

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS

FRANCISCA ROZÂNGELA LOPES DE SOUSA

**VIABILIDADE OPERACIONAL DE MODELOS DE COBRANÇA PELO USO
DA ÁGUA BRUTA PARA A REGIÃO DO ALTO CURSO DO RIO PIRANHAS.**

POMBAL - PB

2016

FRANCISCA ROZÂNGELA LOPES DE SOUSA

**VIABILIDADE OPERACIONAL DE MODELOS DE COBRANÇA PELO USO
DA ÁGUA BRUTA PARA A REGIÃO DO ALTO CURSO DO RIO PIRANHAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina
Grande, como requisito para obtenção do grau de Mestre em
Sistemas Agroindustriais.

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:

Ciência e Tecnologia em Sistemas Agroindustriais.

LINHA DE PESQUISA:

Gestão e Tecnologia Ambiental em Sistemas Agroindustriais.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Valterlin da Silva Santos

POMBAL - PB

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

FRANCISCA ROZÂNGELA LOPES DE SOUSA

**VIABILIDADE OPERACIONAL DE MODELOS DE COBRANÇA PELO USO
DA ÁGUA BRUTA PARA A REGIÃO DO ALTO CURSO DO RIO PIRANHAS.**

Aprovada em: ___/___/___/

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Valterlin da Silva Santos
Orientador

Profa. Dra. Rosinete Batista dos Santos Ribeiro
UFCG, *Campus* Pombal - PB
Examinador Interno

Prof. Dr. José Ribamar Marques de Carvalho
UFCG, *Campus* Sousa - PB
Examinador Externo

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Zeneide e Valdemiro (*In memoriam*) e ao meu irmão Robson, por serem minha luz de todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente a Deus, presente constante na minha vida, sinônimo de força, fé, inspiração e refúgio.

Aos meus pais Zeneide e Valdemiro (*in memoriam*), que sempre ofereceram apoio, amor incondicional e forças para continuar. Ao meu irmão Robson por tudo que representa na minha vida e por contribuir na construção dos meus sonhos.

Meu especial e profundo agradecimento ao Professor Doutor Valterlin da Silva Santos pela dedicação paciente e inteligente em suas atividades de orientação, sugerindo leituras e compartilhando as decisões cruciais na elaboração desse trabalho.

A todos os professores e a coordenação do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela amizade e por tantos conhecimentos transmitidos.

Aos professores, membros da banca, Doutores Rosinete Batista dos Santos Ribeiro e José Ribamar Marques de Carvalho pelas valiosas contribuições.

Aos tios Edilson, Fernandes, Edjeany, Zenaide, Zumeira e Maria José por acreditarem sempre no meu potencial. Aos primos Ingrid, Maysa Rosa, Aluísio e Antônio Alonso, Heitor e Maria Fernanda pela estima e por terem em mim um exemplo. Aos sobrinhos João Davi, Nádia Manuela, Tamara e Marcos pelo respeito e carinho.

A todos os amigos que distantes ou presentes foram essenciais para que eu acreditasse que também conseguiria trilhar o caminho do sucesso.

Aos colegas de turma pelos bons momentos e pela parceria ao longo do curso, especialmente César, Luciana e Maximiliano.

A todos, meu mais sincero agradecimento!

O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou, mas sim pelas dificuldades que superou no caminho. (Abraham Lincoln)

RESUMO

A cobrança pelo uso da água tem sido implementada de forma muito lenta na maioria das bacias hidrográficas brasileiras, mesmo tendo o respaldo na Lei nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). De modo que a bacia hidrográfica do rio Piancó-Piranhas-Açu ainda não realiza a cobrança, assim esse estudo propõe analisar qual(is) o(s) modelo(s) de cobrança pelo uso da água bruta existentes que pode(m) ser adotado(s) na região do alto curso do rio Piranhas? Inicialmente fez-se um levantamento das outorgas de águas emitidas na região de estudo através do site da Agência Executiva de Gestão de Águas do estado da Paraíba sendo elaborado um diagnóstico das outorgas emitidas identificando as passíveis de cobrança. Depois foram analisados os modelos adotados no estado do Ceará; na bacia do Paraíba do Sul; na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; no rio São Francisco bem como o proposto para o estado da Paraíba. Finalmente por meio de uma visita técnica à sede da Gerência Regional de Bacia Hidrográfica III da AESA, na cidade de Sousa, realizou-se uma entrevista semiestruturada com a gestora responsável, sobre possíveis informações para a implementação da cobrança pelo uso da água bruta. Através do diagnóstico das outorgas, pode-se perceber a real situação dos usuários de água nessa região, evidenciando a importância da eficiência na concessão de outorga. Tais modelos foram implementados de forma satisfatória tanto que as metodologias estão consolidadas e aceitas até os dias atuais. O modelo proposto pelo estado da Paraíba, apesar de ser o único dos cinco estudados, com capacidade para a simulação devido aos dados disponíveis, não pode ser utilizado na bacia do rio Piancó-Piranhas-Açu por se tratar de uma bacia de domínio federal, ainda assim, simulando este modelo a arrecadação anual seria de R\$ 201.156,94; considerando um total de 213 usuários outorgados. Contudo o estudo não analisou de forma criteriosa se os possíveis valores poderiam de fato suprir a necessidade da bacia, se os recursos seriam suficientes para a sua recuperação bem como para práticas da educação ambiental.

Palavras-chaves: Alto Piranhas; Cobrança; Outorga.

ABSTRACT

The water use Collection has been implemented very slowly in most Brazilian water parting, even though it was supported by Law No. 9,433 / 97, which established the National Water Resources Policy (PNRH) and created the National Water Resources Management System. Water Resources (SINGREH). So that the Piancó-Piranhas-Açu Hydrographic basin is not yet collected, so this study proposes to analyze which existing collection model (s) for the use of raw water can be Adopted in the high region of the Piranhas river? Initially a survey of the water grants issued in the study region was made through the website of the Executive Agency for Water Management of the state of Paraíba, and a diagnosis of the grants issued was drawn up, identifying the sources of collection. Then the models adopted in the state of Ceará were analyzed; In the Paraíba do Sul basin; In the Piracicaba, Capivari and Jundiáí rivers basin; In the São Francisco river as well as the one proposed for the state of Paraíba. Finally, through a technical visit to the thirst of the Regional Management of the AESA Hydrographic Basin III, in the city of Sousa, half structured interview was conducted with the responsible manager about possible information for the implementation of the charge for the use of raw water. Through the diagnosis of grants, one can perceive the real situation of water users in this region, evidencing the importance of efficiency in granting concession. Some models were implemented in a satisfactory way so that the methodologies are consolidated and accepted until the present day. The model proposed by the state of Paraíba, despite being the only one of the five studied, with capacity for the simulation due to the available data, can not be used in the Piancó-Piranhas-Açu river basin because it is a federal domain basin, Even so, simulating this model, the annual collection would be R\$ 201,156.94; Considering a total of 213 users granted. However, the study did not critically examine whether the possible values could actually meet the basin's need if resources were sufficient for its recovery as well as environmental education practices.

Keywords: High Piranhas; Collection; Granting.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Variação do volume de água nos últimos 10 Anos - Engenheiro Ávidos.	24
Figura 2 - Variação do volume de água nos últimos 10 Anos - São Gonçalo... 25	
Figura 3 - Evolução histórica do número de outorgas emitidas no Brasil (período 2004 - 2010).....	34
Figura 4 - Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Brasil, situação atual – 2015.	41
Figura 5 - Região do alto curso do rio Piranhas.	72
Figura 6 - Dominialidade do rio Piranhas - Açú.....	74
Figura 7- Fluxograma da metodologia proposta.....	77
Figura 8 - Situação dos usuários de água na região do alto curso do rio Piranhas quanto aos seus pedidos de outorga.	80
Figura 9 - Percentual dos tipos de usos da água quanto aos pedidos de outorga.	81
Figura 10 - Percentuais da Fonte Hídrica utilizada pelos usuários de água na Região do alto curso do rio Piranhas.	82
Figura 11 - Vazão utilizada pelos usuários outorgados, com outorga vencida e com processo em andamento na região do alto curso do rio Piranhas.....	83
Figura 12 - Vazão dos usuários cadastrados na região do alto curso do rio Piranhas.....	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores cobrados pelos diferentes usos no CEIVAP.....	54
Tabela 2 - Valores do Kcap classe, aplicados na bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.	57
Tabela 3 - Valores cobrados pelos diferentes usos nos Comitês PCJ.	60
Tabela 4 - Valores cobrados pelo uso da água no CBHSF.....	67
Tabela 5 - Quantidade de usuários outorgados, com outorga vencida e com processo em andamento e os volumes outorgados na região do alto curso do rio Piranhas para cada tipo de uso.....	90
Tabela 6 - Simulação dos valores arrecadados considerando os usuários outorgados.	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Mecanismos para definição dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos.	43
Quadro 2 - Tarifas pelo uso de água bruta de domínio do estado do Ceará conforme as categorias de usuários, para captação superficial e subterrânea.	47
Quadro 3 - Coeficientes multiplicadores de cobrança.	66
Quadro 4 - Valores cobrados dos usuários pelo uso da água bruta.....	70
Quadro 5 - Formulário para a entrevista	76
Quadro 6 - Principais características de cada modelo estudado.....	85

LISTA DE SÍMBOLOS

CDBO	Concentração anual média de DBO _{5,20} do efluente lançado
CODBO	Carga anual de DBO _{5,20} efetivamente lançada em kg
DBO _{5,20} CODBO	A parcela referente a carga anual de lançada está indicada por CODBO
k	Conjunto de coeficientes de características específicas
K0	Expressa o multiplicador de preço unitário para a captação, definido pelo CEIVAP
K1	Coefficiente de consumo para a atividade em questão (relação do volume consumido/captado)
K2	Expressa a relação entre a vazão efluente tratada e a vazão efluente bruta lançada
K3	Expressa o nível de eficiência de redução de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) na Estação de Tratamento de Efluentes
K _{cap}	Coefficiente que considera objetivos específicos a serem atingidos mediante a cobrança pela captação de água
K _{cap classe}	Coefficiente da classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação
K _{cons}	Coefficiente que leva em conta os objetivos específicos a serem atingidos mediante a cobrança pelo consumo de água
K _{Gestão}	Coefficiente que considera o efetivo retorno dos recursos arrecadados
K _{lanç}	Considera o lançamento de carga orgânica, e para os usuários da bacia hidrográfica do rio São Francisco
K _{med}	Peso atribuído ao volume anual de captação medido

KPR	Coeficiente da Percentagem de Remoção (PR) de carga orgânica (DBO _{5,20})
Kout	Peso atribuído ao volume anual de captação outorgado
P	Preço unitário para cada tipo de uso (R\$/m ³)
PPU	Preço Público Unitário correspondente à cobrança pela captação, pelo consumo e pela diluição de efluentes, para cada m ³ de água captada
PPU _{cons}	Preço Público Unitário para o consumo de água R\$/m ³
PPU _{cap}	Preço Público Unitário para captação superficial
PPU _{DBO}	Preço Público Unitário da carga de DBO _{5,20} lançada
PPU _{lanç}	Representa o Preço Público Unitário para diluir a carga poluente lançada
PUB _{cap}	Preço Unitário Básico para captação superficial
PUB _{cons}	Preço Unitário Básico para o consumo de água
PUB _{DBO}	Preço Unitário Básico da carga de DBO _{5,20} lançada
Q _{cap}	Volume anual captado, em m ³ /ano
Q _{cap out}	Volume anual de água captado segundo os valores da outorga
Q _{capmed}	Volume anual de água medido e/ou previsto pelo usuário
Q _{capT}	Volume anual de água captado total igual ao Q _{capmed} ou Q _{cap out} , se não existir medição
Q _{cons}	Volume anual consumido
Q _{lanç}	Volume anual de água lançado
Q _{lançT}	Volume anual de água lançado total em corpos d'água
T(u)	Tarifa do usuário, em R\$

T _{ef}	Tarifa padrão sobre o volume efetivamente consumido, em R\$/m ³
T _{out}	Tarifa padrão da outorga de longo prazo, em R\$/m ³
Valor _{cap}	Valor anual de cobrança pela captação de água (R\$/ano)
Valor _{cons}	Pagamento anual pelo consumo de água
Valor _{DBO}	Pagamento anual pelo lançamento de carga de DBO _{5,20}
Valor _{PCH}	Pagamentos anuais pelo uso da água para geração hidrelétrica, por meio de Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs
Valor _{Rural}	Pagamentos anuais pelo uso da água referentes à captação e consumo de água bruta no setor rural
Valor _{Total}	Pagamento anual pelo uso da água referente a todos os usos
Valor _{Total}	Pagamento anual pela água referente a todos os usos
Valor _{Transp}	Pagamentos anuais pelo uso da água referentes à transposição de águas do rio Paraíba do Sul para o rio Guandu
V _{ef}	Volume mensal efetivamente consumido pelo usuário, em m ³
Vol	Volume anual outorgado em m ³
V _{out}	Volume outorgado do usuário, em m ³
VT	Valor total anual a ser cobrado (R\$)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
AGEVAP	Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CAGEPA	Companhia de Água e Esgoto da Paraíba
CBHs	Comitês de Bacia Hidrográfica
CBH-PPA	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CEIVAP	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CERH	Comitê Estadual de Recursos Hídricos
CGHs	Centrais Geradoras Hidrelétricas
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará
CNARH	Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra a Seca
ETEL	Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGARN	Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
MMA	Ministério do Meio Ambiente

