação;

K_t = coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água.

Já no Q_{cap} há uma mudança significativa em relação às metodologias anteriores, já que impacta a forma como a Cobrança induz o usuário à racionalização. Por esta metodologia, o Q_{cap} , é definido pelo valor da vazão concedida no processo de Outorga do usuário. Ou seja, independentemente de quanto ele usa, a Cobrança será a mesma. Neste sentido, a metodologia induz de forma mais precisa a revisão do processo de Outorga por parte do usuário a fim de que esta possua valores mais próximos dos efetivamente utilizados. Contudo, a fórmula gera dois problemas: o primeiro é que não há incentivos para a aquisição de equipamentos de medição, o que dificulta o controle do Órgão Gestor; segundo, os usuários que utilizarem vazões acima da Outorgada não pagarão a mais por isso. Sendo assim, a metodologia induz à revisão das Outorgas para valores próximos ou abaixo dos efetivamente utilizados, sendo a segunda opção uma escolha do usuário que depende da consciência ambiental e aversão a risco do irrigante, e da capacidade de fiscalização do Órgão Gestor.

O Comitê do São Francisco optou por manter a nomenclatura do CEIVAP (2006) do Preço Público Unitário – PPU. Para a captação, o PPU_{cap} é no valor de R\$ 0,01, assim como nas metodologias atuais dos Comitês do PCJ (2007) e do Paraíba do Sul.

O conceito do $K_{Cap\ Classe}$ não mudou para a Bacia do São Francisco, mas os seus valores modificaram, em função do Comitê entender que é muito importante para a bacia águas com melhor qualidade. A tabela 7.3 mostra os novos valores para o $K_{Cap\ Classe}$ em função do Enquadramento dos Corpos de Água da bacia.

Tabela 7.3 Coeficientes do $K_{Cap\ Classe}$ de acordo com o Enquadramento dos Corpos de Água para a Bacia do Rio São Francisco (CBHSF, 2008)

CLASSE	VALOR
1	1,1
2	1,0
3	0,9
4	0,8

O K_t tem a mesma função do antigo K_{rural} das bacias dos Rios PCJ e do K_{agropec} do CEIVAP, ou seja, reduzir o volume a ser pago pela Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para o setor de irrigação, dadas as características especiais deste setor. A única diferença é que o K_t da Bacia do Rio São Francisco afeta individualmente as parcelas de captação e consumo, diferentemente do que faz nas fórmulas do CEIVAP (2006) e dos Comitês PCJ (2007). O Valor de K_t é de 0,025 o que é significativamente mais baixo do que nas demais bacias. Em contrapartida, os valores de $K_{\text{cap Classe}}$ e $K_{\text{cons irrig}}$ são mais altos.

A parcela relativa ao consumo também é bem simplificada, sendo apenas considerada uma porcentagem do volume outorgado vezes o coeficiente de redução (k_t) e o preço da água (PPU), como mostra a equação 7.11:

$$\text{Valor}_{\text{cons}} = Q_{\text{cap}} \times K_{\text{cons irrig}} \times \text{PPU}_{\text{cons}} \times K_t \quad (7.11)$$

Valor_{cons} = Valor anual de Cobrança pelo consumo de água em R\$/ano;

Q_{cap} = volume anual de água captado, em m³/ano, segundo valores da outorga ou verificados pelo organismo outorgante, em processo de regularização;

K_{cons irrig} = coeficiente que visa quantificar o volume de água consumido;

PPU_{cons} = Preço Público Unitário para o consumo de água, R\$/m³;

K_t = coeficiente que leva em conta as boas práticas de uso e conservação da água.

O $K_{\text{cons irrig}}$ é o coeficiente que define arbitrariamente o volume consumido pela irrigação, independentemente do método de irrigação. Este coeficiente foi definido no valor de 0,8, ou seja, 80% da água captada para a irrigação é considerada consumida pela cultura cultivada. Este parâmetro também foi uma simplificação da fórmula, uma vez que, os Comitês PCJ (2007) já haviam definido melhores parâmetros de consumo de acordo com o método de irrigação. Como o Q_{cap} é o volume outorgado e não medido, o percentual consumido também é definido pela Outorga.

O PPU_{cons} foi definido no valor de R\$ 0,02 pelo Comitê da Bacia do Rio São Francisco, mantendo, assim, os mesmos valores já definidos pelos Comitês dos Rios PCJ (2005, 2007) e do Rio Paraíba do Sul (2006). A equação 7.12 mostra a equação geral da metodologia de Cobrança para o setor de irrigação da bacia:

$$\text{Cobrança}_{\text{irrig}} = (\text{Valor}_{\text{cap}} + \text{Valor}_{\text{cons}}) \times \text{K}_{\text{gestão}} \quad (7.12)$$

Cobrança_{irrig} = valor total constante no boleto a ser encaminhado para cada usuário;

Valor_{cap} = Valor anual de Cobrança pela captação de água, em R\$/ano;

Valor_{cons} = Valor anual de Cobrança pelo consumo de água em R\$/ano;

K_{gestão} = coeficiente que leva em conta o efetivo retorno à bacia do rio São Francisco dos recursos arrecadados com a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nos rios de domínio da União.

O **K**_{gestão} também é igual às fórmulas anteriores, sendo igual à unidade quando os recursos arrecadados com a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos voltarem integralmente para a bacia e igual a zero quando isto não ocorrer. A equação 7.13 mostra a equação final da Cobrança para a Bacia do Rio São Francisco, considerando que o **K**_{gestão} é igual a um, ou seja, o recursos está voltando integralmente para a bacia, e que o irrigante capta em um curso de água Classe 2 e por isso o **K**_{Cap Classe} é igual a um.

$$\text{Cobrança}_{\text{irrig}} = [(\text{Q}_{\text{cap}} \times 0,01 \times 1 \times 0,025) + (\text{Q}_{\text{cap}} \times 0,8 \times 0,02 \times 0,025)] \times 1 \quad (7.13)$$

É importante salientar que a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nesta Bacia ainda não começou, e esta metodologia ainda tem que ser aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH: portanto, ainda pode ser modificada. A seguir, será apresentada a primeira metodologia de Cobrança de um Comitê afluente da Bacia do Rio São Francisco, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

7.9 A metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas– Deliberação CBH-Velhas nº 03/09

A Deliberação do Comitê do Rio das velhas, CBH–Velhas nº 03/09, que estabelece a metodologia e os valores de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para a Bacia do Rio das Velhas, é a primeira metodologia aprovada para um afluente estadual da bacia do Rio São Francisco. Esta se difere da metodologia do CBHSF (2008), em apenas um aspecto: a definição de que o **K**_{cap} para as águas subterrâneas será de 1,15. Isso significa na prática

que o preço da captação da água subterrânea é 15% mais alto do que a captação superficial. Isso ocorre porque o Comitê considera que a água subterrânea é uma água de maior qualidade e, portanto, mais cara (CBH-Velhas, 2009).

Sendo assim, a metodologia do Comitê do Rio das Velhas segue a equação 7.13 para as águas superficiais de Classe 2 e, no caso das águas subterrâneas o K_{cap} , deixa de ser igual à um e passa a ser igual à 1,15. No próximo capítulo, serão analisados os impactos nos custos de produção que as metodologias de Cobrança causam ao usuário de água do setor de irrigação.

8. OS IMPACTOS DA COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS NA IRRIGAÇÃO

Antes da implementação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, é necessário que o Comitê de Bacia faça uma análise dos impactos que este instrumento pode causar aos usuários de água da bacia, uma vez que a Cobrança é um instrumento de gestão de recursos hídricos voltado para gerar a racionalização do uso da água, e não inviabilizá-lo. Estes estudos também ajudam o Comitê a construir a metodologia de Cobrança que melhor se adequa à bacia, como será o caso dos três estudos apresentados a seguir.

O primeiro, da COPPE/UFRJ (2002), ajudou o CEIVAP (2002) a definir os valores e coeficientes da metodologia de Cobrança para a bacia - inclusive, este sugere que a agricultura receba um desconto no PPU, prática esta que foi adotada em todas as demais metodologias. O segundo estudo, da ANA (2007), mostra como a bacia do Rio São Francisco é heterogênea, e por isso foi necessário iniciar o processo de Cobrança com uma metodologia mais simplificada. Já o terceiro estudo, IGAM (2009), fez a uma comparação das metodologias existentes e sugeriu ao Comitê de Bacia do Rio Araguari a metodologia que melhor se encaixava com as suas peculiaridades. Portanto, a seguir, serão apresentados estes três estudos, a começar pelo estudo da COPPE/UFRJ (2002).

8.1 Estudo da COPPE/UFRJ (2002)

Os estudos realizados pela COPPE/UFRJ (2002), com o apoio da ANA, visaram subsidiar o Comitê de Bacia do Rio Paraíba do Sul na definição dos coeficientes e valores da primeira metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos da bacia. Será analisada neste trabalho a metodologia e os resultados obtidos pela COPPE/UFRJ (2002) dos impactos da Cobrança no setor de irrigação.

Cabe ressaltar que, apesar deste estudo subsidiar a definição dos coeficientes e valores, a primeira metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos já havia sido aprovada pelo Comitê (CEIVAP, 2001), o que facilitou a análise de impacto deste instrumento nos usuários estudados. Outra definição importante foi que o lançamento de DBO feito pelo setor agrícola é nulo, uma vez que há insuficiência de dados, e devido à concentração de

DBO que chega ao corpo hídrico depender de uma serie de fatores, tais como: a distância do lançamento; permeabilidade e tipo do solo; altura do lençol freático, dentre outros. Esta definição, de ausência de lançamento de DBO para o setor de irrigação, vigora até hoje em todas as demais metodologias de Cobrança, como foi visto no capítulo 7.

As culturas escolhidas para a análise de impacto na bacia foram aquelas que apresentavam as maiores áreas de plantio e, ao mesmo tempo, o menor retorno financeiro por área plantada. Tal escolha se deve ao fato de que, se estes cultivos conseguissem suportar financeiramente o impacto da Cobrança, todos os demais também conseguiriam. Para tanto, foram escolhidas as variáveis de receita, custo e lucro de um ciclo de plantação das culturas de arroz e cana de açúcar, para determinar a capacidade de pagamento destes setores.

Com os dados informados pela Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo e por engenheiros agrônomos da região, foi possível determinar as variáveis selecionadas pelo estudo para um ciclo de plantação, como mostra a tabela 8.1:

Tabela 8.1 Dados das culturas selecionadas para o estudo de impacto da Cobrança na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

Dados das Culturas	Arroz	Cana de Açúcar
Receita	2160 R\$/ha	2563,60 R\$/ha
Custo	1920 R\$/ha	2070,60 R\$/ha
Lucro	240 R\$/ha	493,00 R\$/ha
Captação de água	20736 m ³ /ha	16500 m ³ /ha
K1 (parcela consumida)	40%	39%

Aplicando a fórmula original do CEIVAP (2001) e sem os descontos para o setor agrícola, temos que o valor a ser cobrado, para um ciclo de plantação, das culturas irrigadas de cana de açúcar e de arroz, é respectivamente de R\$ 260,70 por hectare e R\$ 331,78 por hectare – o que implica em um aumento de bem mais de 10% nos custos de plantação de ambas as culturas, e no caso do arroz, um valor superior ao próprio lucro do cultivo.

Com estes resultados, o estudo recomendou ao CEIVAP que houvesse um redutor do PPU para o setor agrícola, de tal forma que este setor pagasse no máximo 1% dos seus custos de produção a fim de que a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na bacia não

inviabilizasse a produção de nenhum bem agrícola – fato que o CEIVAP (2001) não apenas acatou, como também reduziu ainda mais o valor máximo a ser pago pelo setor em 0,5% dos custos de produção, definindo assim o PPU do setor em R\$ 0,0005.

Caso se apliquem os valores do PPU posteriormente definidos pelo CEIVAP nos dados coletados por este estudo, temos que os valores a serem cobrados por hectare e ciclo de produção são de R\$ 8,29 para o cultivo de arroz e R\$ 6,52 para o cultivo de cana de açúcar, o que aumenta o custos de produção deste em 0,43% e 0,31% respectivamente, com a introdução da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos.

Apesar deste estudo ser um marco na gestão de recursos hídricos no Brasil, ele apresenta um problema, que impacta os resultados desta dissertação, uma vez que, não será possível estimar o impacto das diferentes metodologias de Cobrança nos custos de produção, dado que o estudo não traz o tipo de irrigação das culturas selecionadas para análise. A seguir, será visto outro importante estudo de impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos que ajudou na definição da metodologia de Cobrança da Bacia do Rio São Francisco.

8.2 Estudo ANA (2007)

Os estudos realizados pela ANA (2007) visaram subsidiar o Comitê de Bacia do Rio São Francisco na definição dos coeficientes e valores da metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos da bacia. Nesta seção, serão analisados a metodologia e os resultados obtidos pela ANA (2007) dos impactos da Cobrança no setor de irrigação.

Para definição dos cultivos a serem analisados por este estudo, foram consideradas as seguintes variáveis: Agrupamento das culturas por ciclo, perenes e anuais; identificação das culturas irrigáveis e não irrigáveis; hierarquização das culturas irrigadas de acordo com a área plantada; representatividade da área plantada no estado e no país; e consumo médio de água de acordo com o sistema de irrigação utilizado. Devido à grande área territorial da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, foram vários os cultivos selecionados, sendo que os perenes são: café; coco da Bahia; banana, uva; e manga. Já as culturas temporárias são: arroz; cana de açúcar; cebola; melancia; milho-grão; tomate; soja.

Os volumes de água captados necessários para irrigar as culturas selecionadas foram estimados de acordo com parâmetros metrológicos, características das culturas, método de irrigação e localização geográfica do usuário, sendo que, para as culturas perenes, os volumes são anuais, e já para as culturas temporárias, estes valores são de um ciclo de plantação. No estudo, foram adotados os valores estabelecidos na Resolução ANA nº 707/2004, para definir a eficiência de utilização da água de cada sistema de irrigação, conforme tabela 6.1, já apresentada no capítulo 6.

Uma vez definido o método de irrigação utilizada para cada produto agrícola,²¹ foi possível definir a quantidade de água captada, dada a variabilidade de eficiência dos diferentes sistemas de irrigação. Com esta informação, foi possível definir os valores da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, caso o Comitê de Bacia do Rio São Francisco definisse por adotar as metodologias de Cobrança – seja a antigamente praticada pelos Comitês PCJ (2005) ou a atualmente adotada pelo CEIVAP (2006). Diferentemente do estudo anterior, não foi necessário definir a porcentagem do volume captado de água que é consumido pelo cultivo, dado que estas metodologias já definem qual o consumo de água para a irrigação.

Mais uma vez, estes resultados foram comparados com as Receitas e Custos de produção de cada produto. Cabe ressaltar que a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos pode impactar de forma diferente um mesmo produto, de acordo com a localização geográfica do usuário na bacia, e por isso os resultados apresentados nas tabelas - 8.2, 8.3, 8.4 e 8.5 - possuem os impactos máximos e mínimos deste instrumento, em cada tipo de cultura.

Tabela 8.2 Impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas culturas irrigadas permanentes na bacia do Rio São Francisco caso se adote a metodologia do CEIVAP (2007). (ANA, 2007)

Parâmetro	Culturas Permanentes				
	Café	Coco	Banana	Manga	Uva
Impacto Custos mínimos e máximos	0,22%	0,23%	0,29%	0,09%	0,04%
	0,44%	0,30%	0,61%	0,22%	0,04%
Impacto Receita mínimos e máximos	0,20%	0,07%	0,05%	0,05%	0,01%
	0,40%	0,09%	0,10%	0,13%	0,01%

²¹ Culturas perenes: Café (pivô central), Coco da Bahia e Manga (micro Aspersão), Banana (Aspersão) e Uva (gotejamento). Culturas temporárias: Arroz, Milho-grão e Soja (pivô central), Cana de açúcar, Cebola, Melancia e Tomate (Aspersão).

Tabela 8.3 Impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas culturas irrigadas temporárias na bacia do Rio São Francisco caso se adote a metodologia do CEIVAP (2007). (ANA, 2007)

Parâmetro	Culturas temporárias						
	Arroz	Cana	Cebola	Melancia	Milho	Tomate	Soja
Impacto Custos mínimos e máximos	0,09%	0,70%	0,07%	0,10%	0,32%	0,12%	0,03%
	0,15%	0,74%	0,11%	0,18%	0,50%	0,14%	0,08%
Impacto Receitas mínimos e máximos	0,07%	0,36%	0,05%	0,03%	0,18%	0,09%	0,03%
	0,12%	0,38%	0,07%	0,06%	0,29%	0,10%	0,07%

Tabela 8.4 Impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas culturas irrigadas permanentes na bacia do Rio São Francisco caso se adote a metodologia do Comitês PCJ (2005). (ANA, 2007)

Parâmetro	Culturas Permanentes				
	Café	Coco	Banana	Manga	Uva
Impacto Custos mínimos e máximos	0,44%	0,45%	0,57%	0,17%	0,07%
	0,89%	0,61%	1,21%	0,44%	0,09%
Impacto Receita mínimos e máximos	0,39%	0,14%	0,10%	0,10%	0,01%
	0,79%	0,19%	0,20%	0,27%	0,02%

Tabela 8.5 Impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas culturas irrigadas temporárias na bacia do Rio São Francisco caso se adote a metodologia do Comitês PCJ (2005). (ANA, 2007)

Parâmetro	Culturas temporárias						
	Arroz	Cana	Cebola	Melancia	Milho	Tomate	Soja
Impacto Custos mínimos e máximos	0,18%	1,41%	0,14%	0,20%	0,64%	0,24%	0,07%
	0,30%	1,48%	0,21%	0,36%	1,00%	0,27%	0,17%
Impacto Receitas mínimos e máximos	0,14%	0,72%	0,10%	0,07%	0,36%	0,17%	0,06%
	0,24%	0,75%	0,15%	0,12%	0,57%	0,20%	0,15%

Com estes resultados, o Comitê da Bacia do Rio São Francisco concluiu que, dadas as dimensões geográficas da bacia, o impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos é muito heterogêneo, variando em mais de 100% em alguns casos. Com o intuito de garantir que a Cobrança comece de forma mais gradual e isonômica, o CBHSF (2008) optou por um metodologia um pouco diferente das adotadas pelos Comitês PCJ (2005) e CEIVAP (2006). Conforme já discutido no capítulo 7, as principais mudanças são: não considerar na fórmula os valores captados efetivamente medidos; a parcela de água relativa ao consumo é de 80% do volume outorgado; e o K_t do setor é igual a 0,025 (CBHSF, 2008).

Este estudo é importante por inovar ao considerar a localização geográfica do usuário na bacia. Contudo, aspectos como custos e receitas locais de produção, diferentes sistemas de irrigação para o mesmo tipo de cultura, não são considerados. Também não são consideradas variações na relação entre volume captado e volume outorgado. Todas as

variações sugeridas poderiam variar significativamente os resultados encontrados sobre o impacto da Cobrança. A seguir, será apresentado o estudo contratado pelo IGAM (2009) para subsidiar a implementação da Cobrança na Bacia do Rio Araguari.

8.3 Estudo do IGAM (2009)

Este estudo, encomendado pelo IGAM (2009), teve como objetivo auxiliar o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari na definição dos mecanismos e valores de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos da bacia. Serão analisados neste trabalho a metodologia e os resultados, obtidos pela IGAM (2009), dos impactos da Cobrança no setor de irrigação, bem como seus desdobramentos.

O processo de seleção dos usuários a serem pesquisados foi um pouco diferente dos dois primeiros trabalhos (ANA, 2007; COPPE/UFRJ, 2002). Neste caso, os elaboradores da pesquisa reuniram-se com os membros do Comitê, e estes definiram em conjunto os usuários a serem estudados. Também ficou a cargo do Comitê facilitar o acesso às informações necessárias junto aos usuários, como, por exemplo, custo e volume captado de água por tipo de cultura. Após algumas reuniões, foram definidos os tipos de cultura a serem analisados: café; alho/cenoura/cebola/batata-inglesa; trigo.

Um dos problemas encontrados pela equipe foi que informações de produtividade e custos dependem muito do tipo de cultura e do local onde a mesma é cultivada. Contudo, com as informações complementares, junto aos órgãos públicos, como o IBGE, foi possível complementar os dados coletados no campo.

Uma vez obtidos os volumes de água captados e os custos de produção, foi possível definir o impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nos custos das culturas selecionadas. O estudo considerou a possibilidade de o Comitê adotar três metodologias de Cobrança distintas: a do CEIVAP (2007); Comitê PJ (2008); e a do Comitê do São Francisco (CBHSF, 2008). Como mostra a figura 8.1, o valor a ser cobrado possui uma correlação linear com a quantidade de água captada, variando de acordo com a metodologia a ser adotada e com o sistema de irrigação a ser utilizado.

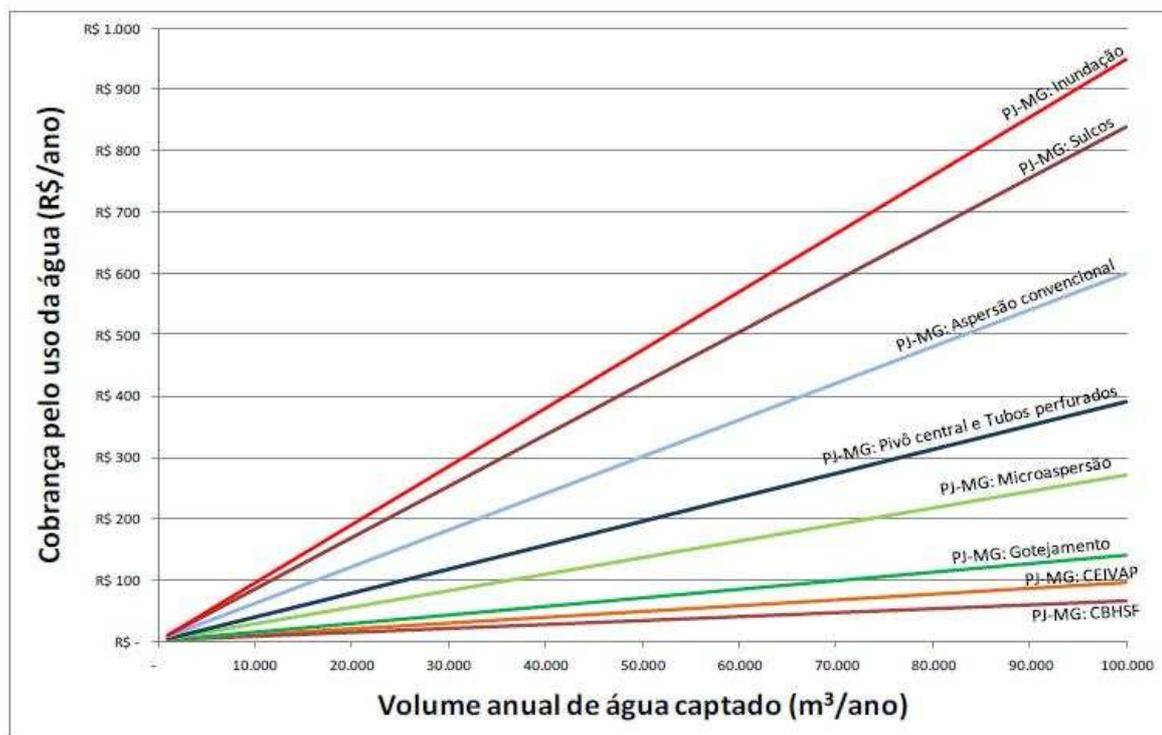


Figura 8.1 A progressividade dos valores de Cobrança para as diferentes metodologias e técnicas de irrigação (IGAM, 2009)

Cabe ressaltar que neste estudo, assim como no estudo anterior, os volumes de água captados correspondem a 100% do volume outorgado; sendo assim, não existem redutores do valor a ser pago na parcela de captação, proporcionados pelas metodologias do CEIVAP (2006) e do PJ – Mineiro (2008). Outra importante hipótese é que os volumes captados de água encontram-se em pontos de captação de água superficial enquadrada na Classe 2. A tabela 8.6 mostra o impacto no custo de produção das culturas selecionadas pela Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos.

Tabela 8.6 O impacto da Cobrança no Custo de produção de acordo as metodologias vigentes (IGAM, 2009)

Impacto nos Custos de produção da Cobrança	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Café – Pivô Central	0,14%	0,58%	0,10%
Café – Pivô com LEPA	0,10%	0,40%	0,07%
Café – Gotejamento	0,09%	0,13%	0,06%
Batata Inglesa – Pivô Central	0,03%	0,14%	0,02%
Cebola – Pivô Central	0,03%	0,11%	0,02%
Alho nobre – Pivô Central	0,02%	0,07%	0,01%
Trigo – Pivô Central	0,22%	0,32%	0,15%

Os resultados obtidos com este estudo levaram o Comitê da Bacia do Rio Araguari por optar pela metodologia do Comitê PJ (2008), sem nenhuma modificação substancial, uma vez que seus impactos poderiam ser suportados pelos irrigantes (CBH-ARAGUARI,

2009). É importante ressaltar que apesar do estudo do São Francisco já ter mostrado a importância de se variar o volume captado de água de acordo com a localização geográfica do usuário, este estudo não o fez, muito provavelmente em função das características homogêneas da Bacia do Rio Araguari. A seguir, serão apresentados a metodologia e os resultados esperados, propostos por pelo autor, para a comparação das metodologias de Cobrança em relação à capacidade de indução à racionalização do uso da água, e seus respectivos impactos nos usuários do setor de irrigação.