MPF	Ministério Público Federal
PCJ	Piracicaba, Capivari e Jundiaí
PDRH-PB	Plano Diretor de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba
PERH-PB	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba
PERH-CE	Política Estadual de Recursos Hídricos (Ceará)
PISG	Perímetro Irrigado de São Gonçalo
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PPU	Preço Público Unitário
PUB	Preço Unitário Básico
RACRP	Região do Alto Curso do Rio Piranhas
SEMARH	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
SEMARHCT	Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia
SERHMACT	Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia do Estado da Paraíba
SCIENTEC	Associação para Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia
SINGERH	Sistema Integrado para a Gestão de Recursos Hídricos
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SRH	Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos (Ceará)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
1.1 Objetivos	22
1.1.1 Objetivo Geral	22
1.1.2 Objetivos Específicos	22
1.2 Justificativa	23
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	28
2.1 Política Nacional de Recursos Hídricos	28
2.2 Outorga dos direitos de uso de Recursos Hídricos	32
2.3 Cobrança pelo uso da água	39
2.4 Modelos de cobrança pelo uso da água no Brasil	44
2.4.1 Cobrança no estado do Ceará	44
2.4.2 Cobrança na bacia do Paraíba do Sul.....	49
2.4.3 Cobrança na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.....	55
2.4.4 Cobrança na bacia do rio São Francisco.....	61
2.4.5 Cobrança no estado da Paraíba.....	68
3 METODOLOGIA	72
3.1 Descrição e caracterização da área de estudo	72
3.2 Procedimentos Metodológicos	75
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
4.1 Diagnóstico das Outorgas emitidas na região do alto curso do rio Piranhas	79
4.2 Análise dos modelos de cobrança pelo uso da água	84
4.3 Simulação do modelo escolhido e arrecadação	89
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
5.1 Sugestões para trabalhos futuros	94

REFERÊNCIAS.....	95
ANEXOS	106

1 INTRODUÇÃO

A demanda crescente para os mais diferentes usos da água, principalmente nos grandes centros urbanos, o uso desenfreado dos mananciais superficiais e subterrâneos; a exploração em demasia, aos poucos está ocasionando sua degradação e escassez, ao passo que também é oneroso o processo de captação de águas em mananciais distantes, fato cada vez mais comum nessa crise hídrica (COSTA, 2013).

Para Rosa e Ribeiro (2014), o problema da escassez de água afeta inúmeros usuários, tais como o abastecimento urbano, industrial, agricultura, aquicultura, navegação, etc., podendo prejudicar inúmeros seres, comprometendo inclusive, o desenvolvimento nacional. Nessa perspectiva, a crise hídrica não se limita apenas a sua escassez, envolve questões como a falta de conscientização e a negligência por parte dos usuários que poluem os mananciais, o que prejudica ainda mais a disponibilidade de água em padrões de qualidade desejáveis.

A Lei nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), regulamenta de forma geral a gestão brasileira de recursos hídricos, nessa perspectiva, inclui como instrumentos: plano de recursos hídricos; enquadramento de corpos d'água; outorga de direito de uso; cobrança pelo uso da água bruta; e sistema integrado de informação. Bafoni e Telles (2010) mencionam que é fundamental que tais instrumentos atuem de forma equilibrada e conjunta, e assim garantam a maior eficiência da Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Viana (2011) aborda a aprovação da Lei 9.433, de 1997, como um marco regulatório da gestão dos recursos hídricos do país. A lei menciona a água como um bem de domínio público, de valor econômico e escasso, e por sua vez deve ter sua gestão descentralizada e participativa. Tendo ainda como objetivos, assegurar a disponibilidade de água para as gerações atuais e futuras, propondo inclusive a utilização racional e integrada desse recurso.

Rosa e Ribeiro (2014) mencionam a cobrança pelo uso da água bruta como instrumento de fundamental importância na tentativa de garantir o desenvolvimento sustentável, haja vista o uso racional da água e, na perspectiva de proporcionar o exercício de atividades econômicas e o desenvolvimento social, ao passo que também contribui para a preservação e conservação do recurso. Em linhas gerais, os valores arrecadados com a cobrança propiciam ainda a implantação de estudos, projetos e ações voltadas para a preservação ambiental.

Segundo Forgiarini *et al.* (2008) a cobrança pelo uso da água bruta nada mais é que uma tentativa de mensurar o valor econômico que possui. No Brasil, trata-se de um instrumento de gestão, que deve originar recursos que darão suporte financeiro à gestão de recursos hídricos bem como ações previamente definidas pelos planos de bacia hidrográfica, vez que a água é um bem escasso, de valor econômico, sobretudo fundamental à vida, por isso deve ser utilizada de maneira equilibrada.

Localizada no semiárido nordestino, a bacia hidrográfica do rio Piancó-Piranhas-Açu, é constituída por um rio de domínio da União e vários de seus afluentes são pertencentes aos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte. Desse modo, sua gestão é também responsabilidade da União, nesse caso da Agência Nacional de Águas (ANA), bem como pelos Estados da Paraíba através da SEMARHCT (Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia) e AESA (Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba) e Rio Grande do Norte através da SEMARH (Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos e IGARN – Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte) (AMORIM *et al.* 2016).

Assim como a maioria dos rios do semiárido nordestino, com exceção dos rios São Francisco e Parnaíba, o rio Piranhas-Açu trata-se de um rio intermitente em condições naturais. De modo que a perenização se dá por meio de dois reservatórios de regularização construídos pelo Departamento Nacional de Obras Contra a Seca - DNOCS: Curema-Mãe d'Água, na Paraíba, e Armando Ribeiro Gonçalves, no vizinho estado do Rio Grande do Norte. Vale salientar que possui um caráter estratégico, no sentido de que, as duas unidades da federação em que estão inseridas equivalem as principais fontes hídricas, sendo inclusive responsáveis pelo

atendimento de demandas externas, que estão associadas a bacias adjacentes. Essa bacia pode tanto doar quanto receber água caso seja efetivada a transposição do rio São Francisco, devido principalmente ao seu marco regulatório que estabelece vazão de entrega na fronteira estadual entre a Paraíba e o Rio Grande do Norte (ANA, 2014a).

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba – PERH – PB (AESAs, 2006), a maior área irrigada instalada no Estado é a do Sistema de São Gonçalo, localizado na região oeste do alto rio Piranhas, com cerca de 2.400ha, enquanto a maior área passível de irrigação é a do perímetro das Várzeas de Sousa, localizado na mesma região, com 5.000 ha. De modo que essa região potencial, ainda está isenta da cobrança pelo uso da água, o que tem contribuído para o uso desenfreado bem como o desperdício.

Nessa perspectiva, o presente estudo irá responder o seguinte questionamento: Qual(is) o(s) melhor(es) modelo(s) de cobrança pelo uso da água bruta utilizados atualmente que pode(m) ser adotado(s) na região do Alto Curso do rio Piranhas?

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a implementação de um modelo de cobrança pelo uso da água bruta na região do alto curso do rio Piranhas.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar as outorgas emitidas na região do alto curso do rio Piranhas;
- Identificar e analisar os principais modelos de cobrança pelo uso da água bruta adotados no Brasil;

- Avaliar modelos de cobrança pelo uso da água bruta, e considerando as peculiaridades da região em estudo, simular o(s) modelo(s) com maior possibilidade de implementação;
- Mensurar a arrecadação anual na região do alto curso do rio Piranhas.

1.2 Justificativa

O Nordeste brasileiro, mais precisamente a região semiárida, é marcado principalmente pela dificuldade de acesso a água, no sentido de atender as demandas de abastecimento e agricultura, esse fator está diretamente atrelado à ocorrência de constantes secas, bem como pela intermitência dos escoamentos superficiais. De modo que a escassez hídrica prejudica e limita significativamente o desenvolvimento econômico e social da região além dos conflitos que são oriundos desse problema (FARIAS, 2009).

Farias (2004) menciona que uma das soluções apresentadas na tentativa de reduzir este problema, diz respeito exatamente à construção de reservatórios para armazenamento da água e garantir usos posteriores, considerando também as elevadas perdas, devido principalmente à evaporação.

Celeste (2006) em contrapartida, menciona que a solução para o problema da escassez não se restringe apenas a construção de reservatórios, é primordial a implementação de políticas operacionais do uso das águas em tais reservatórios, refletido principalmente nas avaliações e análises de desempenho do sistema hídrico, inclusive em períodos críticos de seca, possibilitando a análise de possíveis cenários.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, menciona que essa é uma região de características semiáridas e as questões de sustentabilidade do uso da água são tratadas com relevância, haja vista que a água é um fator limitado e de extrema importância para o desenvolvimento socioeconômico da região. Além disso, os históricos períodos de seca prolongada,

associada a eventos de inundações dessa região marcam profundamente a convivência e permanência humana nesse espaço (ANA, 2014b).

Nessa perspectiva, a região do alto curso do rio Piranhas enfrenta o problema de escassez hídrica, haja vista que a agricultura irrigada é a forma de maior consumo e desperdício, uma vez que envolve a principal atividade econômica da região, ocasionando uma queda significativa na produção agrícola (FARIAS, 2004).

Para Santos *et al.* (2014) o Nordeste brasileiro enfrenta sem dúvidas, as consequências da pior seca dos últimos 50 anos, e os principais reservatórios da região (São Gonçalo e Engenheiro Ávidos) tiveram seus volumes de água reduzidos de maneira significativa, conforme mostra as Figuras 1 e 2.

Figura 1- Variação do volume de água nos últimos 10 Anos-Engenheiro Ávidos.



Fonte: AESA (2016b).

Figura 2 - Variação do volume de água nos últimos 10 Anos - São Gonçalo.



Fonte: AESA (2016c).

O reservatório Engenheiro Ávidos possui uma capacidade máxima de 255 milhões m³, apresentando um volume de água em 31/10/16 de 14,15 milhões m³, o que representa 5,5% de sua capacidade de armazenamento (AESA, 2016d). Desde novembro de 2012 o volume de água armazenado do reservatório se encontra abaixo dos 20% de sua capacidade de armazenamento.

O reservatório São Gonçalo possui uma capacidade máxima de 44,6 milhões m³ e um volume de água em 31/10/16 de 15,35 milhões m³, o que representa 34% de sua capacidade total (AESA, 2016d). Em agosto de 2015 o reservatório entrou em colapso, ou seja, o seu volume de água armazenado foi inferior ao seu volume morto de 2,98 milhões de m³, situação essa que durou até março de 2016 onde precipitações em março e abril de 2016 recarregaram o volume de água do reservatório para cerca de 50% de sua capacidade de armazenamento.

Para Reis (2014) a atual seca comprometeu significativamente a região e, a produção agropastoril foi bastante afetada pelos baixos volumes de água dos reservatórios, já que a água disponível tem como uso prioritário o abastecimento humano e a dessedentação animal, em conformidade com a Lei nº 9.433, quando é

impreterível esse tipo de consumo antes dos demais, o que compromete as diversas atividades que dependem da água necessariamente.

Batista (2013) comenta que no mês de junho de 2013, durante visita realizada pelos técnicos da Agência Nacional de Águas, constatou-se que a vazão destinada aos referidos núcleos urbanos era de 24,7 mil m³/dia o que equivale a 0,286 m³/s, muito embora, a outorga emitida pela ANA para a adutora é de cerca 13,8 mil m³/dia, ou seja, 0,16 m³/s.

O Ministério Público Federal (MPF) em Sousa - Paraíba, na Ação Civil Pública nº 0800.346-80.2014.4.05.8202, proposta em 20 de novembro de 2014, suspendeu todas as outorgas de uso da água do açude São Gonçalo para irrigação, com o intuito de evitar o total esvaziamento do reservatório e retardar a crise iminente no fornecimento de água aos habitantes dos municípios de Marizópolis, Sousa e distrito de São Gonçalo, Núcleos I, II e III, abastecidos pelo açude. A suspensão das outorgas pela ANA seria necessária enquanto o açude estivesse em situação emergencial, com volume de água abaixo de 12.538.00 m³. Essas providências evitariam as sérias dificuldades de abastecimento no ano de 2014, e conseqüentemente em 2015, na tentativa de preservar e recuperar o reservatório (MPF, 2014).

Para o ano de 2013, no estado da Paraíba, foram estipuladas restrições de uso e redução da vazão defluente, ou seja, a saída de água, nos açudes Engenheiro Ávidos e São Gonçalo para garantir o abastecimento. Assim, a ANA faz um alerta sobre a importância de economizar água e energia, irrigando a plantação com os métodos mais eficientes. A irrigação por inundação, por exemplo, gasta quantidades exorbitantes de água e, por isso, deve ser substituída por outras estratégias mais econômicas (ANA, 2016b).

Segundo informações do site TV UAU (2015) o açude de São Gonçalo no ano de 2015 chegou a 7% de sua capacidade total de armazenamento de água, quando o município de Sousa, no Sertão da Paraíba esteve à beira de um colapso no abastecimento de água para consumo humano. Com aproximadamente 68 mil habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município tem uma área de pouco mais de 738 quilômetros quadrados e o seu principal manancial é este reservatório, chegando ao volume crítico de pouco mais

de 3,1 milhões de metros cúbicos, o que tornou inevitável o racionamento, desse modo, todos os bairros passaram por rodízio para ter água nas torneiras das casas. Em algumas localidades, a comunidade ficava sem água de três a cinco dias seguidos.