9. METODOLOGIA E RESULTADOS ESPERADOS

Conforme discutido nos capítulos anteriores (4, 6 e 7), a Política Nacional de Recursos Hídricos tem como uma de suas principais diretrizes garantir os usos múltiplos da água, assim como a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos visa indicar ao usuário que a água possui valor econômico, além de induzir este a uma maior racionalização do seu uso (BRASIL, 1997). As metodologias atualmente adotadas no país possuem diferenças significativas para o setor agrícola, conforme demonstrado no Capítulo 7, que podem contribuir, ou não, para os objetivos da PNRH.

O usuário de água tende a adotar tecnologias menos hidro-intensivas na medida em que o bem, no caso a água, for escasso ou se a adoção destas tecnologias lhe trazer vantagens financeiras, como redução de seus custos de produção. No caso das culturas irrigadas, de acordo com o método de irrigação, a utilização da água pode ser mais eficiente, ou não. Com a introdução da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, esta passa a fazer parte da planilha de custos do produtor e, portanto, a influenciar na tomada de decisão em relação ao sistema de irrigação a se utilizar.

Se a Política Nacional de Recursos Hídricos visa garantir os usos múltiplos, quanto maior for a eficiência do uso da água, por usuário, maior vai ser a quantidade de água disponível na bacia e, portanto, mais fácil será garantir os usos múltiplos. Cabe à Cobrança, como um mecanismo indutor, induzir o irrigante a utilizar sistemas de irrigação mais eficientes. Pelo simples fato de que a Cobrança no país se dá pela quantidade de água utilizada, quanto mais ineficiente for o sistema de irrigação, maior a utilização de água, e conseqüentemente, maior vai ser a Cobrança. Contudo, só será vantajoso para o usuário mudar de sistema de irrigação se seus custos de produção (fixos + variáveis) forem menores a ponto de compensarem o investimento em novos equipamentos.

Outra forma de garantir uma melhor gestão das águas, e conseqüentemente, permitir os usos múltiplos destas, é assegurar que os usuários utilizem toda a água à qual têm direito em suas concessões de Outorga, uma vez que, se o usuário não utiliza 100% de sua vazão outorgada, este estará impedindo que outro usuário a utilize. O mesmo se dá quando um usuário utiliza uma quantidade de água acima da que tem direito, dado que este poderá

inviabilizar a utilização da mesma, por outro usuário. Mais uma vez, a Cobrança, como um mecanismo indutor e complementar ao instrumento de Outorga, pode induzir o usuário a rever seus volumes outorgados. Isso ocorrerá se os custos de transação (tempo, tributos de retificação de Outorga) do usuário forem menores do que os incentivos financeiros que a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos proporciona ao usuário, que utiliza 100% de sua vazão outorgada.

No capítulo 6, foi concluído que a Cobrança deve garantir, também, a qualidade das águas. Alguns Comitês, como os Comitês PCJ (2007), por exemplo, trazem em suas Deliberações a possibilidade do usuário receber descontos, caso este faça investimentos em sua propriedade, que visem a manutenção da quantidade e ou qualidade das águas, tais como: a preservação de nascentes; conservação de matas ciliares; evitar a erosão do solo; dentre outras. Contudo, este mecanismo é subjetivo, uma vez que ele só será efetivo se houver divulgação; além disso, todo o pedido de abatimento do valor cobrado passa pela aprovação do Comitê, o que dificulta a análise da eficácia do mecanismo. Ainda sobre as conclusões do capítulo 6, este sugere que a Cobrança também induza o usuário a utilizar técnicas de fertilização menos nocivas ao meio ambiente. Entretanto, dado talvez à recente implementação deste instrumento de gestão, as metodologias ainda não possuem mecanismos que sugerem a adoção de tais práticas. Neste sentido, este estudo irá medir a capacidade de indução da Cobrança à maior racionalização do uso da água, e à revisão dos valores outorgados.

Para medir a eficiência das metodologias de Cobrança adotadas no país, em relação à indução dos usuários de água do setor agrícola a utilizarem tecnologias menos hidro-intensivas e reverem seus valores Outorga, será analisado o impacto de cada metodologia de Cobrança, adotadas no país, em um único usuário fictício de água, de uma determinada cultura, variando o seu método de irrigação e suas vazões outorgadas. É esperado que as metodologias de Cobrança privilegiem os usuários de água, através do valor a ser cobrado, que utilizarem 100% de seus volumes outorgados, e que possuam métodos de irrigação mais eficientes. A seguir, será apresentada a metodologia de comparação das metodologias de Cobrança quanto à sua capacidade de indução.

9.1 Metodologia

Todas as metodologias de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos apresentadas no Capítulo 7 possuem apenas duas variáveis, o Q_{cap} (vazão de água captada por um determinado usuário) e o $Q_{cap\ out}$ (vazão de água outorgada por um determinado usuário). Portanto, será variado o Q_{cap} de acordo com o sistema de irrigação utilizado e o $Q_{cap\ out}$ em relação à quantidade de água efetivamente captada.

Com o objetivo de comparar a capacidade de indução das metodologias de Cobrança quanto à racionalização do uso da água, e à revisão de vazão outorgada, será determinado, aleatoriamente, que a cultura estudada precisará de 1.000.000 m³ ano de água para se desenvolver, e o usuário poderá utilizar qualquer método de irrigação disponível. Contudo, cada método possui uma eficiência diferente na difusão da água para a planta. A Resolução ANA nº 707/2004 indica a eficiência média de cada sistema de irrigação, conforme mostrado na tabela 6.2 (ANA, 2004). Sendo assim, para determinar a quantidade de água captada por este usuário fictício, em cada método de irrigação, será dividida a quantidade de água necessária para o desenvolvimento da cultura pela eficiência do sistema de irrigação, conforme equação 9.1:

$$Q_{cap} = 1.000.000m^3 / E_{si} \quad (9.1)$$

Onde;

Q_{cap} = volume anual de água captado, em m³/ano.

E_{si} = Eficiência do método de irrigação

Sendo assim, quanto menos eficiente for o método de irrigação, maior será a quantidade de água captada. As metodologias de Cobrança devem induzir o usuário, através do valor a ser cobrado, ao sistema de irrigação mais eficiente, conforme já discutido nos capítulos 4 e 6. Com o objetivo de medir a força desta indução para cada metodologia de Cobrança, será criado um coeficiente no qual será dividido o valor cobrado pelo uso da água pelo valor da Cobrança caso este utilizasse o sistema de irrigação mais eficiente. Sendo assim, quanto maior for o coeficiente, maior será a probabilidade do usuário mudar seu método de irrigação. Este coeficiente será denominado de I_{si} e será calculado através da equação 9.2:

$$I_{si} = \text{Valor}_{si} / \text{Valor}_{simax} \quad (9.2)$$

Na qual;

I_{si} = Coeficiente de indução para sistemas de irrigação mais eficientes;

Valor_{si} = Valor pago pelo usuário de água que utiliza um determinado sistema de irrigação;

Valor_{simax} = Valor pago pelo usuário de água que utiliza o sistema de irrigação mais eficiente.

Também será variada a vazão de água outorgada pelo usuário ($Q_{cap\ out}$) em relação ao volume efetivamente captado (Q_{cap}). Para isso, será definido que a quantidade de água captada por este usuário fictício variará em 50%, 75%, 100% e 125% da vazão de água outorgada. Com isso, os valores de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos deverão variar, de forma a induzir o usuário a rever seus valores de Outorga para próximo de 100% de sua vazão captada. Para medir o grau de indução das metodologias de Cobrança, será criado um coeficiente de indução para revisão da vazão outorgada, denominado de I_{out} . Basicamente, este coeficiente é calculado pela relação entre o valor pago pelo usuário sobre o valor da Cobrança, caso este utilizasse 100% de sua vazão de Outorga. Quanto maior for este coeficiente, maior será a capacidade da metodologia de Cobrança em induzir o usuário a rever seus valores outorgados. A equação 9.3 mostra o cálculo do I_{out} :

$$I_{out} = \text{Valor}_{(cap / out)} / \text{Valor}_{(cap / out) 100\%} \quad (9.3)$$

No qual;

I_{out} = Coeficiente de indução de revisão dos valores outorgados;

$\text{Valor}_{(cap / out)}$ = Valor pago pelo usuário de água;

$\text{Valor}_{(cap / out) 100\%}$ = Valor pago pelo usuário de água que utiliza 100% de sua vazão outorgada.

Com o cálculo, dos valores a serem cobrados, para cada metodologia de Cobrança, e com as variações do Q_{cap} e $Q_{cap\ out}$ já explicadas, será possível determinar o coeficiente de impacto de cada metodologia de Cobrança (I_{met}). Este coeficiente será calculado em função

de cada metodologia de Cobrança, sobre a metodologia de Cobrança adotada pelo CEIVA (2001). Portanto, quanto maior for este coeficiente, maior será o impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, nos custos e receitas do usuário. Este coeficiente (I_{met}) será calculado de acordo com a equação 9.4:

$$I_{met} = \text{Valor}_{cob \text{ metodologia}} / \text{Valor}_{cob \text{ metodologia CEIVAP (2001)}}$$

9.4

Na qual;

I_{met} = Coeficiente impacto das metodologias de Cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos;

$\text{Valor}_{cob \text{ metodologia}}$ = Valor pago pelo usuário de água;

$\text{Valor}_{cob \text{ metodologia CEIVAP (2001)}}$ = Valor pago pelo usuário de água segundo a metodologia do CEIVAP (2001).

Através deste coeficiente, será possível refazer os estudos²² de impacto apresentados no capítulo 8 para os usuários lá selecionados variando as metodologias de Cobrança e os seus respectivos valores de vazão de Outorga. Esta análise só será possível uma vez que todas as metodologias de Cobrança estudadas neste trabalho possuem fórmulas lineares e, portanto, os valores de Cobrança crescem linearmente de acordo com a quantidade de água captada, como mostra a figura 8.1, já apresentada. A seguir, serão apresentados os resultados esperados destas comparações.

9.2 Resultados Esperados

É esperado que com este estudo seja possível verificar a eficiência das diferentes metodologias de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, de acordo com as diretrizes e objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Através dos indicadores de indução I_{si} e I_{out} , e da comparação dos impactos que estas diferentes metodologias irão causar ao usuário, será possível estabelecer a metodologia de Cobrança que está mais de acordo com a PNRH. A partir destes resultados, este trabalho também propõe melhorias para estas metodologias.

²² Só será possível refazer os estudos da ANA (2007) e IGAM (2009), uma vez que os estudos da COPPE/UFRJ (2001) não determinam qual é o método de irrigação utilizado para as culturas selecionadas.

Também é esperado que nenhuma metodologia de Cobrança vá contra as diretrizes da PNRH (BRASIL, 1997), sendo inclusive aceito que a metodologia não possua um mecanismo de indução, seja no sentido de tecnologias mais eficientes, ou no sentido da revisão dos valores de Outorga. Mas não é esperado que as metodologias possuam mecanismos que vão contra estes dois princípios. A seguir, serão apresentados os resultados encontrados.

10. RESULTADOS

Neste capítulo, serão abordados os impactos da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, em um usuário fictício de água, do setor de irrigação, para cada metodologia analisada neste estudo. Com estes resultados, será possível avaliar se as diferentes metodologias estão de acordo com os objetivos e diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Será possível, também, proceder a uma reanálise dos estudos abordados no Capítulo 8, considerando os diferentes impactos causados pelas metodologias de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nos usuários analisados.

10.1 Força de indução à racionalização das Metodologias de Cobrança

Conforme explicado no Capítulo 9, o usuário fictício possui uma plantação que necessita de 1.000.000 m³/ano de água para o seu desenvolvimento²³. Sendo assim, o irrigante precisa estimar as perdas obtidas no processo de irrigação de tal modo que a cultura receba a quantidade necessária de água anual. A tabela 10.1 estima a quantidade de água captada (Q_{cap}) considerando a eficiência de cada sistema de irrigação, de acordo com a Resolução ANA n° 707/2004.

Tabela 10.1 Quantidade de Água captada pelo usuário fictícios para cada método de irrigação.

Método de Irrigação	Eficiência	Q_{cap} (m ³ /ano)	$Q_{cap} / Q_{cap\ min}$
Gotejamento	95,00%	1.052.632	1,00
Micro Aspersão	90,00%	1.111.111	1,06
Pivô Central e tubos perfurados	85,00%	1.176.471	1,12
Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	75,00%	1.333.333	1,27
Sulcos	60,00%	1.666.667	1,58
Imundação	50,00%	2.000.000	1,90

A outra variável das metodologias de Cobranças analisadas no Capítulo 7 é a quantidade de água outorgada ($Q_{cap\ out}$). Neste estudo, serão consideradas quatro hipóteses: o usuário utiliza 50%; 75%; 100%; e 125% de sua vazão outorgada. Portanto, a vazão outorgada ($Q_{cap\ out}$) será, no primeiro caso, o dobro de sua vazão captada (Q_{cap}). Os demais casos

²³ Neste estudo, será considerada a planta precisa de 1.000.000m³ de água, além da quantidade de água já fornecida pelas chuvas.

seguirão o mesmo raciocínio. Uma vez definidas todas as variáveis, é possível estipular o valor a ser cobrado pelo uso da água de cada metodologia analisada por este estudo, conforme tabela 10.2. Na sequência, a tabela 10.3 mostra os índices de indução à racionalização das metodologias de Cobrança analisadas:

Tabela 10.2 Valor anual da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos para o usuário fictício, de acordo com o método de irrigação e volume outorgado.

Valor cobrado em R\$/ano pelo uso da água (superficial ou subterrânea) segundo a metodologia de Cobrança do Estado do Rio de Janeiro	Método de Irrigação	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 50\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 75\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 100\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 125\%$
		Gotejamento	1.421	947	711
	Micro Aspersão	1.444	963	722	578
	Pivô Central e tubos perfurados	1.471	980	735	588
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	1.533	1.022	767	613
	Sulcos	1.667	1.111	833	667
	Imundação	1.800	1.200	900	720
Valor cobrado em R\$/ano pelo uso da água (superficial) segundo a metodologia de Cobrança do CEIVAP	Método de Irrigação	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 50\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 75\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 100\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 125\%$
	Gotejamento	1.426	1.032	1.000	1.000
	Micro Aspersão	1.506	1.089	1.056	1.056
	Pivô Central e tubos perfurados	1.594	1.153	1.118	1.118
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	1.807	1.307	1.267	1.267
	Sulcos	2.258	1.633	1.583	1.583
	Imundação	2.710	1.960	1.900	1.900
Valor cobrado em R\$/ano pelo uso da água (superficial) segundo a metodologia de Cobrança dos Comitês do PCU e PJ-Mineiro	Método de Irrigação	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 50\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 75\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 100\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 125\%$
	Gotejamento	1.900	1.505	1.474	1.474
	Micro Aspersão	3.900	3.067	3.000	3.000
	Pivô Central e tubos perfurados	6.018	4.694	4.588	4.588
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	10.700	8.200	8.000	8.000
	Sulcos	19.400	14.400	14.000	14.000
	Imundação	27.100	19.600	19.000	19.000
Valor cobrado em R\$/ano pelo uso da água (subterrânea) segundo a metodologia de Cobrança do PJ-Mineiro	Método de Irrigação	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 50\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 75\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 100\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 125\%$
	Gotejamento	2.150	1.646	1.605	1.605
	Micro Aspersão	4.428	3.363	3.278	3.278
	Pivô Central e tubos perfurados	6.856	5.165	5.029	5.029
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	12.283	9.089	8.833	8.833
	Sulcos	22.567	16.178	15.667	15.667
	Imundação	31.850	22.267	21.500	21.500
Valor cobrado em R\$/ano pelo uso da água (superficial) segundo a metodologia de Cobrança do CBHSF e do Comitê do Rio das Velhas	Método de Irrigação	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 50\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 75\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 100\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 125\%$
	Gotejamento	1.368	912	684	547
	Micro Aspersão	1.444	963	722	578
	Pivô Central e tubos perfurados	1.529	1.020	765	612
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	1.733	1.156	867	693
	Sulcos	2.167	1.444	1.083	867
	Imundação	2.600	1.733	1.300	1.040
Valor cobrado em R\$/ano pelo uso da água (subterrânea) segundo a metodologia de Cobrança do Comitê do Rio das Velhas	Método de Irrigação	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 50\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 75\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 100\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 125\%$
	Gotejamento	1.447	965	724	579
	Micro Aspersão	1.528	1.019	764	611
	Pivô Central e tubos perfurados	1.618	1.078	809	647
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	1.833	1.222	917	733
	Sulcos	2.292	1.528	1.146	917
	Imundação	2.750	1.833	1.375	1.100

Tabela 10.3 Índices de indução à racionalização das metodologias de Cobrança analisadas.

Coeficientes de indução da Cobrança pelo Uso da Água (superficial ou subterrânea) segundo a metodologia de Cobrança do Estado do Rio de Janeiro	Método de Irrigação	I_{si}	I_{out} (50%)	I_{out} (75%)	I_{out} (100%)	I_{out} (125%)
	Gotejamento	1,00	2,00	1,33	1,00	0,80
	Micro Aspersão	1,02	2,00	1,33	1,00	0,80
	Pivô Central e tubos perfurados	1,03	2,00	1,33	1,00	0,80
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	1,08	2,00	1,33	1,00	0,80
	Sulcos	1,17	2,00	1,33	1,00	0,80
	Imundação	1,27	2,00	1,33	1,00	0,80
Coeficientes de indução da Cobrança pelo Uso da Água (superficial) segundo a metodologia de Cobrança do CEIVAP	Método de Irrigação	I_{si}	I_{out} (50%)	I_{out} (75%)	I_{out} (100%)	I_{out} (125%)
	Gotejamento	1,00	1,43	1,03	1,00	1,00
	Micro Aspersão	1,06	1,43	1,03	1,00	1,00
	Pivô Central e tubos perfurados	1,12	1,43	1,03	1,00	1,00
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	1,27	1,43	1,03	1,00	1,00
	Sulcos	1,58	1,43	1,03	1,00	1,00
	Imundação	1,90	1,43	1,03	1,00	1,00
Coeficientes de indução da Cobrança pelo Uso da Água (superficial) segundo a metodologia de Cobrança dos Comitês do PCJ e P.J-Mineiro	Método de Irrigação	I_{si}	I_{out} (50%)	I_{out} (75%)	I_{out} (100%)	I_{out} (125%)
	Gotejamento	1,00	1,29	1,02	1,00	1,00
	Micro Aspersão	2,04	1,30	1,02	1,00	1,00
	Pivô Central e tubos perfurados	3,11	1,31	1,02	1,00	1,00
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	5,43	1,34	1,03	1,00	1,00
	Sulcos	9,50	1,39	1,03	1,00	1,00
	Imundação	12,89	1,43	1,03	1,00	1,00
Coeficientes de indução da Cobrança pelo Uso da Água (subterrânea) segundo a metodologia de Cobrança do P.J-Mineiro	Método de Irrigação	I_{si}	I_{out} (50%)	I_{out} (75%)	I_{out} (100%)	I_{out} (125%)
	Gotejamento	1,00	1,34	1,03	1,00	1,00
	Micro Aspersão	2,04	1,35	1,03	1,00	1,00
	Pivô Central e tubos perfurados	3,13	1,36	1,03	1,00	1,00
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	5,50	1,39	1,03	1,00	1,00
	Sulcos	9,76	1,44	1,03	1,00	1,00
	Imundação	13,39	1,48	1,04	1,00	1,00
Coeficientes de indução da Cobrança pelo Uso da Água (superficial) segundo a metodologia de Cobrança do CBHSF e do Comitê do Rio das Velhas	Método de Irrigação	I_{si}	I_{out} (50%)	I_{out} (75%)	I_{out} (100%)	I_{out} (125%)
	Gotejamento	1,00	2,00	1,33	1,00	0,80
	Micro Aspersão	1,06	2,00	1,33	1,00	0,80
	Pivô Central e tubos perfurados	1,12	2,00	1,33	1,00	0,80
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	1,27	2,00	1,33	1,00	0,80
	Sulcos	1,58	2,00	1,33	1,00	0,80
	Imundação	1,90	2,00	1,33	1,00	0,80
Coeficientes de indução da Cobrança pelo Uso da Água (subterrânea) segundo a metodologia de Cobrança do Comitê do Rio das Velhas	Método de Irrigação	I_{si}	I_{out} (50%)	I_{out} (75%)	I_{out} (100%)	I_{out} (125%)
	Gotejamento	1,00	2,00	1,33	1,00	0,80
	Micro Aspersão	1,06	2,00	1,33	1,00	0,80
	Pivô Central e tubos perfurados	1,12	2,00	1,33	1,00	0,80
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	1,27	2,00	1,33	1,00	0,80
	Sulcos	1,58	2,00	1,33	1,00	0,80
	Imundação	1,90	2,00	1,33	1,00	0,80

Os valores obtidos das simulações de Cobrança, de acordo com cada metodologia, sozinhos não possuem muito significado, dado que este é um usuário fictício. Porém, a

comparação destes valores através dos I_{si} e I_{out} traz resultados interessantes. Analisando o primeiro coeficiente (I_{si}), são obtidos os seguintes resultados:

Para a metodologia de Cobrança adotada no Estado do Rio de Janeiro para águas subterrâneas e superficiais (RIO DE JANEIRO, 2003), os valores obtidos de I_{si} são progressivamente maiores na medida em que os métodos de irrigação são menos eficientes. Ou seja, isto significa que o usuário irá sempre pagar mais para irrigar a mesma quantidade de cultura, quanto mais ineficiente for o seu método de irrigação. Contudo, os valores de I_{si} sobem em uma proporção menor do que a quantidade de água utilizada. Isso ocorre porque, como é de responsabilidade do usuário preencher valor de K_1 (porcentagem da água captada que é consumida), este valor é flexível. Para efeito desta simulação, foram adotados os valores de consumo fornecidos pela ANA (2004) de acordo com o método de irrigação utilizado. Neste sentido, quanto mais eficiente for o método, menor será sua captação, porém maior será a porcentagem de água consumida e, conseqüentemente, maior será a participação relativa da parcela do consumo no valor total da Cobrança.

As metodologias atualmente adotadas no CEIVAP (2006) e CBHSF (2008) para águas superficiais, e no Comitê do Rio das Velhas (2009) para águas superficiais e subterrâneas, possuem valores de I_{si} progressivamente menores, quanto mais eficiente for o método de irrigação. Contudo, estes valores diminuem na mesma proporção da quantidade de água captada (Q_{cap}) em função do sistema de irrigação. Isso basicamente ocorre porque as metodologias definem que a porcentagem de água consumida em relação a captação é a mesma para cada método de irrigação, e não há nenhum tipo de desconto em função de sistemas mais eficientes.

As metodologias atualmente adotadas nos Comitês PCJ (2007) e Comitê PJ (2008) para as águas superficiais possuem valores de I_{si} exponencialmente maiores de acordo com a ineficiência do método de irrigação. Ou seja, quanto maior for a eficiência do sistema de irrigação, menor será o valor a ser cobrado. Este “desconto” é muito maior que a quantidade de água não utilizada, chegando a Cobrança, no limite, a ser 12,89 vezes mais barata, caso o usuário opte por utilizar gotejamento em detrimento do método de inundação. Isto ocorre porque as metodologias possuem descontos proporcionalmente maiores em função da tecnologia de irrigação utilizada. O mesmo ocorre com o PJ mineiro (2008) para águas subterrâneas; contudo, dado que o PUB_{cap} da água subterrânea é mais

caro do que o da água superficial, os valores de I_{si} são ainda mais indutores à racionalização da utilização da água.

Levando em consideração que a Política Nacional de Recursos Hídricos e o instrumento de gestão Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos têm como um de seus objetivos a racionalização, a fim de garantir o uso múltiplo da água, todas as metodologias de Cobrança estudadas possuem mecanismos indutores. Contudo, a força desta indução varia de metodologia para metodologia. Considerando que há custos para investir em métodos de irrigação mais eficientes, os valores a serem economizados pela escolha de sistemas menos hidro-intensivos serão analisados pelos irrigantes, antes de tomarem alguma decisão. Neste sentido, quanto maior for a capacidade de indução à racionalização do uso da água, melhor será a metodologia de Cobrança. Sendo assim, as metodologias adotadas nos Comitês do PCJ (2007) e do PJ mineiro (2008) estão mais de acordo com as diretrizes da PNRH.