Amorim *et al.* (2016) enfatizam que o “Marco Regulatório” (2004 - 2014) adotado na bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, tem por objetivo regular os múltiplos usos e usuários de água do sistema de reservatórios Curema-Açu, na tentativa de sanar, minimizar ou evitar conflitos. Ao passo que também, a atuação do Comitê da Bacia do Rio Piancó-Piranhas-Açu (CBH-PPA), inexistente na época de formalização do Marco Regulatório, no seu papel de árbitro em primeira instância dos conflitos da bacia. Considerando o término do período de vigência do Marco, conseqüentemente reflete-se sobre a incorporação/aperfeiçoamento dos conceitos daquele acordo (que passa a ser chamado do “novo” Marco Regulatório) no atual Plano de Recursos Hídricos da Bacia.

Desse modo, justifica-se a importância do desenvolvimento dessa pesquisa, já que o estudo propõe a análise de alguns modelos de cobrança implantados em determinadas bacias hidrográficas brasileiras, simulando a arrecadação conforme as particularidades da região, bem como da sub-bacia estudada, vale ressaltar ainda que, os modelos foram simulados com os usuários outorgados, na tentativa de compreender as dificuldades de implantar um modelo de cobrança.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Política Nacional de Recursos Hídricos

Em 8 de janeiro do ano de 1997, foi instituída a Lei nº 9.433, a Lei das Águas como ficou conhecida, criando a Política Nacional de Recursos Hídricos, assim como o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, na expectativa de estabelecer o verdadeiro valor e importância desse recurso primordial à existência de pessoas, animais e plantas, além de propor sua proteção, partindo do pressuposto de que a água é um bem de domínio público e limitado, dotado de valor econômico, imprescindível tanto a atual, quanto às gerações futuras. A lei objetiva a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos diversos usos; a utilização racional e integrada, promovendo desenvolvimento sustentável e o uso adequado.

A lei enumera ainda seis instrumentos fundamentais da Política Nacional de Recursos Hídricos, ferramentas cruciais no suporte à gestão e ao gerenciamento, dentre eles:

- I - os Planos de Recursos Hídricos;*
- II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;*
- III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;*
- IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;*
- V - a compensação a municípios;*
- VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).*

O Plano Nacional de Recursos Hídricos - Prioridades 2012 - 2015 (Brasil, 2011), proposto pelo Ministério do Meio Ambiente, referencia os Planos de Recursos Hídricos que constituem-se de instrumentos para a implementação da Política e são desenvolvidos em três níveis:

I – Nacional – Plano Nacional de Recursos Hídricos;

II – Estadual – Planos de Recursos Hídricos dos Estados;

III – Bacia Hidrográfica – Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

De modo que o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), aprovado em 2006 pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, através da Resolução nº 058, de 30 de janeiro de 2006, estabelece como um instrumento norteador da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e da atuação do SINGREH. Em conformidade com os fundamentos da descentralização e da participação na gestão dos recursos hídricos, presentes na Lei 9.433/97; o PNRH 2006 - 2020 é o resultado do planejamento nacional para a área de recursos hídricos, com as contribuições do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e da sociedade, nas 12 Regiões Hidrográficas brasileiras (BRASIL, 2006).

No que se refere aos planos Estaduais, a conjuntura mostra que: 17 estados já organizaram seus planos de recursos hídricos; Goiás e Rio Grande do Sul por sua vez estão em fase de elaboração; Espírito Santo, Amazonas, Rondônia, Pará e Maranhão estão em fase de contratação; e apenas os estados do Amapá e de Santa Catarina não possuíam, até o final de 2014, planos estaduais de recursos hídricos (ANA, 2016d).

Com relação aos Planos de Recursos Hídricos, segundo a ANA (2016d) podem ser elaborados por bacia hidrográfica (de domínio federal ou estadual), por Estado e até mesmo para o país. Faz parte das competências da ANA atuar em toda a esfera do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) bem como na elaboração e implementação de planos de recursos hídricos em bacias hidrográficas de domínio federal (cujo curso d'água principal faz fronteira entre estados ou países), denominadas também como bacias interestaduais. Nas demais áreas a ANA atua oferecendo apoio técnico no processo de elaboração dos planos.

No Brasil há oito planos de bacias interestaduais elaborados dentre eles: Margem Direita do Amazonas; Tocantins-Araguaia, São Francisco, Parnaíba, Verde Grande, Doce, PCJ e Paraíba do Sul, o que perfaz um total de 51% do território nacional. Os planos de Piranhas-Açu, Paranapanema, Grande e Paraguai estão em

elaboração pela Agência. Já os planos do São Francisco e do Paraíba do Sul estão sob revisão por suas respectivas agências de bacia (ANA, 2016d).

No que se refere ao enquadramento dos corpos d'água em classes, Braga *et al.* (2008) mencionam os usos predominantes das águas, na tentativa de assegurar qualidade conforme os usos mais exigentes a que se destinam e conseqüentemente reduzir custos de combate à poluição das águas, proveniente de ações preventivas permanentes (art. 9º da Lei nº 9.433/1997). Em linhas gerais, o enquadramento promove os níveis de qualidade ao longo do tempo nos mais variados trechos hídricos; portanto é uma ferramenta fundamental à gestão hídrica, já que afeta o uso da água, a outorga, a cobrança e o licenciamento ambiental.

A Lei 9.433/97, em sua Seção III, que trata da Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, estabelece em seu artigo 11 que: “O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água”.

Nessa perspectiva, a outorga é considerada como um mecanismo de racionalização dos recursos hídricos, já que impõe as prioridades para os diferentes usos, protegendo o abastecimento urbano e a vazão necessária em períodos de escassez (MEDEIROS, 2001).

De acordo com a Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil de 2013, a cobrança objetiva inicialmente reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor; incentivar a racionalização do uso da água e; finalmente obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Estão passíveis à cobrança os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga. Assim como na legislação federal, a cobrança também está prevista nas Políticas Estaduais de Recursos Hídricos (ANA, 2013a).

Souza Jr. e Wagner (2009) citam que os instrumentos são previamente definidos a partir do sistema de informações, por ordem de hierarquia e utilização. Nesse caso, o processo ocorre inicialmente na elaboração de um cadastro de

usuários dos recursos hídricos, seguido pela implementação de um sistema de acesso público, que contemple as diversas necessidades de informação para gestão das águas e assim as outras etapas vão sendo gradativamente seguidas.

A Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos é um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433/97, tendo como objetivos: dar ao usuário uma indicação do real valor da água; incentivar seu uso racional; e obter recursos financeiros para recuperação das bacias hidrográficas do país. De modo que, a Cobrança não é um imposto, e sim uma remuneração pelo uso de um bem público, com preço estipulado considerando a participação dos usuários da água, da sociedade civil e do poder público no âmbito dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs), que por sua vez possui a competência de sugerir ao respectivo Conselho de Recursos Hídricos os mecanismos e valores de cobrança a serem adotados na sua área de atuação (ANA, 2015a).

Conforme a ANA (2015a), a legislação estabelece que os recursos arrecadados sejam voltados precisamente para a recuperação das bacias hidrográficas em que são gerados. A cobrança em águas de domínio da União somente se inicia após a aprovação pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) dos mecanismos e valores propostos pelo CBH. Nesse caso, é de competência da Agência Nacional de Águas (ANA), criada pela Lei nº 9.984/00, arrecadar e repassar os valores recolhidos à Agência de Água da bacia, ou à entidade responsável de funções de Agência de Água, conforme determina a Lei nº 10.881/04.

De acordo com a Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil cabe à ANA a criação de condições técnicas para implementar a Lei das Águas, no sentido de promover a gestão descentralizada ao passo que também é participativa, em conformidade com os órgãos integrantes do SINGREH, implantar os instrumentos de gestão bem como a fiscalização dos usos e, sobretudo, buscar soluções adequadas para as secas prolongadas e a poluição dos rios (ANA, 2012b).

Para Cánepa *et al.* (2010), a cobrança deveria ocorrer apenas em períodos de escassez, quando as quantidades disponíveis não fossem suficientes para suprir a necessidade dos usuários captadores, na tentativa de aplicar critérios de eficiência e

otimização pela determinação das quantidades que cada setor captaria, adequando os preços ao tipo de usuário. Aos poluidores por exemplo, seria aplicado o mecanismo de custo-efetividade, com a elevação dos preços em conformidade com as metas de redução de poluentes, até que a qualidade da água alcance os níveis planejados.

2.2 Outorga dos direitos de uso de Recursos Hídricos

A água possui inúmeras finalidades, o que ocasiona alguns conflitos entre seus usuários, além de fundamental importância à gestão e a regulação dos recursos hídricos, viabiliza a sustentabilidade nas demandas do tripé, econômico, social e ambiental por água, com o intuito de promover o consenso entre os usos atuais e futuros evitando conflitos de uso. Em outras palavras, a outorga é de fundamental importância, uma vez que a regularização do uso da água assegura ao usuário não apenas o acesso a ela, mas principalmente o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água (BARBOSA *et al.* 2014).

Para Ribeiro *et al.* (2011) de todos os instrumentos instituídos pela Lei, a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos é um dos mais relevantes, haja vista que sua efetivação propõe o controle dos usos da água através do Poder Público, sob a perspectiva do efetivo cumprimento dos objetivos propostos pela política, embasada nos fundamentos e diretrizes gerais de iniciativas e ações para a sua implementação.

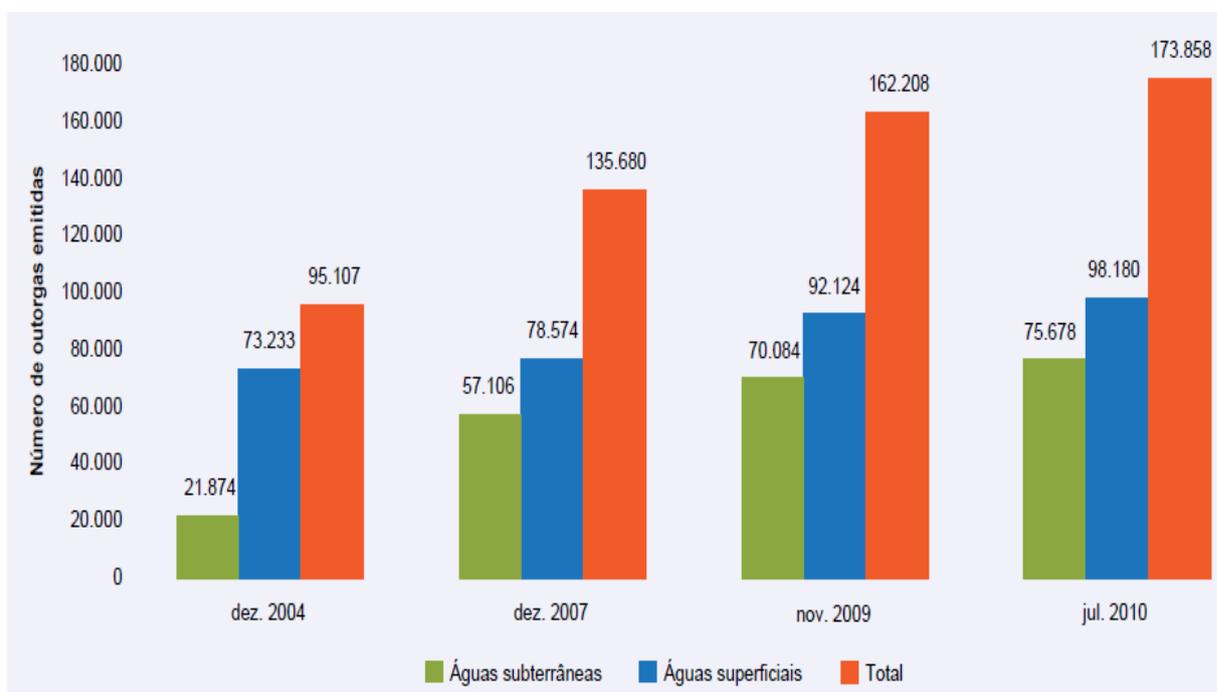
A Lei nº 9.433/1997 institui a outorga de direito de uso como um instrumento que objetiva garantir o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, tanto superficiais ou subterrâneas, bem como o efetivo exercício dos direitos de acesso. A outorga funciona como um ato administrativo onde a autoridade outorgante concede ao outorgado o direito de uso de recurso hídrico, por prazo estabelecido previamente e em conformidade com os termos e as condições expressas no ato. De modo que propõe uma espécie de garantia ao usuário outorgado no sentido de disponibilidade de água como insumo básico de processo produtivo (BRASIL, 2011).

Vale ressaltar ainda que a outorga não representa a venda das águas, haja vista que são inalienáveis, porém tende a separar as águas genericamente consideradas como bem de uso comum do povo a parcela outorgada, concedendo prioridade ao outorgado, o que também pode ser suspenso nos casos previstos no artigo 15 da Lei nº 9.433/1997, dentre eles, os casos em que estiver ameaçado o interesse público e a prioridade ao abastecimento humano e a dessedentação de animais (BRASIL, 2011).

De acordo com a PNRH, a outorga é um instrumento bastante eficaz além de útil na tentativa de garantir a sustentabilidade nos reservatórios, bem como em qualidade e quantidades disponíveis, isso por que a captação de água depende dos critérios de emissão de outorga, o que está diretamente ligado tanto à disponibilidade hídrica quanto a vulnerabilidade das fontes hídricas (GUIMARÃES e RIBEIRO, 2009).