Contudo, cabe ressaltar que nem toda cultura pode ser irrigada por todos os métodos de irrigação, o que pode fazer com que metodologias com alto coeficiente de indução, para sistemas de irrigação mais eficientes, prejudiquem o cultivo de determinados produtos na bacia como, por exemplo, o caso do arroz, que normalmente é irrigado por inundação. Sendo assim, cabe ao Comitê decidir em função das características da bacia e da demanda de água, além de se considerar os custos de operacionalização (como: obtenção de dados e atualização constante do cadastro de usuários) por metodologias mais ou menos indutoras à racionalização da água, em função do sistema de irrigação.

Analisando a força de indução (I_{out}) das metodologias de Cobrança quanto à revisão da vazão outorgada, obtêm-se que a metodologia adotada atualmente no CEIVAP (2006) para águas superficiais induz o usuário a rever os seus valores de Outorga, caso este utilize menos de 70% de sua vazão outorgada. Isso fica claro uma vez que o I_{out} 50% é 1,43, ou seja, o usuário irá pagar 43% a mais pela Cobrança, caso este não reveja seus valores outorgados. Já os demais indicadores de indução (I_{out}) analisados estão próximos ou são iguais a 1. O coeficiente I_{out} 75% mostra que o usuário que capta apenas 75% do volume outorgado terá um incentivo de mais ou menos 3% de redução nos valores cobrados para rever sua Outorga. Isso ocorre porque o Comitê entendeu que é aceitável que os usuários de água outorguem um pouco a mais do que a vazão necessária para suas atividades

produtivas, no intuito de prevenir futuros aumentos de demanda do produto produzido, ou outras eventuais necessidades de uma maior utilização da água, conforme visto no capítulo 7. De acordo com a metodologia, é aceitável que esta reserva de água seja de no máximo 30% da vazão outorgada, sendo que valores percentuais superiores a este fazem com que o usuário receba aumentos significativos no seu valor de Cobrança.

Esta metodologia de Cobrança não incentiva o usuário a utilizar valores menores ou iguais ao outorgado, uma vez que não há indução para a revisão da vazão outorgada, quando este utiliza um volume de água maior do que o permitido. O Comitê, entendendo que esta prática é ilegal e, portanto, passível de multa e fiscalização, não achou necessário que a Cobrança induza o usuário à sua regularização. Contudo, a gestão de Recursos Hídricos tem como um de seus princípios a participação e descentralização e, sendo assim, caso a metodologia venha a induzir o usuário a rever seus valores de Outorga, é interessante tanto para o usuário, que passará a cobrar do Estado ou União mais agilidade nos processos de Outorga, como para o Órgão Gestor, que receberá as informações de forma mais rápida, como para a gestão de recursos hídricos que ganhará maior dinamismo no processo decisório (BRASIL, 1997).

A única diferença das metodologias adotadas nos Comitês PCJ (2007) para águas superficiais e no PJ mineiro (2008) para águas superficiais e subterrâneas, em relação às demais metodologias, é que os valores de I_{out} 50% são progressivamente maiores de acordo com a ineficiência do método de irrigação. O que faz sentido, se for considerado que métodos menos eficientes utilizam mais água e, portanto, valores de Outorga muito acima de seus respectivos usos geraram mais externalidades negativas, dado que é maior o volume de água não utilizado.

As metodologias do aplicada ao Estado do Rio de Janeiro (2003) para águas superficiais e subterrâneas e a do CBHSF (2008) para águas superficiais e do Comitê do Rio das Velhas (2009) para águas superficiais e subterrâneas possuem os maiores valores de coeficientes de indução para a utilização dos efetivos volumes outorgados. Contudo, esta afirmação só é verdadeira quando a quantidade captada (Q_{cap}) é menor do que a quantidade outorgada ($Q_{cap\ out}$). Neste caso, esta é a metodologia mais indutora da revisão dos valores outorgados para próximo do volume efetivamente utilizado. Isto se deve porque não são considerados na fórmula os volumes captados, ou seja, o valor a ser cobrado é o mesmo,

independentemente da captação do usuário, o que faz com que, quanto maior for o Q_{cap} , mais barato se torna o m^3 de água utilizado. O que é indutor quando se utiliza menos água que a respectiva Outorga, em contrapartida, é extremamente benéfico ao usuário que utiliza volumes superiores a esta. Isto se torna claro pelo valor de apenas 0,8 do I_{out} 125%, ou seja, este usuário que capta um volume de 25% maior que sua Outorga, irá pagar pelo m^3 de água cerca de 80% do valor normalmente cobrado.

Sendo assim, quando o usuário de recursos hídricos utiliza volumes de água acima de sua vazão outorgada, as metodologias do Estado do Rio de Janeiro (2003), do CBHSF (2008) e do Comitê do Rio das Velhas (2009) vão contra as diretrizes da PNRH, uma vez que, estas incentivam este tipo de prática. Cabe ressaltar que a utilização de vazões superiores as concedidas pela Outorga é ilegal, e passível de multa e outras penalidades, mas só será penalizado o usuário que for fiscalizado, e uma vez que a metodologia de Cobrança não incentiva a este possuir mecanismos de medição do volume utilizado, até a fiscalização fica comprometida. Cabe, portanto, ao usuário, de acordo com o seu compromisso com o meio ambiente e com os demais usuários, com risco de ser fiscalizado e com o valor e as conseqüências de sua penalização, dentre elas pagar com multa e juros todo o volume de água utilizado e não informado, decidir o que é mais interessante para ele.

Apesar deste problema ser evidente nas metodologias do CBHSF (2008) e do Comitê do Rio das Velhas (2009), este não é um problema exclusivo delas, dado que todas as metodologias não exigem do usuário um equipamento de medição. Na falta dele, serão sempre calculados os valores a serem cobrados, considerando que a vazão captada (Q_{cap}) é igual à outorgada ($Q_{cap\ out}$).

Ao analisar os coeficientes de indução I_{out} das metodologias de Cobrança, percebe-se que é desejável que as metodologias possuam tanto a variável Q_{cap} , como a $Q_{cap\ out}$ em suas fórmulas, uma vez que metodologias sem o Q_{cap} dificultam a fiscalização, e o próprio planejamento da gestão de recursos hídricos. Apesar destas metodologias serem fortemente indutoras à revisão dos volumes outorgados, se o usuário não possui equipamentos de medição, este não sabe o quanto poderia economizar, caso revisse sua Outorga. Sendo assim, metodologias que combinam as duas variáveis possuem uma vantagem comparativa em relação às que não as possuem.

Um outro ponto importante é que não há necessidade das metodologias possuírem um alto valor de I_{out} , uma vez que o custo de revisão de um processo de outorga é relativamente baixo, se comparado ao de mudança de tecnologia. Contudo, manter atualizada sua vazão outorgada próxima das vazões captadas precisa ser mais interessante financeiramente do que pagar um pouco a mais pela Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos e possuir uma “reserva” de água.

Considerando os dois coeficientes de indução I_{si} e I_{out} , as metodologias dos Comitês PCJ (2007) e do Comitê mineiro do PJ (2008) estão mais de acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos, uma vez que estas induzem o usuário a utilizar de forma mais racional a água. Contudo, este estudo permite concluir que estas metodologias ainda podem ser aperfeiçoadas, nos seguintes pontos:

1- Induzir de forma mais eficaz o usuário a possuir equipamentos de medição. Uma forma de fazer isto, talvez, fosse a diminuição percentual do desconto dado a boas práticas agrícolas caso este usuário não possua equipamento de medição. 2 - Criar um mecanismo que precifique de forma diferenciada o volume captado acima do outorgado, de modo a induzir o usuário a rever sua Outorga. Uma maneira de fazer isso seria acrescentar à fórmula um coeficiente, caso Q_{cap} for maior que $Q_{cap out}$, que valore esta diferença.

A seguir, será analisado o impacto que cada metodologia de Cobrança causa aos usuários do setor de irrigação.

10.2 Impactos da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos no setor de irrigação

A simulação do valor a ser cobrado de um usuário fictício para cada metodologia de Cobrança também torna possível um comparativo do impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, de acordo com cada metodologia, conforme mostra a tabela 10.4, o que permite uma re-análise dos estudos de impacto apresentados no Capítulo 8.

Tabela 10.4 Comparativo do impacto de cada de cada metodologia de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos apresentada neste estudo.

Coeficiente de impacto da Cobrança pelo Uso da Água (superficial ou subterrânea) segundo a metodologia de Cobrança do Estado do Rio de Janeiro	Método de Irrigação	I_{met} 50%	I_{met} 75%	I_{met} 100%	I_{met} 125%
	Gotejamento	1,00	1,00	1,00	1,00
	Micro Aspersão	1,00	1,00	1,00	1,00
	Pivô Central e tubos perfurados	1,00	1,00	1,00	1,00
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	1,00	1,00	1,00	1,00
	Sulcos	1,00	1,00	1,00	1,00
	Imundação	1,00	1,00	1,00	1,00
Coeficiente de impacto da Cobrança pelo Uso da Água (superficial) segundo a metodologia de Cobrança do CEIVAP	Método de Irrigação	I_{met} 50%	I_{met} 75%	I_{met} 100%	I_{met} 125%
	Gotejamento	1,00	1,09	1,41	1,76
	Micro Aspersão	1,04	1,13	1,46	1,83
	Pivô Central e tubos perfurados	1,08	1,18	1,52	1,90
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	1,18	1,28	1,65	2,07
	Sulcos	1,36	1,47	1,90	2,38
	Imundação	1,51	1,63	2,11	2,64
Coeficiente de impacto da Cobrança pelo Uso da Água (superficial) segundo a metodologia de Cobrança dos Comitês do PCJ e PJ-Mineiro	Método de Irrigação	I_{met} 50%	I_{met} 75%	I_{met} 100%	I_{met} 125%
	Gotejamento	1,34	1,59	2,07	2,59
	Micro Aspersão	2,70	3,18	4,15	5,19
	Pivô Central e tubos perfurados	4,09	4,79	6,24	7,80
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	6,98	8,02	10,43	13,04
	Sulcos	11,64	12,96	16,80	21,00
	Imundação	15,06	16,33	21,11	26,39
Coeficiente de impacto da Cobrança pelo Uso da Água (subterrânea) segundo a metodologia de Cobrança do PJ-Mineiro	Método de Irrigação	I_{met} 50%	I_{met} 75%	I_{met} 100%	I_{met} 125%
	Gotejamento	1,51	1,74	2,26	2,82
	Micro Aspersão	3,07	3,49	4,54	5,67
	Pivô Central e tubos perfurados	4,66	5,27	6,84	8,55
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	8,01	8,89	11,52	14,40
	Sulcos	13,54	14,56	18,80	23,50
	Imundação	17,69	18,56	23,89	29,86
Coeficiente de impacto da Cobrança pelo Uso da Água (superficial) segundo a metodologia de Cobrança do CBHSF e do Comitê do Rio das Velhas	Método de Irrigação	I_{met} 50%	I_{met} 75%	I_{met} 100%	I_{met} 125%
	Gotejamento	0,96	0,96	0,96	0,96
	Micro Aspersão	1,00	1,00	1,00	1,00
	Pivô Central e tubos perfurados	1,04	1,04	1,04	1,04
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	1,13	1,13	1,13	1,13
	Sulcos	1,30	1,30	1,30	1,30
	Imundação	1,44	1,44	1,44	1,44
Coeficiente de impacto da Cobrança pelo Uso da Água (subterrânea) segundo a metodologia de Cobrança do Comitê do Rio das Velhas	Método de Irrigação	I_{met} 50%	I_{met} 75%	I_{met} 100%	I_{met} 125%
	Gotejamento	1,02	1,02	1,02	1,02
	Micro Aspersão	1,06	1,06	1,06	1,06
	Pivô Central e tubos perfurados	1,10	1,10	1,10	1,10
	Aspersão Convencional e Autopropelido/Montagem direta	1,20	1,20	1,20	1,20
	Sulcos	1,38	1,38	1,38	1,38
	Imundação	1,53	1,53	1,53	1,53

Os valores de I_{met} apresentados na tabela 10.4 mostram que os valores da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos podem variar desde 96% a 2.986% em relação ao valor cobrado, pela primeira metodologia de Cobrança adotada pelo CEIVAP (2001). Sendo assim, se torna interessante estudar de forma mais aprofundada os impactos deste instrumento no setor de irrigação. O estudo ANA (2007) mostrou que os impactos da Cobrança, adotando a metodologia do CEIVAP (2006), nos custos de plantação das culturas de café, coco, manga, banana, uva, arroz, cana de açúcar, milho, soja, cebola, melancia e tomate para a Bacia do Rio São Francisco são menores do que 1% dos custos de produção. Com este estudo, é possível estimar o impacto das diferentes metodologias nestes usuários selecionados. Cabe ressaltar que, devido à abrangência territorial da bacia, os impactos foram estimados conforme a região, devido a diferenças de pluviosidade, calor, solo, etc. Portanto, os impactos para cada cultura foram divididos em máximos e mínimos; contudo, para facilitar este estudo, só serão considerados os impactos máximos da Cobrança nos custos de produção das plantações de café, milho e cana de açúcar²⁴. Aplicando os coeficientes de I_{met} obtemos os seguintes resultados, conforme tabela 10.5:

Tabela 10.5 O impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nos usuários da Bacia do Rio São Francisco de acordo com as metodologias estudadas neste trabalho²⁵

Impacto da Cobrança nos custos de produção da Cana de Açúcar irrigada pelo método de aspersão	Metodologia	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 50\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 75\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 100\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 125\%$
	CEIVAP 65/2006 ⁽¹⁾	1,06%	0,76%	0,74%	0,74%
Estado do Rio de Janeiro ^{(1) e (2)}	1,19%	0,60%	0,45%	0,36%	
Comitês PCJ e PJ mineiro ⁽¹⁾	6,08%	4,79%	4,67%	4,67%	
PJ mineiro ⁽²⁾	7,18%	5,31%	5,16%	5,16%	
CBHSF e Comitê do Rio das Velhas ⁽¹⁾	1,01%	0,68%	0,51%	0,41%	
Comitê do Rio das Velhas ⁽²⁾	1,07%	0,71%	0,54%	0,43%	
Impacto da Cobrança nos custos de produção de Milho-grão irrigada pelo método de Pivô Central	Metodologia	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 50\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 75\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 100\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 125\%$
	CEIVAP 65/2006 ⁽¹⁾	0,71%	0,52%	0,50%	0,50%
Estado do Rio de Janeiro ^{(1) e (2)}	0,88%	0,44%	0,33%	0,26%	
Comitês PCJ e PJ mineiro ⁽¹⁾	2,77%	2,11%	2,05%	2,05%	
PJ mineiro ⁽²⁾	3,07%	2,31%	2,25%	2,25%	
CBHSF e Comitê do Rio das Velhas ⁽¹⁾	0,68%	0,46%	0,34%	0,27%	
Comitê do Rio das Velhas ⁽²⁾	0,72%	0,48%	0,36%	0,29%	
Impacto da Cobrança nos custos de produção de Café irrigada pelo método de Pivô Central	Metodologia	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 50\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 75\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 100\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 125\%$
	CEIVAP 65/2006 ⁽¹⁾	0,63%	0,45%	0,44%	0,44%
Estado do Rio de Janeiro ^{(1) e (2)}	0,77%	0,39%	0,29%	0,23%	
Comitês PCJ e PJ mineiro ⁽¹⁾	2,44%	1,86%	1,81%	1,81%	
PJ mineiro ⁽²⁾	2,70%	2,03%	1,98%	1,98%	
CBHSF e Comitê do Rio das Velhas ⁽¹⁾	0,60%	0,40%	0,30%	0,24%	
Comitê do Rio das Velhas ⁽²⁾	0,64%	0,42%	0,32%	0,25%	

²⁴ Foram escolhidas estas culturas por serem as mais impactadas pela Cobrança na bacia do Rio São Francisco.

²⁵ (1) Captação superficial; (2) Captação subterrânea

Para definir os valores de impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, foram divididos os valores de impacto da atual metodologia do CEIVAP (2006), fornecidos no estudo da ANA (2007), pelo I_{met} 100%²⁶ das culturas selecionadas, levando-se em considerando o sistema de irrigação utilizado. Este valor resultante foi então multiplicado pelo o I_{met} 100% da metodologia desejada. Os resultados encontrados são bastante interessantes, uma vez que mostram como a metodologia de Cobrança dos Comitês PCJ (2007) gera um impacto nos custos de produção do usuário de água que utiliza métodos de irrigação menos eficientes, comparativamente altos aos das demais metodologias. Isso fica ainda mais claro para a cultura de cana de açúcar, onde os impactos encontrados foram superiores a 4% dos custos de produção. Todos os Comitês de bacia se preocupam muito com o setor de irrigação, dada a sua importância, e a dificuldade de se repassar aumentos de custos de produção para preço do produto. Neste sentido, todos os Comitês mantêm suas metodologias de Cobrança de tal modo que o valor máximo a ser cobrado impacte em apenas 0,5% dos custos de produção do irrigante.

Torna-se evidente, portanto, o motivo de o CBHSF (2008) ter escolhido uma metodologia com um desconto de 97,5% do valor a ser cobrado, dado que mesmo com este desconto, que é o mais alto das metodologias de Cobrança, seus impactos ainda são próximos dos 0,5% dos custos de produção. Isto ocorre, basicamente, porque a bacia do São Francisco possui áreas extremamente áridas e que necessitam de muita irrigação. Os resultados também mostram como pode ser oneroso para o usuário a não utilização plena de sua Outorga, uma vez que, no caso da metodologia do São Francisco, o impacto da Cobrança nos custos de produção chegam até a dobrar, caso este não utilize a vazão total de sua Outorga.

Os impactos causados pelas metodologias do Comitê do Rio das Velhas (2009) e do PJ mineiro (2009) são maiores quando a água captada é subterrânea do que quando é superficial. Isso ocorre porque ambas as metodologias valorizam a captação das águas subterrâneas em relação às águas superficiais. Dado que ambos os Comitês entendem que a preservação dos estoques de água subterrânea possui maior relevância para a bacia e deve ser preterida pelos usuários em relação à água superficial.

²⁶ O Coeficiente de indução utilizado foi o I_{met} 100% obtido para a metodologia do CEIVAP (2006)

A mesma análise pode ser feita no estudo do IGAM (2009) para a bacia do Rio Araguari. É interessante reparar que esta bacia possui características diferentes das encontradas na bacia do Rio São Francisco, e por isso os impactos da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos são diferentes, como mostra a tabela 10.6:

Tabela 10.6 O impacto da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nos usuários da Bacia do Rio Araguari de acordo com as metodologias estudadas neste trabalho²⁷

Impacto da Cobrança nos custos de produção de Café irrigada pelo método de Pivô Central	Metodologia	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 50\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 75\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 100\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 125\%$
	CEIVAP 65/2006 ⁽¹⁾	0,20%	0,14%	0,14%	0,14%
Estado do Rio de Janeiro ^{(1) e (2)}	0,25%	0,12%	0,09%	0,07%	
Comitês PCJ e PJ mineiro ⁽¹⁾	0,78%	0,59%	0,57%	0,57%	
PJ mineiro ⁽²⁾	0,86%	0,65%	0,63%	0,63%	
CBHSF e Comitê do Rio das Velhas ⁽¹⁾	0,19%	0,13%	0,10%	0,08%	
Comitê do Rio das Velhas ⁽²⁾	0,20%	0,14%	0,10%	0,08%	
Impacto da Cobrança nos custos de produção de Cebola irrigada pelo método de Pivô Central	Metodologia	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 50\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 75\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 100\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 125\%$
	CEIVAP 65/2006 ⁽¹⁾	0,04%	0,03%	0,03%	0,03%
Estado do Rio de Janeiro ^{(1) e (2)}	0,05%	0,03%	0,02%	0,02%	
Comitês PCJ e PJ mineiro ⁽¹⁾	0,17%	0,13%	0,12%	0,12%	
PJ mineiro ⁽²⁾	0,18%	0,14%	0,14%	0,14%	
CBHSF e Comitê do Rio das Velhas ⁽¹⁾	0,04%	0,03%	0,02%	0,02%	
Comitê do Rio das Velhas ⁽²⁾	0,04%	0,03%	0,02%	0,02%	
Impacto da Cobrança nos custos de produção de Alho Nobre irrigada pelo método de Pivô Central	Metodologia	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 50\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 75\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 100\%$	$(Q_{cap} / Q_{cap out}) = 125\%$
	CEIVAP 65/2006 ⁽¹⁾	0,03%	0,02%	0,02%	0,02%
Estado do Rio de Janeiro ^{(1) e (2)}	0,04%	0,02%	0,01%	0,01%	
Comitês PCJ e PJ mineiro ⁽¹⁾	0,11%	0,08%	0,08%	0,08%	
PJ mineiro ⁽²⁾	0,12%	0,09%	0,09%	0,09%	
CBHSF e Comitê do Rio das Velhas ⁽¹⁾	0,03%	0,02%	0,01%	0,01%	
Comitê do Rio das Velhas ⁽²⁾	0,03%	0,02%	0,01%	0,01%	

Nesta análise, também foram utilizados como referência os valores de impacto estimados no estudo do IGAM (2009), para a metodologia atualmente adotada no CEIVAP (2006). Contudo, este estudo também mostra o impacto para as metodologias adotadas nos Comitês PCJ (2007) e no CBHSF (2008). Os valores obtidos através do uso do I_{met} 100%, de cada metodologia, mostram resultados muito similares aos obtidos no estudo do IGAM (2009), e muito provavelmente só não são os mesmos devido a arredondamentos.

É interessante verificar que na Bacia do Rio Araguari o impacto da Cobrança nos custos de produção do café são muito inferiores aos obtidos no estudo da ANA (2007) para a Bacia do Rio São Francisco. Isso provavelmente ocorre devido às diferenças de pluviosidade,

²⁷ (1) Captação superficial; (2) Captação subterrânea

tecnologia, solo, temperatura e relevo das duas regiões, o que mostra que não se deve simplesmente adotar uma metodologia e valores de Cobrança sem antes analisar as características dos usuários e da bacia. Tanto é que nesta bacia a metodologia e valores adotados pelos Comitês PCJ (2007) não gerariam um impacto tão alto, como o previsto para a Bacia do Rio São Francisco. Não é por acaso que o Comitê da Bacia do Rio Araguari (2009) optou por adotar a mesma metodologia e os valores adotados pelo Comitê PJ mineiro (2008).

Quanto maior for o impacto gerado pela Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos, maior será a necessidade do usuário de utilizar a água de maneira mais racional. Contudo, como este é um instrumento que ainda se encontra em processo de implementação no Brasil, é necessário que este não cause uma realocação da produção agrícola, em função dos altos custos de produção, dado o preço excessivo da água. Neste sentido, o ideal é que os Comitês de Bacia utilizem a metodologia atualmente adotada pelos Comitês PCJ (2007), ou Comitê PJ (2008), ou ainda uma evolução destas – mas variando os descontos relativos ao setor de tal modo que esta não impacte significativamente os custos de produção dos usuários da bacia. Isso porque estas metodologias estão mais de acordo com a PNRH, mas podem gerar valores de Cobrança extremamente altos, em relação aos custos de produção do irrigante, dependendo das características sociais, físicas e econômicas de cada bacia.

11. CONCLUSÃO

A gestão de recursos hídricos no Brasil foi evoluindo ao longo do tempo, mas os princípios norteadores da Política Nacional de Recursos Hídricos, como, por exemplo, os princípios do usuário-pagador e do poluidor-pagador, desde o tempo da coroa estiveram presentes na legislação brasileira. Contudo, com o passar dos anos, a água de qualidade se tornou um bem mais escasso, e o governo passou a legislar melhor sobre o tema, o que culminou no advento da Lei Federal nº 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH.

Após mais de 13 anos da implantação da PNRH, algumas bacias hidrográficas no país já possuem todos os instrumentos de gestão implantados, como o caso da bacia do Rio Paraíba do Sul e dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ. Contudo, a gestão nestas bacias ainda está distante de um amadurecimento, e como foi visto no capítulo 5, ainda há várias questões a serem resolvidas, tais como a implementação de todos os instrumentos nas bacias afluentes, a definição de uma única agência para toda a bacia; etc. A Bacia do Rio São Francisco é a próxima bacia de Rio de domínio da União a implementar a Cobrança, e lá a gestão de recursos hídricos encontrou novos desafios, como a articulação com sete entes da federação mais a União em prol de uma gestão conjunta dos recursos hídricos. Um grande desafio, devido a suas imensas dimensões, é a heterogeneidade da bacia, tanto no aspecto físico, como no cultural e no econômico,

Apesar destas dificuldades, a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos vem sendo implantada no Brasil, e todas as metodologias de Cobrança dão atenção especial ao setor de irrigação, uma vez que, a agricultura irrigada, maior usuário captador de água bruta do país e do mundo, tem sido apresentada como uma alternativa para quebrar o ciclo vicioso da pobreza e da exclusão social em algumas regiões. Além disso, como foi visto no capítulo 6, com a introdução da irrigação no processo de produção agrícola, há um aumento médio de produtividade da terra de 100% em relação às culturas de sequeiro (MMA, 2006).