Santos e Cunha (2013) em seus estudos sobre outorga e as referidas práticas adotadas nos estados brasileiros, salientam que não se percebe uma importância ou consciência ecológica atrelada à outorga, de modo que é entendida apenas como o objeto que autoriza as derivações da água sem a preocupação de resguardar os usos ecossistêmicos e ambientais. Em contrapartida, a outorga está diretamente relacionada com a determinação de vazões ecológicas, já que a água remanescente no recurso é resultante do conjunto de autorizações estabelecidas no corpo hídrico. A Figura 3 mostra a evolução do número de outorgas no Brasil ao longo do período de 2004 a 2010.

Figura 3 - Evolução histórica do número de outorgas emitidas no Brasil (período 2004 - 2010).



Fonte: Brasil (2011), Ministério do Meio Ambiente.

Nessa perspectiva, a outorga pode ser concedida pelo Poder Público para os seguintes usos de recursos hídricos, de acordo com o artigo 12 da Lei nº 9.433/97:

- I - derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo;*
- II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;*
- III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;*
- IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; e*
- V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água (BRASIL, 1997).*

A Resolução ANA nº 833, de 05 de dezembro de 2011, que institui as condições gerais para os atos de outorga preventiva e de direito de uso de domínio da União emitidos pela ANA, o artigo 22, por sua vez, define quais são os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos:

- Captações e derivações para consumo final, insumo de processo produtivo, transporte de minérios;
- Lançamentos de efluentes com fins de sua diluição, transporte ou disposição final, referentes a parâmetros de qualidade outorgáveis;
- Acumulações de volume de água que alterem o regime de vazões;
- Aproveitamentos de potenciais hidrelétricos; e
- Atividades de aquicultura em tanque-rede.

O Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos menciona os usos que alteram o regime de vazões, podem ser submetidos à outorga, nesse caso os que promovam o aumento ou a redução na vazão disponível para outorga a montante ou a jusante do ponto de interferência. Vale ressaltar os casos que permanecem inalterados os níveis assim como a velocidade do corpo hídrico não são consideradas como usos que alterem o regime de vazões, não estando, sujeitos a outorga. Nesse sentido a outorga de direito de uso em hipótese alguma autoriza o lançamento de efluentes, e sim, o uso da água para fins de sua diluição, propiciando ao usuário de recursos hídricos a apropriar-se de vazões disponíveis no corpo de água para determinada finalidade (ANA, 2013b).

A Lei 9.433/97 estabelece ainda os usos independentes de outorga pelo Poder Público, dentre eles:

- I - o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;*
- II - as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes; e*
- III - as acumulações de volumes de água considerados insignificantes.*

A Resolução ANA nº 1175/2013, considera alguns usos insignificantes, a saber:

- Derivações, captações, lançamentos de efluentes em corpos d'água de domínio da União que se enquadrem nos limites estabelecidos no Anexo A;

- As captações iguais ou inferiores a 86,4 m³/dia; os lançamentos de efluentes com carga máxima de DBO_{5,20} igual ou inferior a 1,0 kg/dia e lançamento máximo de efluente com temperatura superior a do corpo hídrico igual a 216 m³/dia (para lançamento de efluentes com temperatura superior à do corpo hídrico e inferior a 40°C), para os corpos hídricos de domínio da União não relacionados no Anexo A, exceto quando Resolução específica da ANA dispuser em outro sentido.

- Usos de recursos hídricos em corpos d'água de domínio da União destinados ao atendimento emergencial de atividade de interesse público; e

- Usos de recursos hídricos em corpos d'água de domínio da União de curta duração que não se estabeleçam como uso permanente.

Ainda, conforme a referida Resolução nº 1175/2013, considera alguns usos não sujeitos a outorga, tais como:

- * Serviços - serviços de escavação e dragagem, em leito de rio ou reservatório, para fins de:

- desassoreamento;

- limpeza;

- conservação de margens;

- extração mineral, exceto no caso de areia em leito de rio em que haja captação de água destinada à composição de polpa para transporte, por meio de bombeamento, por tubulação, do material proveniente da dragagem até a área de beneficiamento, onde se realiza a lavagem, a separação, a estocagem e a expedição do material;

- outros fins que não alterem o regime de vazão dos corpos hídricos.

- interferência - obras de travessia de corpos d'água, tais como pontes, passagens molhadas e dutos, além de interferências hidráulicas, como diques e soleiras de nível.

A outorga de direito de uso de recursos hídricos tem validade determinada, sendo concedida por um prazo limitado, conforme a Lei nº 9.433/97, estabelecido um período máximo de 35 (trinta e cinco) anos, independente de haver ou não sua renovação. No que se refere à Resolução ANA nº 1041/2013, o prazo de validade das outorgas de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União é de:

10 (dez) anos

- Irrigação de lavouras de até 2.000 ha;
- Unidades industriais e afins com vazão de captação máxima instantânea de até 1 m³/s;
- Aquicultura e dessedentação animal;
- Extração de areia em leito de rio e outras atividades minerárias;
- Outras finalidades não mencionadas acima.

Para atividades minerárias em fase de pesquisa mineral, o prazo de validade da outorga poderá ser reduzido para 5 (cinco) anos.

20 (vinte) anos:

- Irrigação de lavouras superiores a 2.000 ha;
- Unidades industriais e afins com vazão de captação máxima instantânea superiores 1 m³/s;

Para os casos de abastecimento público e esgotamento sanitário será de 10 (dez) anos. Já o prazo de validade das outorgas de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União para as finalidades ou interferências nos casos mencionados a seguir, será de 35 (trinta e cinco) anos:

- Barragens de regularização de vazões ou de aproveitamento hidrelétrico sem concessão ou ato administrativo de autorização e outras obras hidráulicas que necessitem de outorga.

- Abastecimento público e esgotamento sanitário, operados por prestadores de serviços que independem de concessão ou ato administrativo de autorização.

Já sobre o indeferimento do pedido de outorga se refere exatamente a não aprovação por parte da ANA sobre a solicitação de outorga encaminhada pelo

interessado. Podendo envolver também um pedido de alteração das características outorgadas, como aumento de vazões de captação e de lançamento, alteração das cargas de parâmetros de qualidade outorgáveis, dentre outros. Além disso, o indeferimento pode ser ocasionado pela indisponibilidade hídrica, pela não adequação das vazões solicitadas aos limites adotados pela ANA em função do porte, bem como pelas características do empreendimento, ou pela não adequação às normas relacionadas à outorga (ANA, 2013b).

Já no estado da Paraíba, o Decreto estadual nº 19.260/97, que regulamenta a outorga no estado da Paraíba, traz como critérios primordiais no que se refere à disponibilidade hídrica, as prioridades de uso, a comprovação de que o uso de água não está causando poluição ou desperdício; considera ainda que a soma dos volumes de água outorgados de uma determinada bacia não excederá 9/10 da vazão regularizada anual com 90% de garantia (BARBOSA *et al.* 2014).

Segundo Ribeiro *et al.* (2014) na esfera estadual, a Política de Recursos Hídricos da Paraíba instituída através da Lei 6.308/96, e posteriormente alterada pela Lei 8.446/07, assegura que a outorga nada mais é que um dos instrumentos de gerenciamento dos recursos hídricos. É dever do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, estabelecer critérios gerais para a outorga e deliberar acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, em decorrência de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso da água, com base nas propostas apresentadas pelos Comitês de Bacia Hidrográfica.

O Decreto 19.260/97 estabelece que para atender o procedimento da outorga, é imprescindível observar alguns princípios gerais como: a água constitui direito de todos para as primeiras necessidades da vida; o seu uso tem função social com prioridade para o abastecimento humano; é dever de toda pessoa, física ou jurídica, zelar pela preservação dos recursos hídricos nos seus aspectos de qualidade e de quantidade; será dada prioridade para o aproveitamento social e econômico da água, inclusive como instrumento de combate à disparidade regional e à pobreza nas regiões sujeitas a secas periódicas; o uso da água será compatibilizado com as políticas de desenvolvimento urbano e agrícola (RIBEIRO *et al.* 2014).

Em outras palavras, é unicamente através da eficiência no processo de outorga que pode ser atingida a maioria dos objetivos fundamentais e específicos do

gerenciamento da água. Ainda que se trate de um instrumento regulatório, a outorga é um fator determinante para a aplicação e efetivação dos demais instrumentos, como, por exemplo, o econômico, por meio da cobrança; inclusive pelo volume de água outorgado, mas não utilizado; e o zoneamento de regiões de proteção permanente, onde quase ou nenhum tipo de uso pode ser outorgado (PIRES, 1996).

2.3 Cobrança pelo uso da água

Na gestão unificada, o planejamento de sistemas hídricos para usos múltiplos voltados principalmente para o aproveitamento racional e otimização da água. De modo que no Brasil, a cobrança se destaca em níveis de estudo, haja vista que possui duas variáveis bastante significativas no que se refere à economia, na perspectiva de reconhecê-la como um bem de valor econômico e por conseguinte, a financeira com o objetivo de obter recursos financeiros para apoiar estudos, programas, projetos e o correto gerenciamento dos recursos hídricos (SILVA *et al.* 2015).

Segundo informações do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA (2016), a cobrança pelo uso dos recursos hídricos não tem o mesmo significado de tarifa de água paga à empresa de abastecimento (no caso da Paraíba, a CAGEPA), já que esta tarifa é referente aos serviços de tratamento e distribuição de água potável e ao esgotamento sanitário.

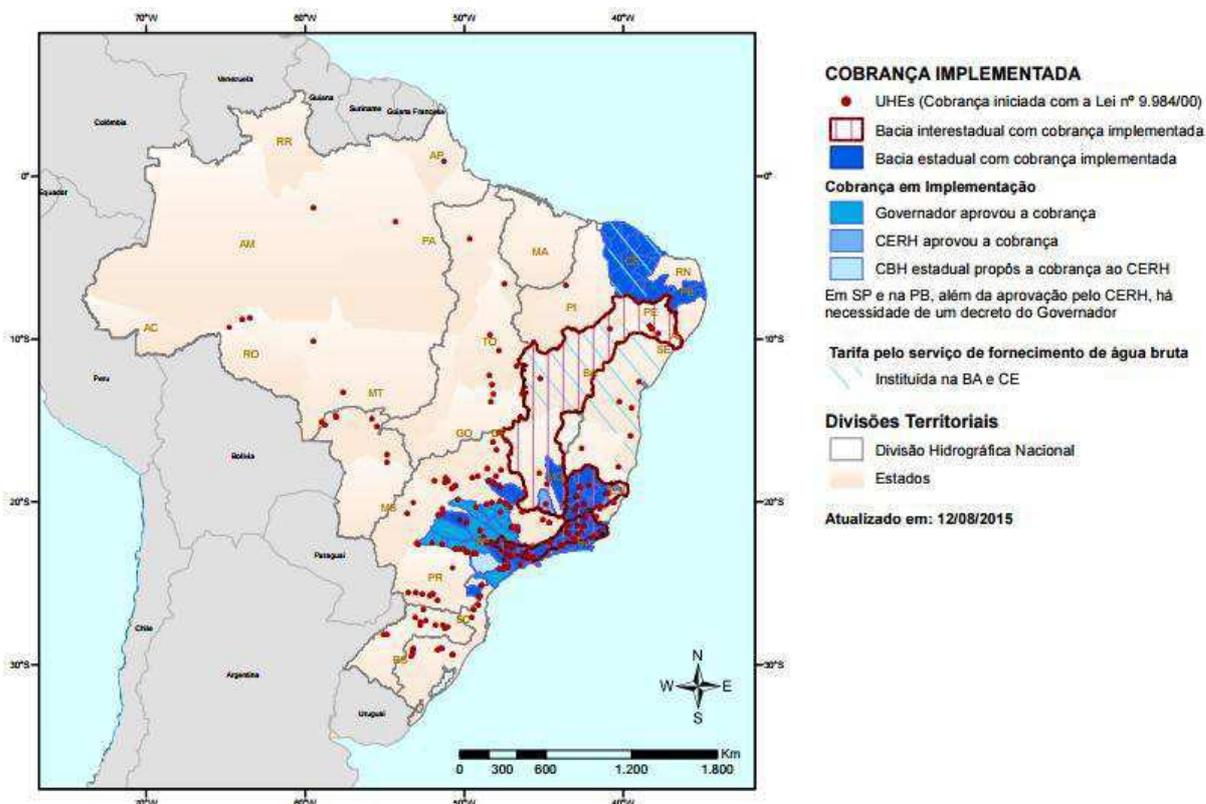
Segundo Rodrigues e Aquino (2014) os conflitos pelo uso das águas são resultantes da escassez desse recurso, de modo que o gerenciamento eficaz nas bacias hidrográficas através dos instrumentos de gestão tais como outorga e cobrança, garantiriam seu uso racional e eficiente. Acselrad (2013) por sua vez menciona que o sistema de gerenciamento das águas no Brasil foi idealizado a partir da escassez e dos inúmeros conflitos provocados pelos múltiplos usos da água. Enfatiza ainda que as regiões Nordeste, Sul e Sudeste apresentam acentuada escassez hídrica, ao passo que no Nordeste esse fato é proveniente da baixa oferta da água, já no Sul-Sudeste a escassez é originada principalmente pela poluição dos corpos hídricos.

Para Rodrigues e Aquino (2014), a outorga nada mais é que um ato administrativo emitido pelo poder público responsável, que por sua vez atribui ao outorgado a concessão pelo direito de uso da água de determinado corpo d'água, por um prazo previamente definido, nos termos e nas condições expressas no documento de outorga, bem como em conformidade com as legislações específicas em vigor.

O instrumento da cobrança pelo uso da água se efetivou formalmente com a criação da Lei das Águas em 1997, que por sua vez, aborda tanto a importância da cobrança, como também a questão dos efluentes lançados nos corpos d'água. Em contrapartida Araújo (2012), salienta que esses conceitos nunca foram postos em prática, principalmente, devido ao fato de que ainda se sobressai a falsa ideia de abundância de água em terras brasileiras.

Rodrigues e Aquino (2014) salientam que a cobrança nos rios de domínio da União originou-se após a aprovação pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) dos mecanismos e valores de cobrança propostas pelos CBHs. Com a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), no ano de 2000, concedendo-lhe a competência de operacionalizar, controlar e avaliar os instrumentos de gestão, a cobrança por exemplo, em corpos d'água de domínio da União. A ANA inclusive faz um balanço da Situação da Cobrança no Brasil, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Brasil, situação atual – 2015.



Fonte: ANA (2015b).

Rodrigues (2014) cita que a cobrança pelo uso da água é aplicada em águas de domínio da União, desse modo, inclui as bacias hidrográficas do rio Paraíba do Sul, dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, do rio São Francisco e do rio Doce. No que se refere às águas de domínio estadual, estão incluídos os estado do Ceará, que foi o pioneiro no Brasil, Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais.

Nessa perspectiva, a cobrança não deve ser relacionada unicamente como uma forma de arrecadar recursos financeiros para reverter à degradação existente, sobretudo como uma forma de instituir um comportamento adequado por parte dos usuários em relação à racionalização de seu uso (THAME *et al.*, 2000).

Sousa *et al.* (2015) salientam que a metodologia da cobrança depende de uma série de fatores ambientais, tais como climatológicos e hidrológicos, atrelados a fatores relacionados aos usos, a diluição de águas residuárias e a implementação de

projetos de melhorias e manutenção da qualidade e da quantidade de água na bacia hidrográfica.

De acordo com a Lei nº 9.433/97, os valores a serem adotados pelo uso dos recursos hídricos, em determinada bacia hidrográfica, devem ser observados: nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação; e nos lançamentos de esgotos e demais resíduos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente.

Ainda em conformidade com a mesma lei, os recursos que por ventura forem arrecadados com a cobrança deverão ser impreterivelmente aplicados na própria bacia de origem e devendo inclusive, serem usados para financiar estudos, projetos e obras contidos nos planos de recursos hídricos, bem como no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do SINGERH.

Com a Resolução CNRH nº 48, de 21 de março de 2005, o CNRH aprovou no âmbito nacional a cobrança pelo uso da água, estipulando os critérios gerais para tal cobrança nas bacias hidrográficas. No Quadro 1 são apresentados os aspectos que devem ser considerados para fixar os valores a serem cobrados pelo uso da água.

Assim, estão dispostos à cobrança os usos destinados à indústria, à irrigação e à agropecuária, ao setor de saneamento básico, à aquicultura, à mineração, à transposição de águas e à geração hidrelétrica.

Nessa perspectiva, o modelo brasileiro de gerenciamento dos recursos hídricos foi desenvolvido principalmente considerando a escassez e os conflitos provenientes dos múltiplos usos desse recurso, de modo que as políticas de adotar a outorga pelo direito do uso e a cobrança pelo uso a água, na tentativa de promover seu uso racional e garantia em qualidade e quantidades suficientes também para as gerações futuras (RODRIGUES *et al.* 2015).

Quadro 1- Mecanismos para definição dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos.

I – À derivação, captação e extração.	II – Lançamento de efluentes.	III – Demais usos.
<p>a) Natureza do corpo d'água (superficial ou subterrâneo); b) Classe de enquadramento do corpo d'água; c) Disponibilidade Hídrica; d) Grau de regularização assegurado por obras hidráulicas; e) Vazão reservada e seu regime de variação; f) Vazão consumida (diferença entre a captada e a devolvida ao corpo d'água); g) Finalidade; h) Sazonalidade; i) Características e a vulnerabilidade dos aquíferos; j) Características físicas, químicas e biológicas da água; l) Localização do usuário na bacia; m) Práticas de racionalização, conservação, recuperação e manejo de solo e da água; n) Condições técnicas, socioeconômicas e ambientais existentes; o) Sustentabilidade econômica da cobrança por parte dos segmentos usuários; p) Prática de reuso da água.</p>	<p>a) Natureza do corpo d'água (superficial ou subterrâneo); b) Classe de enquadramento do corpo d'água; c) Disponibilidade Hídrica; d) Grau de regularização assegurado por obras hidráulicas; e) Carga de lançamento e seu regime de variação; f) Natureza da atividade; g) Sazonalidade; h) Características e a vulnerabilidade das águas dos aquíferos superficiais; i) Características físicas, químicas e biológicas da água; j) Localização do usuário na bacia; l) Práticas de racionalização, conservação, recuperação e manejo de solo e da água; m) Grau de comprometimento que podem ser causados no corpo receptor; n) Vazões consideradas indisponíveis; o) Redução da emissão de efluentes; p) Atendimento das metas de despoluição programadas nos planos de recursos hídricos; q) Redução efetiva da contaminação hídrica; r) Sustentabilidade econômica por parte dos segmentos usuários.</p>	<p>a) Natureza do corpo d'água (superficial ou subterrâneo); b) Classe de enquadramento do corpo d'água; c) Disponibilidade Hídrica; d) Vazão reservada e seu regime de variação; e) Alteração que o uso pode causar em sinergia com a sazonalidade; f) Características físicas, químicas e biológicas da água; g) Características e a vulnerabilidade dos aquíferos; h) Localização do usuário da bacia; i) Grau de regularização assegurado por obras hidráulicas; j) Sustentabilidade econômica da cobrança por parte dos segmentos usuários; l) Finalidade do uso ou interferência.</p>

Fonte: CNRH (2005). Adaptado por Rodrigues (2014).

2.4 Modelos de cobrança pelo uso da água no Brasil

2.4.1 Cobrança no Estado do Ceará

De acordo com Viana (2011), ao longo dos anos de 2001 e 2002, foram desenvolvidos alguns estudos que nortearam e definiram as tarifas e um modelo a ser usada na cobrança pelo uso da água bruta no Estado. Tal modelo apresenta a forma binomial que envolve um componente referente ao consumo (tarifa de consumo) e outro equivalente à demanda outorgada (tarifa de outorga), como mostrada na Equação 1:

$$T(u) = T_{out} * V_{out} + T_{ef} * V_{ef} \quad (1)$$

Onde:

$T(u)$ - tarifa do usuário, em R\$;

T_{out} - tarifa padrão da outorga de longo prazo, em R\$/m³;

V_{out} - volume outorgado do usuário, em m³;

T_{ef} - tarifa padrão sobre o volume efetivamente consumido, em R\$/m³;

V_{ef} - volume mensal efetivamente consumido pelo usuário, em m³.

Rodrigues (2014) salienta a importância da estruturação do órgão de gerenciamento, da universalização da outorga, uma vez que promove uma maior compreensão e aceitação por parte dos usuários, a cobrança no Estado do Ceará é implementada na forma monomial, que considera a tarifa baseada unicamente na água consumida, de acordo com a Equação 2:

$$T(u) = T_{ef} * V_{ef} \quad (2)$$

A tarifa de consumo T_{ef} , altera conforme os seguintes critérios: tipo de uso; localização que se encontra o usuário (no abastecimento público); quem realiza a captação, se o próprio usuário ou se a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH); e conforme o volume consumido pelo usuário (na irrigação) (RODRIGUES *et al.* 2015).

Rodrigues (2014) menciona que o Estado do Ceará instituiu uma Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH-CE), através da Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, antecipando até mesmo à União. Como a Política Estadual antecede a PNRH, Lei nº 9.433/97, foi sancionada no Ceará em 28 de dezembro de 2010, a Lei nº 14.844, que estabeleceu uma nova PERH, adequando por sua vez a política estadual à política nacional, mantendo inclusive a cobrança e a outorga como instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos.

Por ser o pioneiro a efetivar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos estaduais, tendo início no ano de 1996, optou-se por cobrar inicialmente apenas da indústria e o abastecimento, atualmente a cobrança é aplicada em todas as bacias hidrográficas do Estado, desde captações em corpos superficiais como para extrações em aquíferos subterrâneos. Os usuários se dividem nas seguintes categorias: indústria; abastecimento público; irrigação; piscicultura; carcinicultura; água mineral e potável de mesa; e demais usos. O órgão responsável pelo gerenciamento, bem como pelos cálculos e pela cobrança propriamente dita, em águas superficiais e subterrâneas de todo o Estado, é a COGERH (RODRIGUES, 2014).

Em linhas gerais, o principal objetivo da cobrança é exatamente propor meios sustentáveis para o sistema de gerenciamento dos recursos hídricos por intermédio do custeio da operação e manutenção da infraestrutura hídrica, além de apoiar a organização de usuários e o funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará (SILVA *et al.* 2015).

Hartmann (2010) acrescenta que a cobrança era realizada apenas com as retiradas em água superficiais, reguladas através de medidas de infraestrutura. A partir do ano de 2004, passa a ser cobrada para todas as finalidades de uso.

Esses dois instrumentos podem ser considerados complementares, de acordo com Rodrigues e Aquino (2013), quando se referem à outorga como antecessora à cobrança, não devendo, portanto serem tratados como instrumentos independentes. Rodrigues (2014) acrescenta que a outorga de direito de uso de recursos hídricos em determinada bacia hidrográfica, objetiva o controle efetivo do uso da água, na tentativa de evitar os desperdícios e assegurando que todos os usuários de águas dessa bacia tenham acesso a esse recurso.

O modelo adotado no Ceará diferencia da maior parte das metodologias de cobrança implantadas no Brasil, isso por que a base de cálculo considera unicamente o consumo efetivo, como mostra na equação acima, não diferenciando as componentes de captação e consumo, assim como o volume de retorno é igual à zero, ou seja, a vazão de retirada (captada) é igual à vazão de consumo (RODRIGUES, 2014).

Em contrapartida, nesse estado a poluição de suas águas atinge índices bastante representativos, refletindo obviamente tanto no viés ecológico como de ordem econômica. Assim, alguns estudos devem ser desenvolvidos na tentativa de propor também a cobrança pelo lançamento de efluentes, uma vez que as outorgas para este tipo de lançamento já são emitidas pela Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos (SRH) (RODRIGUES, 2014).

Os marcos históricos do processo de cobrança e a cobrança propriamente dita no Estado do Ceará não fazem uso de nenhum modelo específico de tarifação, no sentido de que a definição de seus valores sempre foram estabelecidos por meio de acordos bilaterais entre a Companhia de Gestão e os grupos de usuários de água. O que torna ainda mais necessário fazer um arcabouço metodológico sob a óptica de avaliação quanto ao preço da água nos locais que adotam modelos *ad hoc* de cobrança (SILVA *et al.* 2015).

O Decreto Estadual nº 31 de 16 de abril de 2013, dispõe sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado do Ceará ou da União por delegação de competência, de modo que estabelece em seu Artigo 3º as tarifas pelo uso de água bruta de domínio do Estado, que devem variar conforme as seguintes categorias de usuários, para captação superficial e subterrânea, como mostra o Quadro 2:

Quadro 2 - Tarifas pelo uso de água bruta de domínio do Estado do Ceará conforme as categorias de usuários, para captação superficial e subterrânea.

Tipo de uso	Preço
Abastecimento Público	
Captação de água em mananciais da Região Metropolitana de Fortaleza (açudes, rios ou lagoas) ou Fornecimento através de estruturas de adução gravitária (canais ou adutoras sem bombeamento).	T = R\$ 105,36/1.000 m ³
Fornecimento de água nas demais regiões do Estado (captações em açudes, rios, lagoas e aquíferos sem adução da COGERH).	T = R\$ 34,79/1.000 m ³
Fornecimento de água com captação e adução por parte da COGERH, através de tubulação de múltiplos usos, pressurizada por bombeamento.	T= R\$ 318,51/1.000 m ³
Indústria	
Fornecimento de água com captação e adução completa por parte da COGERH.	T = R\$ 1.581,25/1.000 m ³
Fornecimento de água com captação e adução completa ou parcial, por parte do usuário a partir de mananciais, tipo açudes, rios, lagoas, aquíferos ou canais.	T = R\$ 459,65/1.000 m ³
Piscicultura	
Em Tanques Escavados - Com captação em mananciais (açudes, rios, lagos e aquíferos) sem adução da COGERH.	T = R\$ 3,20/1.000 m ³
Em Tanques Escavados - Com captação em estrutura hídrica com adução da COGERH.	T= R\$ 12,55/1.000 m ³
Em Tanques Rede.	T = R\$ 38,11/1.000 m ³
Carcinicultura	
Com captação em mananciais (açudes, rios, lagoas e aquíferos) sem adução da COGERH.	T = R\$ 3,20/1.000 m ³
Com captação em estrutura hídrica com adução da COGERH.	T = 12,55/1.000 m ³
Água mineral e Água Potável de Mesa	
Água mineral e Água Potável de Mesa.	T= R\$ 459,65/1.000m ³
Irrigação	
Irrigação em Perímetros Públicos ou Irrigação Privada com captações em mananciais (açudes, rios, lagoas e aquíferos) sem adução da COGERH - Consumo de 1.440 a 18.999 m ³ /mês.	T = R\$ 1,00/1.000 m ³

Quadro 2 - Tarifas pelo uso de água bruta de domínio do Estado do Ceará conforme as categorias de usuários, para captação superficial e subterrânea (Continuação).