Contudo, os aumentos de custos de produção gerados pela Cobrança na agricultura irrigada dificilmente serão repassados em sua totalidade ao consumidor final. Se tal repasse for

praticado, dependendo do impacto que a Cobrança causar nos custos de produção de uma determinada cultura, a competitividade diminuirá sensivelmente, sendo que a competitividade dessa cultura não diminuirá apenas em relação às culturas de sequeiro, mas também em relação às culturas irrigadas de outras regiões onde ainda não se implementou a Cobrança (Meirelles, 2000).

Ao mesmo tempo, o uso da água para a irrigação gera externalidades aos demais usuários da bacia, como a salinização do solo, e demais danos ao meio ambiente. Além disso, este tipo de uso consome muita água; apesar de existirem técnicas menos hidro-intensivas de irrigação, estas ainda não são difundidas no Brasil. A Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos deve induzir, portanto, os irrigantes a utilizarem métodos de irrigação mais eficientes, para consumirem menos água. Também deve garantir a qualidade da água, seja através de incentivos à preservação de nascentes, conservação da mata ciliar, etc., ou através da indução de técnicas de fertilização menos nocivas ao meio ambiente, em especial aos recursos hídricos, sem que com isso este setor, tão importante para a economia brasileira, seja impactado a ponto de ser inviável a prática de irrigação na bacia.

Neste sentido, ao longo do processo de implementação da Cobrança, as metodologias de cálculo do valor a ser pago pelo usuário sofreram várias alterações, com o objetivo de induzir o irrigante a utilizar técnicas menos hidro-intensivas e rever sua vazão de Outorga para valores próximos dos efetivamente utilizado. Contudo, apesar da evolução das metodologias, estas ainda não conseguiram internalizar, em suas fórmulas, a indução de técnicas de fertilização menos nocivas ao meio ambiente. Elas ainda apresentam-se de maneiras diferentes, variando de Comitê para Comitê, devido a características socioeconômicas e ambientais de cada bacia, o que modifica a capacidade de indução de cada metodologia à racionalização do uso da água.

O impacto causado pela introdução da Cobrança nos custos de produção dos irrigantes nas bacias onde este instrumento já foi implementado não passa de 0,5% dos custos, o que mostra a preocupação dos Comitês com o setor. Contudo, apesar dos resultados de impacto parecidos, os Comitês adotaram metodologias distintas. Essas diferenças modificam a eficiência da implementação da Cobrança enquanto instrumento de gestão de recursos hídricos. Para oferecer subsídios para a decisão de qual metodologia seguir, foi objetivo deste trabalho comparar a eficiência de cada metodologia de Cobrança, na capacidade de

indução destas, a práticas de irrigação menos hidro-intensivas, e revisão dos valores de Outorga.

O estudo mostrou que as metodologias de Cobrança possuem capacidades de indução muito distintas umas das outras, e que estas metodologias ainda podem evoluir no sentido de induzir de forma mais precisa os usuários do setor de irrigação a práticas que atendam ao preconizado na PNRH sendo as metodologias dos Comitês PCJ (2007) e do Comitê PJ (2008) as mais avançadas neste sentido. Também ficou claro que as metodologias de Cobrança que consideram as variáveis vazão outorgada ($Q_{cap\ out}$) e vazão medida (Q_{cap}) estão mais avançadas do que as demais, porque estas permitem uma gestão de recursos hídricos mais dinâmica e potencializam a capacidade da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos de induzir à racionalização da utilização da água.

Os valores encontrados de I_{si} e I_{out} também oferecem uma importante contribuição no sentido de divulgar a Cobrança enquanto um instrumento de gestão, uma vez que é mais fácil apresentar ao produtor rural o quanto ele pode economizar utilizando métodos de irrigação mais eficientes ou revendo seu valor de Outorga através deste indicadores, que nada mais são do que valores percentuais, do que explicar a própria metodologia de Cobrança.

Outra conclusão importante é que o impacto da Cobrança nos custos do usuário varia muito de bacia para bacia, em função das características, do relevo, solo, temperatura, clima, técnicas de plantio, mão de obra, etc., sendo, importante antes de se implementar este instrumento, um estudo das características da bacia para se determinar o impacto que a Cobrança causará aos usuários. Contudo, fica evidente que a metodologia adotada pelos Comitês PCJ é, das metodologias existentes, a mais indicada a ser adotada pelos Comitês que desejarem implementar, ou rever, suas metodologias de Cobrança, variando contudo os valores de K_t de acordo com as características da bacia, de modo que este instrumento consiga ser implementado, sem que haja grandes perdas de competitividade do setor agrícola da região.

Fica como sugestão para próximos estudos a comparação da capacidade de indução, quanto aos objetivos da PNRH, das metodologias de Cobrança para os demais setores

usuários de água, que, por possuírem características de uso da água distintos da irrigação, a forma como cada metodologia induz ao uso racional da água pode variar.

REFERÊNCIAS

ABAD, Eugenia Patrícia Garcés. Proposta de fixação de Preço da água para a Irrigação na Agricultura, utilizando a metodologia da programação matemática positiva. 2007. 253 p. Tese (Doutorado Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) UFRS, 2007.

ALAGOAS. Lei 5.965, de 10 de novembro de 1997. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. Institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ana.gov.br> . Acessado em: 17/01/10.

ANA, Agência Nacional de Águas. 2ª Oficina para Integração de Procedimentos Operacionais de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos nas Bacias PCJ e do Paraíba do Sul entre a ANA, SMA/CRHi, DAEE, IGAM e SERLA. 2008, 26 p. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/CobrancaUso/docs/Relatorio.II.Oficina.de.Cobranca.pdf>

_____. Boletim sobre a Cobrança pelo uso dos recursos hídricos: Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá e Paraíba do Sul, exercício de 2007. 2008. 20p. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/CobrancaUso/EstudosCobranca.asp>. Acessado em: 27/09/08.

_____. Estudos na área de Cobrança pelo uso de água com o objetivo de estabelecer critérios e condições que possibilitem a aplicação desse instrumento na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. 2007. 243 p. Disponível em: http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/CobrancaUso/_pdfs/estudoCobrancaAguaSF23012008.pdf. Acessado em: 25/04/09

_____. Nota Técnica 013/09/SAG: Avaliação de alternativas de sustentabilidade financeira da entidade delegatária de funções de agência de água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. 2009. 14 p. Disponível em:

http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/CobrancaUso/_ARQS-Estudos/BPS/NT13SustfinanceiradelegatariaFranciscoFEV09.pdf. Acessado em: 25/04/09

_____. Nota Técnica 019/07/SAG: Complementação ao Estudo prognóstico sobre a viabilidade econômico-financeira para a criação da Agência da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, considerando a Cobrança pelo uso dos recursos hídricos do Setor Elétrico e Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos - CFURH. 2009. 17 p. Disponível em: http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/CobrancaUso/_ARQS-Estudos/BPS/NT13SustfinanceiradelegatariaFranciscoFEV09.pdf. Acessado em: 25/04/09

_____. Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Agência Nacional de Águas. Brasília. 2004. 150 p.

_____. Resolução ANA nº 707/04. Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/Resolucoes/resolucoes2004/707-2004.pdf>. Acessado em 17/01/2010

AGÊNCIA PCJ, Agência de Água PCJ. Boletim Águas PCJ Nº 015 - Mar/09: Implantação da Fundação Agência das Bacias PCJ caminha a passos largos. 2009. 3p. Disponível em: <http://www.agenciadeaguapcj.org.br/index.htm>. Acessado em: 25/04/09

BAHIA. Lei 10.432, de 20 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ba.gov.br/frame/default.asp>. Acessado em: 17/01/10.

BARCELLOS, Frederico Cavadas; *et al.* A Efetividade na aplicação dos recursos obtidos com a Cobrança pelo uso da água bruta na bacia do Rio Paraíba do Sul. 2007. 19p. Disponível em: http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii_en/mesa2/trabalhos/efetividade_na_aplicacao.pdf. Acessado em: 26/09/08

BORGES, Valéria Ferreira. Aspectos legais da gestão de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais. 2008. 109 p. Monografia (Especialista em Gestão e Manejo ambiental e sistemas Agrícolas) Departamento de Ciências Agrárias/UFLA, 2008.

BORSOI, Zilda Maria Ferrão; TORRES, Solange Domingo Alencar. A política de Recursos Hídricos no Brasil. 1998. 15 p. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/revista/rev806.pdf>. Acessado em: 14/09/08

BRAGA, Benedito P. F.; FLECHA, Rodrigo; PENA, Dilma S.; KELMAN, Jerson. Pacto Federativo e Gestão de águas. 2008. 17-42p. *Estudos Avançados* vol 22 n° 63 São Paulo

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acessado em: 17/01/10

_____. Decreto 1.842, de 22 de março de 1996. Institui Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D1842.htm. Acessado em: 17/01/10

_____. Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código das Águas. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm. Acessado em: 17/01/10

_____. Decreto S/n°, de 05 de junho de 2001. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, localizada nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e no Distrito Federal, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/2001/Dnn9225.htm. Acessado em: 17/01/10

_____. Lei 6.662, de 25 de junho de 1979. Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6662.htm. Acessado em: 17/01/10

_____. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acessado em: 17/01/10

_____. Lei 7.804, de 18 de julho de 1989. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7804.htm. Acessado em: 17/01/10

_____. Lei 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7804.htm. Acessado em: 17/01/10

_____. Lei 9.433, de 29 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acessado em: 17/01/10

_____. Lei 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9984.htm. Acessado em: 17/01/10

_____. Lei 10.881, de 09 de junho de 2004. Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2004-2006/2004/Lei/L10.881.htm. Acessado em: 17/01/10

_____. Medida Provisória 165, de 11 de fevereiro de 2004. Dispõe sobre o contrato de gestão entre a Agência Nacional de Águas e as entidades delegatárias das funções de Agência de Água, nos termos do art. 51 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e dá

outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Mpv/165.htm. Acessado em: 17/01/10

CARVALHO, Giordano Bruno Bomtempo de; *et al* . A Cobrança pelo uso da água nas Bacias dos Rios Paraíba do Sul e PCJ em 2006: avaliação e evolução. 2007. 20p. Disponível em:
<http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/CobrancaUso/EstudosCobranca.asp>. Acessado em: 26/09/2008.

CARVALHO, Rodrigo Speziali de. A Cobrança pelo uso da água: Uma abordagem desse instrumento de gestão de Recursos Hídricos. 2003. 123 p. Dissertação (mestre em Administração Pública) Fundação João Pinheiro/Escola de Governo, 2003.

CBHSF, COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. Deliberação CBHSF nº 16/04. Dispõe sobre as diretrizes e critérios para a Cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia do Rio São Francisco. Disponível em: http://www.saofrancisco.cbh.gov.br/DOCZ/Deliberacoes.CBHSF.no.16_cobranca_Juazeiro.pdf. Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação CBHSF nº 36/08. Dispõe sobre o processo de discussão de minuta do “Edital de convocação para a seleção de entidade delegatária de funções de Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco” e dá outras providências.. Disponível em: <http://www.saofrancisco.cbh.gov.br/>. Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação CBHSF nº 40/08. Estabelece mecanismos e sugere valores de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em: <http://www.saofrancisco.cbh.gov.br/>. Acessado em 17/01/2010.

CBH-PS, COMITÊ DAS BACIAS HDROGRÁFICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL. Deliberação CBH-PS nº 05/06. Aprova a proposta para implementação da Cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo, na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul e dá outras providências. Disponível em: http://www.comiteps.sp.gov.br/deliberacoes_2006.html. Acessado em 17/01/2010.

CBH-ARAGUARI, COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO ARAGUARI. Deliberação CBH-ARAGUARI N° 11/09. Aprova a metodologia e os valores de Cobrança pelos Usos de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Araguari. Disponível em: http://www.cbharaguari.com.br/downloads/Res/Res_11.pdf. Acessado em 17/01/2010.

CBH-VELHAS, COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS. Deliberação CBH-VELHAS N° 03/09. Estabelece critérios e normas e define mecanismos básicos da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Disponível em: http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/CobrancaUso/_pdfs/Deliberacoes%20CBHSF/DN_CBH_Velhas_03.pdf. Acessado em 17/01/2010.