Tipo de uso	Preço
Irrigação em Perímetros Públicos ou Irrigação Privada com captações em mananciais (açudes, rios, lagoas e aquíferos) sem adução da COGERH - Consumo a partir de 19.000 m ³ /mês.	T = R\$ 3,00/1.000 m ³
Irrigação em Perímetros Públicos ou Irrigação Privada com captações em estrutura hídrica com adução da COGERH - Consumo de 1.440 a 46.999 m ³ /mês.	T = R\$ 7,84/1.000 m ³
Irrigação em Perímetros Públicos ou Irrigação Privada com captações em estrutura hídrica com adução da COGERH - Consumo a partir de 47.000 m ³ /mês.	T = R\$ 12,55/1.000 m ³
Demais categorias de uso	
Fornecimento de água com captação e adução completa ou parcial, por parte do usuário a partir de manancial tipo: açudes, rios, lagoas, aquíferos ou canais.	T = R\$ 105,70/1.000 m ³
Fornecimento de água com captação e adução por parte da COGERH, através de tubulação de múltiplos usos, pressurizada por bombeamento.	T = R\$ 319,53/1.000 m ³

Fonte: Decreto Estadual do Ceará nº 31/2013. Adaptado pelo autor.

De acordo com o artigo 4º do mesmo Decreto, os usuários das categorias como: Piscicultura em tanques escavados com captação em estrutura hídrica com adução da COGERH; Carcinicultura com captação em estrutura hídrica com adução da COGERH e; Irrigação em perímetros públicos ou irrigação privada com captações em estrutura hídrica com adução da COGERH e subcategorias, os valores das tarifas seriam alterados, após 06 (seis) meses da publicação do Decreto Estadual em Diário Oficial.

Aponta ainda que a tarifa dos usuários de irrigação serão concedidos descontos regressivos de até 75% do valor da tarifa, podendo inclusive ocorrer uma redução de 25% nos descontos para cada categoria a cada 2 anos. Já para os usuários de piscicultura em tanque escavado e carcinicultura, podem ser concedidos descontos regressivos, de 50% do valor da tarifa, podendo ocorrer uma redução de 25% no desconto para cada categoria a cada 2 (dois) anos.

De acordo com a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, através da Lei nº 14.844, que estabelece em seu Artigo 16, segundo parágrafo que os usos insignificantes não são cobrados considerando dois aspectos: no que se refere aos recursos hídricos para satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural e; às derivações, às acumulações e às captações consideradas insignificantes e/ou em estado de calamidade pública.

Nessa perspectiva, o Ceará adotou algumas premissas para a Cobrança, dentre elas estão: a cobertura dos custos de operação, manutenção e administração da infraestrutura hídrica do estado; a diferenciação por uso, considerando-se a capacidade de pagamento de cada segmento; a não inclusão dos custos de investimento na composição da tarifa; o cálculo da tarifa sobre o volume efetivamente utilizado; e a Cobrança escalonada e progressiva para irrigação (ANA, 2012a).

Vale ressaltar que em todas as bacias hidrográficas com domínio da União, é possível verificar que o modelo de cobrança pelo uso da água segue o mesmo parâmetro, incluindo todos os usos de água na bacia; os volumes utilizados, o preço unitário pelo uso, os coeficientes próprios e relativos à gestão da própria bacia. Em contrapartida, a cobrança pelo uso da água bruta no estado do Ceará, pioneira no Brasil e metodologicamente diferenciada em relação aos demais modelos adotados no país, com metodologia própria de tarifação (FINKLER *et al.* 2015).

2.4.2 Cobrança na bacia do Paraíba do Sul

De acordo com Magalhães Filho *et al.* (2013) a metodologia utilizada, nessa bacia pretendia facilitar a compreensão, no sentido de propor parâmetros simples de serem quantificados ao passo que a fixação de valores de cobrança acontecesse de forma consistente e participativa, traduzida na Equação 3:

$$\text{Cobrança} = Q_{\text{cap}} * K_0 * \text{PPU} + Q_{\text{cap}} * K_1 * \text{PPU} + Q_{\text{cap}} * (1 - K_1) * (1 - K_2K_3) * \text{PPU} \quad (3)$$

Sendo:

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

K_0 - expressa o multiplicador de preço unitário para a captação, definido pelo CEIVAP;

K_1 - coeficiente de consumo para a atividade em questão (relação do volume consumido/captado);

K_2 - expressa a relação entre a vazão efluente tratada e a vazão efluente bruta lançada;

K_3 - expressa o nível de eficiência de redução de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) na Estação de Tratamento de Efluentes;

PPU - é o Preço Público Unitário correspondente à cobrança pela captação, pelo consumo e pela diluição de efluentes, para cada m^3 de água captada;

Thomas (2002) salienta que esse cálculo considera tanto fatores quantitativos, ou seja, captação e consumo como também qualitativo no caso do lançamento de DBO. A vazão consumida é expressa pela multiplicação da vazão captada pelo coeficiente K_1 .

Em contrapartida, Viana (2011), apresenta um modelo diferente ao proposto anteriormente, onde o valor cobrado de cada usuário pelos recursos hídricos na bacia é calculado da seguinte forma:

$$\text{Valor Total} = (\text{Valor Cap} + \text{Valor Cons} + \text{Valor DBO} + \text{Valor PCH} + \text{Valor Rural} + \text{Valor Transp}) * \text{KGestão} \quad (4)$$

Em que:

ValorTotal - pagamento anual pela água referente a todos os usos;

ValorCap - pagamentos anuais referentes à captação de água bruta pelo usuário;

ValorCons - pagamentos anuais referentes ao consumo de água bruta pelo usuário;

ValorDBO - pagamentos anuais pelo lançamento de carga de DBO pelo usuário;

ValorPCH - pagamentos anuais pelo uso da água para geração hidrelétrica, por meio de Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs;

ValorRural - pagamentos anuais pelo uso da água referentes à captação e consumo de água bruta no setor rural;

ValorTransp - pagamentos anuais pelo uso da água referentes à transposição de águas do rio Paraíba do Sul para o rio Guandu; e

KGestão - coeficiente que considera o efetivo retorno à bacia dos recursos arrecadados pela cobrança do uso da água, que deverá ser, normalmente, igual a 1 (um), ou 0 (zero) quando não houver o retorno dos recursos à bacia.

Para calcular a captação é utilizada a Equação 5:

$$\text{Valor Cap} = (K_{\text{out}} * Q_{\text{cap out}} + K_{\text{med}} * Q_{\text{cap med}}) * \text{PPUcap} * K_{\text{cap classe}} \quad (5)$$

Em que:

ValorCap - 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 segundo os valores da outorga;

Q_{cap med} - volume anual de água medido e/ou previsto pelo usuário;

PPUcap - Preço Público Unitário 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.

O uso dos coeficientes K_{out} e K_{med} justifica-se para desestimular a “reserva de água”, comportamento pelo qual os usuários procuram garantir volumes outorgados muito superiores aos volumes efetivamente utilizados, comprometendo a disponibilidade de outorga para outros usuários. Para tanto, o modelo considera a relação Q_{capmed}/Q_{capout} para definição dos valores dos dois coeficientes. Caso a relação seja maior ou igual a 0,7, os valores de K_{out} e K_{med} serão, respectivamente, 0,2 e 0,8, conforme a Equação 6:

$$\text{Valor cap} = (0,2 * Q_{cap out} + 0,8 * Q_{cap med}) * PPU_{cap} * K_{cap classe} \quad (6)$$

Por outro lado, se a relação for menor que 0,7, acrescenta-se a parcela de volume correspondente à diferença entre $0,7 * Q_{capmed}$ e $Q_{cap out}$, alterando a Equação acima para:

$$\text{Valor Cap} = [0,2 * Q_{cap out} + 0,8 * (Q_{cap med} + 1,0 * (0,7 * Q_{cap out} - Q_{cap med}))] * PPU_{cap} * K_{cap classe} \quad (7)$$

Para a variável consumo, é utilizada a Equação 8:

$$\text{Valor cons} = (Q_{capT} - Q_{lançT}) * PPU_{cons} * \left(\frac{Q_{cap}}{Q_{capT}} \right) \quad (8)$$

Em que:

Valorcons - pagamento anual pelo consumo de água;

Q_{cap} - volume anual de água captado igual ao Q_{capmed} ou $Q_{cap out}$, se não existir medição;

Q_{capT} - volume anual de água captado total igual ao Q_{capmed} ou $Q_{cap out}$, se não existir medição;

$Q_{lançT}$ - volume anual de água lançado total em corpos d'água;

PPU_{cons} - Preço Público Unitário para o consumo de água R\$/m³.

Com relação a unidade de medida utilizada é carga de DBO_{5,20} lançada, calculada conforme abaixo:

$$\text{Valor DBO} = (C_{DBO} * Q_{lanç}) * PPU_{DBO} \quad (9)$$

Em que:

$Valor_{DBO}$ - pagamento anual pelo lançamento de carga de DBO_{5,20};

C_{DBO} - concentração média anual referente à DBO_{5,20} do efluente lançado;

$Q_{lanç}$ - volume anual de água lançado;

PPU_{DBO} - Preço Público Unitário da carga de DBO_{5,20} lançada.

A cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul foi primeira no cenário nacional, em março de 2003, sendo constituída após a concretização de um pacto entre os poderes públicos, os setores usuários e as organizações civis representadas no âmbito do CEIVAP com objetivo de melhorar a quantidade e a qualidade das águas da bacia (ANA, 2016e).

No ano de 2001, o CEIVAP instituiu uma revisão na metodologia da cobrança que, após 3 anos da implantação, seria reavaliada e ajustada de acordo com a necessidade. De tal modo a deliberação CEIVAP nº 56/06, de 16 de fevereiro de 2006, iniciou a discussão para o aperfeiçoamento da metodologia de cobrança, adiando a vigência dos mecanismos e valores para o dia 31 de dezembro de 2006, sendo inclusive aprovado pela Resolução nº 60 de 02 de junho de 2006 do CNRH (VERA, 2014).

Os mecanismos e valores de cobrança estão estabelecidos na Deliberação CEIVAP nº 218/14 aprovada pela Resolução CNRH nº 162/14. São cobrados os usos de captação, consumo e lançamento de efluentes de usuários sujeitos à Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos com captação de água superior a 1,0 l/s. A Tabela 1 apresenta um resumo dos valores cobrados (ANA, 2016e).

Tabela 1- Valores cobrados pelos diferentes usos no CEIVAP.

Tipo de uso	Unidade	Valor (R\$)
Captação de água bruta	R\$/m ³	0,0109
Consumo de água bruta	R\$/m ³	0,0218
Lançamento de efluentes	R\$/kg de DBO	0,0763

Fonte: (ANA, 2016e).

Sousa *et al.* (2015) acrescentam a diferença entre as metodologias do CEIVAP quando utiliza-se de coeficientes relacionados a classe de enquadramento do corpo hídrico e ao volume disponibilizado agregado as outras variáveis usadas no método, e a utilizada no PCJ quando seus coeficientes na formação do PPU, de modo que desintegrados das outras variáveis que constituem essas metodologias.

Conforme Santos *et al.* (2011) essas duas metodologias apreciam as peculiaridades de suas respectivas bacias de modo que o modelo proposto pelo PCJ mostra sua eficiência na questão da valoração do corpo hídrico com maior grau de degradação, em contrapartida o método do CEIVAP, destaca-se pela preservação e controle da poluição do recurso hídrico.

É pertinente salientar que as iniciativas de investimento seguem um processo de seleção e aprovação conforme regras sugeridas pela AGEVAP (Agência de Água da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul) e devem ser aprovadas pela CEIVAP até 31 de dezembro de cada ano, bem como que o limite de pagamentos diferenciados não deve ultrapassar os 15 % do valor total arrecadado no ano anterior a esta solicitação (VERA, 2014).

Quanto aos usos insignificantes de recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul, a Deliberação CEIVAP nº 218/2014 em seu Artigo 2º considera que para fins

de outorga e cobrança as derivações e captações para quaisquer usos de águas superficiais com vazões de até 1 (um) litro por segundo, como também os lançamentos correspondentes e; os usos de água para geração de energia elétrica em Centrais Geradoras Hidrelétricas – CGHs com potência instalada de até 1 (um) MW (megawatt). Nessa perspectiva, o parágrafo único menciona que:

A caracterização como usos insignificantes na forma do caput não desobriga os respectivos usuários ao cadastramento dos usos junto aos órgãos outorgantes dos recursos hídricos com competência sobre os recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

2.4.3 Cobrança na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

De acordo com Viana (2011) o resultado do valor anual pago pelos diversos usuários é calculado a partir da Equação a seguir, que considera captação, consumo, lançamento de efluentes, geração de energia, irrigação e transposição entre bacias conforme a Equação 10:

$$\text{ValorTotal} = (\text{Valorcap} + \text{Valorcons} + \text{ValorDBO} + \text{ValorPCH} + \text{ValorRural} + \text{ValorTransp}) * \text{KGestão} \quad (10)$$

Em que:

ValorTotal - pagamento anual pelo uso da água referente a todos os usos;

ValorCap, ValorCons, ValorDBO, ValorPCH, ValorRural, ValorTransp - pagamentos anuais pelo uso da água referentes a cada uso dos recursos hídricos; e

KGestão - coeficiente que considera o efetivo retorno à bacia dos recursos arrecadados pela cobrança do uso da água, que deverá ser normalmente igual a 1 (um) ou 0 (zero) quando não houver o retorno dos recursos à bacia.