COMITÊS PCJ, COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA CAPIVARI E JUNDIAÍ. Deliberação conjunta dos Comitês PCJ n° 08/04. Faz encaminhamentos às Câmaras Técnicas dos Comitês PCJ, decorrentes dos trabalhos sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira e dá outras providências. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/DelibConj008-04.PDF>. Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação dos Comitês PCJ n° 21/08. Estabelece mecanismos e valores para a Cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais na bacia hidrográfica dos rios Piracicaba e Jaguari e dá outras providências. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/DelibComitesPCJ021-08.pdf>. Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação conjunta dos Comitês PCJ n° 24/05. Aprova a indicação do Consórcio PCJ para desempenhar, transitoriamente, funções de Agência de Água dos Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/DelibConj024-05.pdf>. Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação conjunta dos Comitês PCJ n° 25/05. Estabelece mecanismos e sugere os valores para a Cobrança pelo uso dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/DelibConj025-05-Alterada.pdf>. Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação conjunta dos Comitês PCJ nº 27/05. Altera a Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ 025/05, em decorrência da Resolução CNRH nº 52, de 28/11/2005. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/DelibConj027-05.pdf>. Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação conjunta dos Comitês PCJ nº 78/07. Aprova propostas de revisão dos mecanismos e de ratificação dos valores para a Cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá e dá outras providências. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/DelibConj078-07.pdf>. Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação conjunta dos Comitês PCJ nº 84/07. Revoga Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ “Ad Referendum” nº 083/07 e altera a Deliberação Conjunta dos Comitês PCJ 078/07, que tratam da revisão dos mecanismos da Cobrança “federal” PCJ. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/DelibConj084-07.pdf>. Acessado em 17/01/2010.

CEIVAP, Comitê para a Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. *Cobrança pelo uso da água bruta na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul*. 1ª Edição. Resende. AGEVAP publicações. 2008. 52p.

_____. Deliberação CEIVAP nº 08/01. Dispõe sobre a Implantação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul a partir de 2002. Disponível em: <http://ceivap.org.br/downloads/delib08-01.pdf> . Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação CEIVAP nº 15/02. Dispõe sobre medidas complementares para a Implantação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul a partir de 2002, em atendimento à Deliberação CEIVAP nº 08/2001. Disponível em: http://ceivap.org.br/base_1.php . Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação CEIVAP nº 24/04. Dispõe sobre o cumprimento da Deliberação CEIVAP nº 15/2002 e sobre medidas complementares para a continuidade da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraíba do Sul. Disponível em: http://ceivap.org.br/base_1.php. Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação CEIVAP nº 52/05. Define metodologia e critérios para a Cobrança pelo uso das águas captadas, derivadas e transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu e dá outras providências. Disponível em: http://ceivap.org.br/base_1.php. Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação CEIVAP nº 65/06. Estabelece mecanismos e propõe valores para a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a partir de 2007. Disponível em: http://ceivap.org.br/base_1.php. Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação CEIVAP nº 70/06. Estabelece mecanismo diferenciado de pagamento pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. Disponível em: http://ceivap.org.br/base_1.php. Acessado em 17/01/2010.

CERH- MG, CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação CERH nº 78/07. Aprova a equiparação da Associação Pró-Gestao das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP à Agência de Bacia Hidrográfica dos CBH's Pomba / Muriaé e Paraibúna / Preto, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=10891>. Acessado em 17/01/2010.

CRH- SP, CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação CRH nº 67/06. Referenda a proposta dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/DELIBERACAO/CRH/2316/deliberacao%20crh%2067.pdf>. Acessado em 17/01/2010.

_____. Deliberação CRH nº 68/06. Referenda a proposta dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Disponível em:

<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/DELIBERACAO/CRH/2317/deliberacao%20crh%2068.pdf>. Acessado em 17/01/2010

CONAMA, CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 001/86. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23> . Acessado em 17/01/2010.

_____. Resolução CONAMA nº 020/86. Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=43>. Acessado em 17/01/2010.

_____. Resolução CONAMA nº 237/97. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>. Acessado em 17/01/2010.

_____. Resolução CONAMA nº 357/05. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acessado em 17/01/2010.

CNRH, CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução CNRH nº 05/00. Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14. Acessado em 17/01/2010.

_____. Resolução CNRH nº 17/01. Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14. Acessado em 17/01/2010.

_____. Resolução CNRH nº 22/02. Estabelece diretrizes para inserção das águas subterrâneas no instrumento Planos de Recursos Hídricos. Disponível em:

http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14.

Acessado em 17/01/2010.

_____. Resolução CNRH nº 26/02. Autoriza o Comitê para Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP a criar sua Agência de Água. Disponível em: http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14.

Acessado em 17/01/2010.

_____. Resolução CNRH nº 52/05. Aprova os mecanismos e os valores para a Cobrança pelo uso dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Disponível em:

http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=14.

Acessado em 17/01/2010.

COPPE/UFRJ, Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente. Projeto Gestão de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul: Diretrizes e Critérios da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos. 2002. 81 p. Disponível em: http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/CobrancaUso/_ARQS-Estudios/BPS/Diretrizes%20e%20Critérios%20de%20Cobrança%20na%20BPS%20-%20COPPE%20-%20Nov02%20-%20Relatorio.pdf. Acessado em 01/05/2009

COSTA, Francisco José Lobato da; CASTOR, Belmiro Valverde Jobim. *Planejamento Institucional Estratégico e Estrutura Organizacional do Sistema CEIVAP – AGEVAP*. 1ª Edição. Resende. AGEVAP publicações. 2008. 72 p.

DISTRITO FEDERAL. Lei 2.725, de 19 de junho de 2001. Institui a Política de Recursos Hídricos e cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Distrito Federal, DF. Disponível em:

<http://www.cl.df.gov.br/Legislacao/consultaTextoLeiParaNormaJuridicaNJUR-2103!buscarTextoLeiParaNormaJuridicaNJUR.action>. Acessado em: 17/01/10.

_____. Lei Complementar 711, de 16 de setembro de 2005. Cria a Taxa de Fiscalização sobre Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário - TFS e a Taxa de Fiscalização do Usos de Recursos Hídricos - TFU e dá outras providências.

Disponível

em:

<http://www.cl.df.gov.br/Legislacao/consultaTextoLeiParaNormaJuridicaNJUR-134!buscarTextoLeiParaNormaJuridicaNJUR.action>. Acessado em: 17/01/10.

GOIÁS. Lei 13.123, de 16 de julho de 1997. Estabelece normas de orientação à política estadual de recursos hídricos, bem como ao sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providências. Disponível em: http://www.gabinetecivil.goias.gov.br/leis_ordinarias/1997/lei_13123.htm. Acessado em: 17/01/10.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Relatório contendo estado da arte institucional no Brasil sobre Agências de Bacia e Entidades Delegatárias na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Agência Nacional de Águas – ANA. 2007. 80p.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. *Gestão de Recursos Hídricos: Glossário de termos*. 2008. 85 p. Disponível em: <http://comites.igam.mg.gov.br/new/images/stories/Pdf/glossario%2Bde%2Brecursos%2Bh%C3%A9dricos%2B04%5B1%5D%5B1%5D.06.pdf>. Acessado em 11/09/2009

_____. *Relatório da 1º Oficina para a implementação das Agências de Bacia Hidrográficas e Entidades Equiparadas no Estado de Minas Gerais*. 2007. 38 p. Disponível em: http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/cobranca/atividades/relatorio_1_oficina.pdf. Acessado em 11/09/2008

_____. *Relatório da 2º Oficina para a implementação das Agências de Bacia Hidrográficas e Entidades Equiparadas no Estado de Minas Gerais*. 2007. 66 p. Disponível em: http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/cobranca/atividades/relatorio_2_oficina.pdf. Acessado em 01/05/2009

_____. Relatório parcial 1 – Bacia do Rio das Araguari: Revisão e Estudo comparativo das metodologias de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos adotadas no Brasil. 2009. 134p.

_____. Relatório parcial 1 – Bacia do Rio das Velhas: Revisão e Estudo comparativo das metodologias de Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos adotadas no Brasil. 2009. 149p.

_____. Planilha simuladora do Potencial de Arrecadação com a Cobrança pelo Usos de Recursos Hídricos de cada UPGRH de Minas Gerais. 2007. Disponível em: http://www.igam.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=395&Itemid=291. Acessado em 01/05/2009

MARTINS, José Pedro; *et al.*. *A implementação da Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos e agência de água das bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá*. 1ª Edição. Brasília. Komedi, 2007. 111 p.

MEIRELLES, Fernando. *A Cobrança pelo uso da água*. 1 edição. São Paulo, 2000.

MINAS GERAIS. Decreto 44.046, de 13 de julho de 2005. Regulamenta a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=4771>. Acessado em: 17/01/10.

_____. Decreto 44.945, de 13 de novembro de 2008. Altera o Decreto nº 44.046, de 13 de junho de 2005, que regulamenta a Cobrança Pelo Uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado, e o Decreto nº 41.578, de 08 de março de 2001, que regulamenta a Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8970>. Acessado em: 17/01/10.

_____. Lei 13.199, de 09 de junho de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5309>. Acessado em: 02/04/10

MMA – Ministério do Meio Ambiente. *Conjunto de Normas Legais*. 5ª Edição. Brasília 2008. 442 p.

_____. *Plano Nacional de Recursos Hídricos: Panorama e estado dos Recursos Hídricos no Brasil*. Brasília. 2006. 288 p.

MORAIS, Roberto Carneiro; GONTIJO JUNIOR, Wilde Cardoso. A Agência de Águas da Bacia do Rio Paraíba do Sul: Processo de Instalação. 2004. 15 p. Disponível em: http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/ANA_SILUSBA-Agencia-Aguas.pdf Acessado em 22/04/2009

MOTA, Lidia do Carmo Serqueira da. O impacto da Cobrança pelo uso da água na lucratividade e nos custos dos principais setores usuários – Industrial, Agropecuário e Hidrelétrico. 2004. 215 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil) COPPE/UFRJ, 2004

MOTTA, Ronaldo Seroa da. Utilização de critérios econômicos para a valorização da água no Brasil. 1998. 80 p. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/td/td0556.pdf>. Acessado em 11/09/2008.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. *Economia Ambiental. Gestão de Custos e Investimentos*. 3ª Edição São Paulo. Editora Joarez de Oliveira. 2006. 254 p.

PERNAMBUCO. Lei 12.984, de 30 de dezembro de 2005. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: http://legis.alepe.pe.gov.br/legis_inferior_norma.aspx?nl=LE12984. Acessado em: 17/01/10.

PINDICK; Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. *Microeconomia*. 5ª Edição São Paulo. Editora Prentice Hall. 2002. 711 p.

POMPEU, Cid Tomanik. *Direito de águas no Brasil*. 1ª Edição. São Paulo. Editora Revista dos Tribunais. 2006. 512 p.

RIO DE JANEIRO. Lei 4.247, de 16 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. Disponível em: <http://www.alerj.rj.gov.br/processo2.htm>. Acessado em: 17/01/10

_____. Lei 5.234, de 05 de maio de 2008. Altera a Lei nº 4.234, de 16 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências. Disponível em: <http://www.alerj.rj.gov.br/processo2.htm>. Acessado em: 17/01/10

SÃO PAULO. Decreto 50.667, de 30 de março de 2006. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.183 de 29 de dezembro de 2005, que trata da Cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>. Acessado em: 17/01/10.

_____. Decreto 51.449, de 29 de dezembro de 2006. Aprova e fixa os valores a serem cobrados pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - PCJ. Disponível em: <http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>. Acessado em: 17/01/10.

_____. Lei 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/downloads/leispn7663-91.pdf>. Acessado em: 17/01/10.

_____. Lei 12.183, de 29 de dezembro de 2005. Dispõe sobre a Cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências. Disponível em: <http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>. Acessado em: 17/01/10.

SELBORNE, Lord. A ética do uso da água doce: um levantamento. Brasília. UNESCO. 2001. 80 p. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001271/127140por.pdf>. Acessado em: 13/09/2008.

SERGIPE. Lei 3.870, de 25 de setembro de 1997. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Fundo Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: http://www.al.se.gov.br/Detalhe_Lei.asp?Numerolei=1459. Acessado em: 17/01/10.

THOMAS, Patrick Tadeu. Proposta de uma metodologia de Cobrança pelo uso da água vinculada à escassez. 2002. 153 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil) COPPE/UFRJ, 2002

TUCCI, C. E.M. et al. Hidrologia: Ciência e aplicação. Universidade/UFRG. Porto Alegre. 2001. 944p.

UNESCO, United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. WATER SECURITY: A Preliminary Assessment of Policy Progress since Rio. 2001. 30p. Disponível em: http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/water_security.pdf. Acessado em: 24/01/2010

YOUNG, Cristina Frickmann; YOUNG Eduardo Frickmann. Aspectos jurídicos do uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental: A nova Política de recursos hídricos no Brasil. 1999. 23 p. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/ARCHE.pdf>. Acessado em 10/09/2008

VARIAN, Hal R. *Microeconomia: Princípios Básicos*. 5ª Edição. Rio de Janeiro. Editora Campos.2000. 756 p.