Em linhas gerais, o modelo apresenta os mesmos componentes e o mesmo sentido estrutural do modelo adotado na bacia do rio Paraíba do Sul. De modo que a definição de captação é a mesma adotada no modelo do CEIVAP - Comitê de Integração da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, isto é, “a retirada de água do corpo hídrico quantificado pelo volume anual de água captado” (ANA, 2010a).

Nessa perspectiva os valores que os usuários devem pagar, são calculados mediante a Equação 11:

$$\text{Valorcap} = (\text{Kout} * \text{Qcap out} + \text{Kmed} * \text{Qcap med}) * \text{PUBcap} * \text{Kcap classe} \quad (11)$$

Em que:

Valorcap - pagamento anual pela captação de água;

Kout - peso atribuído ao volume anual de captação outorgado;

Kmed - peso atribuído ao volume anual de captação medido;

Qcap out - volume anual de água captado segundo os valores da outorga;

Qcapmed - volume anual de água medido e/ou previsto pelo usuário;

PUBcap - Preço Unitário Básico para captação superficial;

Kcap classe - coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo d'água no qual se faz a captação.

Os coeficientes Kout e Kmed, assim como no modelo do CEIVAP, são utilizados para desestimular “reservas de água”, obedecendo aos mesmos princípios e valores, resultando nas Equações 12 e 13, a seguir:

$$\text{Valorcap} = (0,2 * \text{Qcap out} + 0,8 * \text{Qcap med}) * \text{PUBcap} * \text{Kcap classe} \quad (12)$$

$$\text{Valor cap} = [0,2 * Q_{\text{cap out}} + 0,8 * Q_{\text{cap med}} + 1,0 * (0,7 * Q_{\text{cap}} - Q_{\text{cap med}})] \\ * \text{PUBcap} * K_{\text{cap classe}} \quad (13)$$

Se não houver medição de volumes captados serão utilizados os coeficientes $K_{\text{out}} = 1$ e $K_{\text{med}} = 0$. Para os casos em que $Q_{\text{capmed}}/Q_{\text{cap out}}$ seja maior que 1 (volumes captados dos maiores que os volumes outorgados), os coeficientes aplicados são $K_{\text{out}} = 0$ e $K_{\text{med}} = 1$.

Quanto ao $K_{\text{cap classe}}$, este pode variar entre 1 e 0,7, de acordo com a classe de enquadramento do corpo hídrico onde é realizada a captação conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Valores do $K_{\text{cap classe}}$, aplicados na bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

Classe de uso do corpo hídrico	Kcap classe
1	1
2	0,9
3	0,9
4	0,7

Fonte: Agência Nacional de Águas (2010a).

O consumo é a parcela da captação que não retorna ao corpo hídrico, ou seja, é a diferença entre o volume captado e o volume lançado no corpo hídrico. O valor que o usuário deverá pagar pelo componente de consumo é:

$$\text{Valorcons} = (Q_{\text{capT}} - Q_{\text{lançT}}) * \text{PUBcons} * \left(\frac{Q_{\text{cap}}}{Q_{\text{capT}}} \right) \quad (14)$$

Em que:

Valorcons - pagamento anual pelo consumo de água;

Q_{cap} - volume anual de água captado, que será igual ao Q_{capmed} ou $Q_{\text{cap out}}$, se não existir medição;

Q_{capT} - volume anual de água captado total igual ao Q_{capmed} ou $Q_{\text{cap out}}$, se não existir medição;

$Q_{lan\grave{c}T}$ - volume anual de água lançado em corpos d'água;

PUB_{cons} - Preço Unitário Básico para o consumo de água.

Ainda em consonância com Viana (2011) tanto os usuários da bacia do rio Paraíba do Sul, quanto os usuários localizados na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí podem captar água de rios de domínio da União e/ou de rios de domínio estadual, sendo o termo Q_{cap}/Q_{capT} utilizado para ajustar a cobrança em ambos os casos. E da mesma forma em que o lançamento de efluentes em corpos hídricos também está em conformidade com o modelo adotado na bacia do rio Paraíba do Sul, onde o valor que o usuário deverá pagar pelo uso é calculado de acordo com a Equação:

$$\text{ValorDBO} = \text{CODBO} * \text{PUBDBO} * \text{Klan\grave{c} classe} * \text{KPR} \quad (15)$$

Em que:

ValorDBO - pagamento anual pelo lançamento de carga de DBO_{5,20};

CODBO - carga anual de DBO_{5,20} efetivamente lançada em kg;

PUBDBO - Preço Unitário Básico da carga de DBO_{5,20} lançada;

Klan\grave{c} classe - coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo de água receptor, que será igual a 1 durante os dois primeiros anos da cobrança;

KPR - coeficiente que leva em consideração a Percentagem de Remoção (PR) de carga orgânica (DBO_{5,20}), na Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos – ETEL (industriais e domésticos), a ser apurada por meio de amostragem representativa dos efluentes bruto e tratado (final) efetuada pelo usuário.

Ainda de acordo com Viana (2011) a variável Klan\grave{c} classe, tem valor meramente educativo, sendo valor igual a 1 (um) durante os dois primeiros anos de efetivação da cobrança, o que obviamente não interfere no valor total pago pelo usuário, ao passo que também sinaliza que o valor cobrado pode variar em função da qualidade da água do corpo receptor. Tendo em vista a fórmula acima, percebe-

se uma diferença fundamental entre os modelos adotados nas duas bacias. Haja vista que na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí foram considerados dois coeficientes, $K_{lan\grave{c}lasse}$ e KPR, sendo o primeiro aplicado para diferenciar a classe do corpo hídrico receptor e o segundo para promover a eficiência das estações de tratamento de efluentes líquidos, na bacia do rio Paraíba do Sul não existe a previsão de uso de coeficientes para o componente de lançamento de efluentes.

Para Sousa *et al.* (2015) a metodologia do PCJ demonstra grande importância, tanto no sentido de fazer relação entre o volume de água outorgado e o realmente utilizado/captado, quanto utiliza os coeficientes de ponderação, para considerar a qualidade e as características do corpo hídrico na formação do PPU.

Localizada nos estados de São Paulo e Minas Gerais, a bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí abrange uma área de 15,3 mil km², o que caracteriza como bacia federal, já que se estende ao longo do território de dois estados da federação. Desse modo, a cobrança pelo uso da água nesta bacia foi iniciada em janeiro de 2007, aplicada desde à captação, o consumo, o lançamento de efluentes e até mesmo à transposição de águas entre bacias. Os recursos financeiros provenientes e arrecadados com a cobrança são repassados ao Consórcio Intermunicipal das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, por sua vez entidade delegatária das funções de agência de águas, responsável pela aplicação dos recursos em projetos de conservação, recuperação e preservação dos recursos hídricos na própria bacia (ANA, 2010a).

No mês de dezembro do ano de 2005 foi aprovada a proposta da cobrança para as águas de domínio da União da bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiáí, surgia como uma proposta metodológica diferenciada e bem mais completa. Ainda no ano de 2006, o CEIVAP com base nos avanços ocasionados pelos Comitês das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí – Comitês PCJ, apresentaram uma revisão nos critérios de cobrança que foram aceitos pelo CNRH em 2006 e já colocados em prática no ano de 2007 (VERA, 2014).

Assim, o Comitê do PCJ tem em seu modelo de cobrança, a metodologia e critérios mais detalhados, quando comparados aos demais comitês, o que promove em outras palavras benefícios no sentido das experiências adquiridas, quando prevê, por exemplo, meios de compensação para usuários que lancem efluentes

com qualidade superior àquela do corpo hídrico ou que invistam em obras ou até mesmo em ações contempladas no plano da bacia, permite investimentos com recursos próprios dos usuários e em ações de melhoria da qualidade, da quantidade de água e do regime fluvial, que resultem na sustentabilidade ambiental da bacia. Portanto, pode-se assegurar que o mecanismo da progressividade pode aumentar a aceitação da cobrança e reduz o impacto econômico diretamente sobre os usuários (FINKLER *et al.* 2015).

Os mecanismos e valores de cobrança foram instituídos na Deliberação Comitês PCJ nº 160/12 aprovada pela Resolução CNRH nº 155/14. Desse modo, são cobrados os usos de captação, consumo, lançamento de efluentes e transposição de bacia de usuários sujeitos à Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos com captação de água superior a 5 m³/dia. A Tabela 3 apresenta um resumo dos valores cobrados (ANA, 2016f).

Tabela 3 - Valores cobrados pelos diferentes usos nos Comitês PCJ.

Tipo de uso	Unidade	2014	2015	2016
Captação de água	R\$/m ³	0,0108	0,0118	0,0127
Consumo de água bruta	R\$/m ³	0,0217	0,0235	0,0255
Lançamento de efluentes	R\$/Kg de DBO	0,1084	0,1175	0,1274
Transposição de bacia	R\$/m ³	0,0163	0,0176	0,0191

Fonte: (ANA, 2016f).

Os valores da cobrança pelo uso das águas de domínio da União nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) foram atualizados e os novos preços unitários básicos (PUB) foram reajustados em conformidade com a Resolução nº 155 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e alteram os valores pela primeira vez desde o início da cobrança nas bacias PCJ, em 2006. Os preços unitários básicos são aqueles cobrados dos usuários que utilizam as águas das bacias dos rios, desse modo, os novos valores equivalem a captação de água bruta (diretamente da natureza), lançamento de efluentes, consumo de água bruta e transposição de bacia (ANA, 2016g).

Os novos valores do PUB começaram a valerem agosto de 2014, mantendo os mesmo em 2015, e a partir de 2016, o aumento percentual será, em média, de 8% ao ano neste período. Os valores definidos na Resolução CNRH nº 155/2014 consideram a proposta apresentada pelos Comitês das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá junto ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (ANA, 2016g).

Seguindo o que determina o § 2º do artigo 2º da Resolução CNRH nº 48/05, os Comitês PCJ optaram por um mecanismo diferenciado de pagamento para os usos de lançamento de carga orgânica e captação e consumo de água para usuários do setor rural, objetivando à captação de recursos dos próprios usuários para serem investidos posteriormente em ações de melhoria da qualidade e disponibilidade de água, como também da fonte hídrica. Sobre o lançamento de carga orgânica, o usuário deverá propor ações, obras e equipamentos que promovam a eficiência do tratamento de efluentes e medidas eficazes que reduzam as cargas poluidoras. Para o setor rural, as iniciativas de boas práticas de uso e conservação da água na propriedade rural onde é feita a utilização dos recursos hídricos (VERA, 2014).

A Nota Técnica nº 089/2007/SAG-ANA, menciona que os usos insignificantes nos Comitês PCJ estão em conformidade com o artigo 3º da Deliberação nº 78, de 05 de outubro de 2007, cujas captações não excedam 5 m³/dia, o que é equivalente a 0,058 l/s, e lançamentos dela provenientes. Por se tratar de um valor baixo, isenta poucos usuários da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União nas bacias PCJ. Esse valor, por ser muito reduzido, é justificado pela escassez hídrica nas bacias PCJ. Logo, avalia-se que a proposta dos Comitês PCJ é adequada no sentido de considerar o valor de 5m³/dia como limite máximo para definir os usos insignificantes.

2.4.4 Cobrança na bacia do rio São Francisco

Para a análise do modelo de cobrança da bacia do rio São Francisco optou-se por considerar as considerações de Vera (2014), que menciona os mecanismos de cobrança definidos para a bacia hidrográfica do rio São Francisco são similares ao modelo adotado pelo Comitê para Integração da bacia hidrográfica do rio Paraíba do

Sul – CEIVAP. As equações utilizadas para os cálculos objetivam mensurar a utilização da água ao passo que também apreciam a cobrança pelos seguintes usos:

Captação

A captação da água é calculada de acordo com a Equação 16:

$$\text{Valor cap} = Q_{\text{cap}} * \text{PPU}_{\text{cap}} * K_{\text{cap}} \quad (16)$$

Logo:

Valor_{cap} - valor anual de cobrança pela captação de água (R\$/ano);

Q_{cap} - volume anual captado, em m³/ano, conforme os valores indicados na outorga ou aferidos pelo organismo outorgante, em processo de regularização;

PPU_{cap} - Preço Público Unitário para captação superficial, cuja unidade é em R\$/m³;

K_{cap} - coeficiente que considera objetivos específicos a serem atingidos mediante a cobrança pela captação de água.

O parâmetro K_{cap} é calculado tendo como base dois coeficientes que levam em conta o enquadramento do corpo d'água (K_{cap} classe) assim como as boas práticas de uso e conservação da água e é obtido pela Equação 17:

$$K_{\text{cap}} = K_{\text{classe}} * K_t \quad (17)$$

Desse modo, a metodologia de cálculo proposta pelo CBHSF - Comitê da bacia hidrográfica do rio São Francisco, para a cobrança pela captação segue as diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Recursos Hídricos, a qual determina que a cobrança incidirá sobre os usos sujeitos a outorga. Vê-se com isso uma forma de induzir a utilização racional da água pelo usuário (VERA, 2014).

Consumo

Refere-se exatamente a parcela da água captada para uso que não retorna para o corpo hídrico. A cobrança pelo volume anual consumido é definida pela Equação 18:

$$\text{Valor cons} = Q_{\text{cons}} * \text{PPU}_{\text{cons}} * K_{\text{cons}} \quad (18)$$

Logo:

Valor_{cons} - O valor consumido anual corresponde à cobrança pelo consumo da água em R\$/ano.

Q_{cons} - Volume anual consumido, determinado pela diferença entre o volume anual captado e o volume anual de água que é lançado no manancial receptor de acordo com a Equação 19:

$$Q_{\text{cons}} = (Q_{\text{cap}} - Q_{\text{lanç}}) \quad (19)$$

PPU_{cons} - Preço Público Unitário para o consumo de água (R\$/m³).

K_{cons} - Coeficiente que leva em conta os objetivos específicos a serem atingidos mediante a cobrança pelo consumo de água.

O valor de deste K_{cons} é calculado pela Equação 20:

$$K_{\text{cons}} = K_t \quad (20)$$

Para a irrigação, o volume de consumo é quantificado pela Equação 21:

$$Q_{\text{cons}} = Q_{\text{cap}} * K_{\text{cons irrig}} \quad (21)$$

$K_{consirrig}$ - Quantificar o volume de água consumido.

Lançamento

Envolve a utilização de determinada quantidade de água necessária para diluir a carga poluente orgânica lançada no corpo receptor, indicado pela Equação 22:

$$CO_{DBO} = C_{DBO} * Q_{lanç} \quad (22)$$

Nesta equação:

CO_{DBO} - A quantidade de carga de $DBO_{5,20}$ lançada.

C_{DBO} - Concentração anual média de $DBO_{5,20}$ do efluente lançado.

$Q_{lanç}$ - Volume anual de água lançado.

O valor a ser cobrado pelo lançamento de carga orgânica é obtido pela Equação 23:

$$Valor_{DBO} = CO_{DBO} * PPULanç * K_{lanç} \quad (23)$$

Onde:

$Valor_{DBO}$ - Valor anual cobrado pelo lançamento de carga orgânica (R\$/m³).

$DBO_{5,20}$ - A parcela referente a carga anual de lançada está indicada por CO_{DBO} .

$PPULanç$ - Representa o Preço Público Unitário para diluir a carga poluente lançada.

$K_{lanç}$ - Considera os objetivos específicos a serem atingidos pela cobrança do lançamento de carga orgânica, e para os usuários da bacia hidrográfica do rio São Francisco o seu valor é 1 (um), ressalvada nova proposta do CBHSF .

A consideração da DBO_{5,20} para cálculo da quantidade de água necessária para diluição de carga orgânica atende ao estabelecido na Lei 9.433/97, que em seu artigo 12 prevê que o uso dos recursos hídricos para fins de diluição estão sujeitos à outorga. Convém salientar que para situações em que o usuário comprove que a carga orgânica lançada for inferior a que foi captada do mesmo manancial, pode ser solicitada uma revisão para os valores de lançamentos com vistas a uma compensação ao usuário (§ 1º do art. 4º - Deliberação CBHSF nº 40).

Transposição de bacias

A cobrança pela alocação externa do volume de água de domínio da União considerou que não há lançamento na bacia, sendo o volume consumido igual ao volume captado outorgado. Tendo em vista que todo lançamento ocorre nas bacias receptoras, convencionou-se que não há parcela de lançamento na Equação 24:

Valor Alocação Extrema

$$= (Q_{\text{Cap}} * PPU_{\text{Cap}} + Q_{\text{cons}} * PPU_{\text{CONS}}) * K_{\text{capclasse}} * K_{\text{prioridade}} * K_{\text{gestão}} \quad (24)$$

Vale ressaltar que os valores da cobrança para captação e alocação externa são também denominados valores de cobrança pelas transposições, conforme convencionado pelo CBHSF.

Nessa perspectiva o arcabouço da cobrança, tem nos coeficientes o objetivo de adaptar os mecanismos de cobrança aos objetivos específicos definidos pelo CBHSF. Os valores dos coeficientes multiplicadores, segundo a Deliberação CBHSF nº 40, são indicados no quadro a seguir.

Quadro 3 - Coeficientes multiplicadores de cobrança.

Termo	Classe	Valor
Kcap classe	1	1,1
	2	1
	3	0,9
	4	0,8
Kconsirrig		0,8
Kt (para irrigação, criação animal e aquicultura)		0,025
Kt (demais setores usuários)		1
Klanç		1
Kprioridade (para abastecimento)		0,5

Fonte: Deliberação CBHSFN^o40/2008.

A bacia hidrográfica do rio São Francisco abrange 638.576 km² de área de drenagem o que corresponde a 8% do país, com vazão natural média de 2.846 m³/s, podendo variar ao longo do ano entre 1.077 m³/s e 5.290 m³/s. O rio São Francisco tem 2.700 km de extensão, nascendo na Serra da Canastra em Minas Gerais, escoando no sentido sul-norte pela Bahia e Pernambuco, e se estendendo ao longo de sete entes federativos: Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás, e Distrito Federal – em 521 municípios (ANA, 2016c).

Vera (2014) menciona que depois da aprovação do Plano de Recursos hídricos da bacia do rio São Francisco no ano de 2004, a ANA passou a organizar reuniões com o intuito de implantar a cobrança bem como a agência de águas, posteriormente originaram também as deliberações, para fortalecer o órgão colegiado, garantir recursos financeiros e implantar a política de recursos hídricos na bacia.

A cobrança dos recursos hídricos em rios de domínio da União, bem como os mecanismos e valores adotados na bacia hidrográfica do rio São Francisco seguem modelos de experiências nacionais consolidadas das bacias PCJ e rio Paraíba do Sul, sendo que o Comitê desta última bacia já havia implantado uma revisão no

modelo inicial adotado, que por ventura, fundamentou o sistema de cobrança proposto e aprovado pelo CBHSF (VERA, 2014).

A cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na bacia do São Francisco, menciona o Comitê da bacia hidrográfica do rio São Francisco (CBHSF) como o terceiro comitê a implementar a cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União, em julho de 2010. A cobrança foi estabelecida após a consolidação de um pacto entre os poderes públicos, os setores usuários e as organizações civis representadas no âmbito do CBHSF na tentativa de melhorar a quantidade e a qualidade das águas da bacia (ANA, 2015c).

Ainda de acordo com a ANA (2015c), os mecanismos e valores atuais de cobrança estão estabelecidos na Deliberação CBHSF nº 40/08 aprovada pela Resolução CNRH nº 108/10. Cobrando os usos de captação, consumo e lançamento de efluentes de usuários sujeitos à Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos com captação de água superior a 4,0 l/s. A Tabela 4 apresenta um resumo dos valores cobrados.

Tabela 4 - Valores cobrados pelo uso da água no CBHSF.

Tipo de uso	Unidade	Valor (R\$)
Captação de água bruta	R\$/m ³	0,01
Consumo de água bruta	R\$/m ³	0,02
Lançamento de efluentes	R\$/kg de DBO	0,07

Fonte: ANA (2015c).

Nessa perspectiva, o entendimento dos sistemas implantados nas bacias federais, assim como os mecanismos e valores admitidos se assemelham estruturalmente, muito embora se diferenciem na questão de adaptação que deve condizer necessariamente com realidade de cada modelo (VERA, 2014).

A Nota Técnica nº 06/2010 menciona a Deliberação CBHSF nº 05, de 02 de outubro de 2003, alterada pela Deliberação CBHSF nº 45, de 06 de novembro de 2009, dispõe sobre parâmetros para usos insignificantes no rio São Francisco, de

modo que o Artigo 2º estabelece que as derivações e captações de água com capacidade instalada de até 4,0 l/s, nos corpos d'água de domínio da União na BHSF serão avaliados como insignificantes por possuírem pouca expressão, assim não necessitando de outorga.

A cobrança na bacia hidrográfica do rio São Francisco, vem se estabilizando ao longo dos anos, principalmente após amplas discussões entre a sociedade, usuários e o poder público, onde as experiências nacionais de outras bacias colaboraram e embasaram o modelo para o desenvolvimento e implantação de um sistema de cobrança específico para o contexto da região (VERA, 2014).

2.4.5 Cobrança no Estado da Paraíba

A Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil para 2012 menciona que no estado da Paraíba, os CBHs do Litoral Sul, do Litoral Norte e do rio Paraíba determinaram sobre a cobrança no ano de 2008 e o Comitê Estadual de Recursos Hídricos (CERH) estabeleceu, em 2009, mecanismos, critérios e valores da cobrança no estado, muito embora, o início da cobrança ainda dependa da edição de um decreto estadual. Em 2011, o CERH encaminhou à Casa Civil do governo proposta de decreto regulamentando o uso de água bruta de domínio do estado (ANA, 2012b).

Segundo o Plano Nacional de Recursos Hídricos, implantar a cobrança não é necessariamente uma alternativa geral para o país, haja vista que a ênfase deve ser dada às referidas bacias que por sua vez apresentem elevada densidade de atividades e de usuários de água, obviamente aqueles setores que possuem maior capacidade de pagamento. Em linhas gerais, os benefícios repercutirão tanto da mudança de comportamento dos usuários, que virão a necessidade e a devida importância da racionalização dos usos, ao passo que também reduzirão as emissões, quanto dos fundos recolhidos para investimentos previstos nos planos de bacia (BRASIL, 2006).

A cobrança visa o incentivo das boas práticas, e obter recursos financeiros para financiar programas e intervenções propostas nos Planos de Recursos

Hídricos. A Lei prevê que esses recursos sejam aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que forem gerados (artigo 22, caput, da Lei nº 9.433/1997).

Assim, no dia 14 de dezembro de 2012, entra em vigor no estado, o Decreto nº 33.613/12, que regulamenta a cobrança pelo uso da água bruta de domínio do estado da Paraíba, prevista na Lei nº 6.308, de 02 de julho de 1996, e dá outras providências.

O artigo 3º, cita que estarão sujeitos à cobrança pelo uso da água bruta de domínio do estado da Paraíba, os seguintes usos:

- I – as derivações ou captações de água por concessionária encarregada pela prestação de serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário e por outras entidades responsáveis pela administração de sistemas de abastecimento de água, cujo somatório das demandas, em manancial único ou separado, registradas nas respectivas outorgas, seja igual ou superior a duzentos mil metros cúbicos por ano;
- II – as derivações ou captações de água por indústria, para utilização como insumo de processo produtivo, cujo somatório das demandas, em manancial único ou separado, registradas nas respectivas outorgas, seja igual ou superior a duzentos mil metros cúbicos por ano;
- III – as derivações ou captações de água para uso agropecuário, por empresa ou produtor rural, cujo somatório das demandas, em manancial único ou separado, registradas nas respectivas outorgas, seja igual ou superior ao valor do volume anual mínimo, estabelecido para as seguintes bacias hidrográficas:
 - a) do Litoral Sul: 1.500.000m³;
 - b) do rio Paraíba: 350.000m³;
 - c) do Litoral Norte: 350.000m³;
 - d) sem comitê instituído: 350.000m³;
- IV – o lançamento em corpo de água de esgotos e demais efluentes, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- V – outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

A referida lei, em seu artigo 4º, menciona os valores que deveras ser cobrado aos usuários, pelo uso da água bruta, conforme o Quadro 4 a seguir:

Quadro 4- Valores cobrados dos usuários pelo uso da água bruta.

Tipo de uso	Preço/ m³	Tempo de aplicação da cobrança
Irrigação e outros usos agropecuários	R\$ 0,003	No primeiro ano
Irrigação e outros usos agropecuários	R\$ 0,004	No segundo ano
Irrigação e outros usos agropecuários	R\$ 0,005	No terceiro ano
Piscicultura intensiva e Carcinicultura	R\$ 0,005	
Abastecimento público	R\$ 0,012	
Setor do comércio	R\$ 0,012	
Lançamento de esgotos e demais efluentes	R\$ 0,012	
Uso na indústria	R\$ 0,015	
Uso na agroindústria	R\$ 0,005	

Fonte: Lei Estadual da Paraíba nº 6.308/96. Adaptado pelo autor.

O artigo 5º apresenta a base de cálculo para a devida cobrança, conforme a Equação 25 a seguir:

$$VT = k * P * Vol \quad (25)$$

VT - Valor total anual a ser cobrado (R\$);

k - Conjunto de coeficientes de características específicas (adimensional);

P - Preço unitário para cada tipo de uso (R\$/m³);

Vol - Volume anual outorgado (m³).

Assim o coeficiente k terá seu valor fixado em 1 (um) durante os três os primeiros anos, devendo, após esse período, ser substituído por valores, atualizados com base em estudos técnicos realizados pela Agência Executiva de Gestão das Águas dos Estado da Paraíba – AESA, submetidos à avaliação dos comitês de bacias hidrográficas, se já tiverem sido instituídos, e aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, considerando aspectos como natureza do corpo de

água; classe de enquadramento do corpo de água; disponibilidade hídrica; vazão reservada, captada, extraída ou derivada e seu regime de variação; vazão consumida; carga de lançamento e seu regime de variação, ponderando-se os parâmetros biológicos, físico-químicos e de toxicidade dos efluentes; finalidade a que se destinam; sazonalidade; características físicas, químicas e biológicas da água; práticas de racionalização, conservação, recuperação e manejo do solo e da água; condições técnicas, econômicas, sociais e ambientais existentes e finalmente sustentabilidade econômica da cobrança por parte dos segmentos usuários.

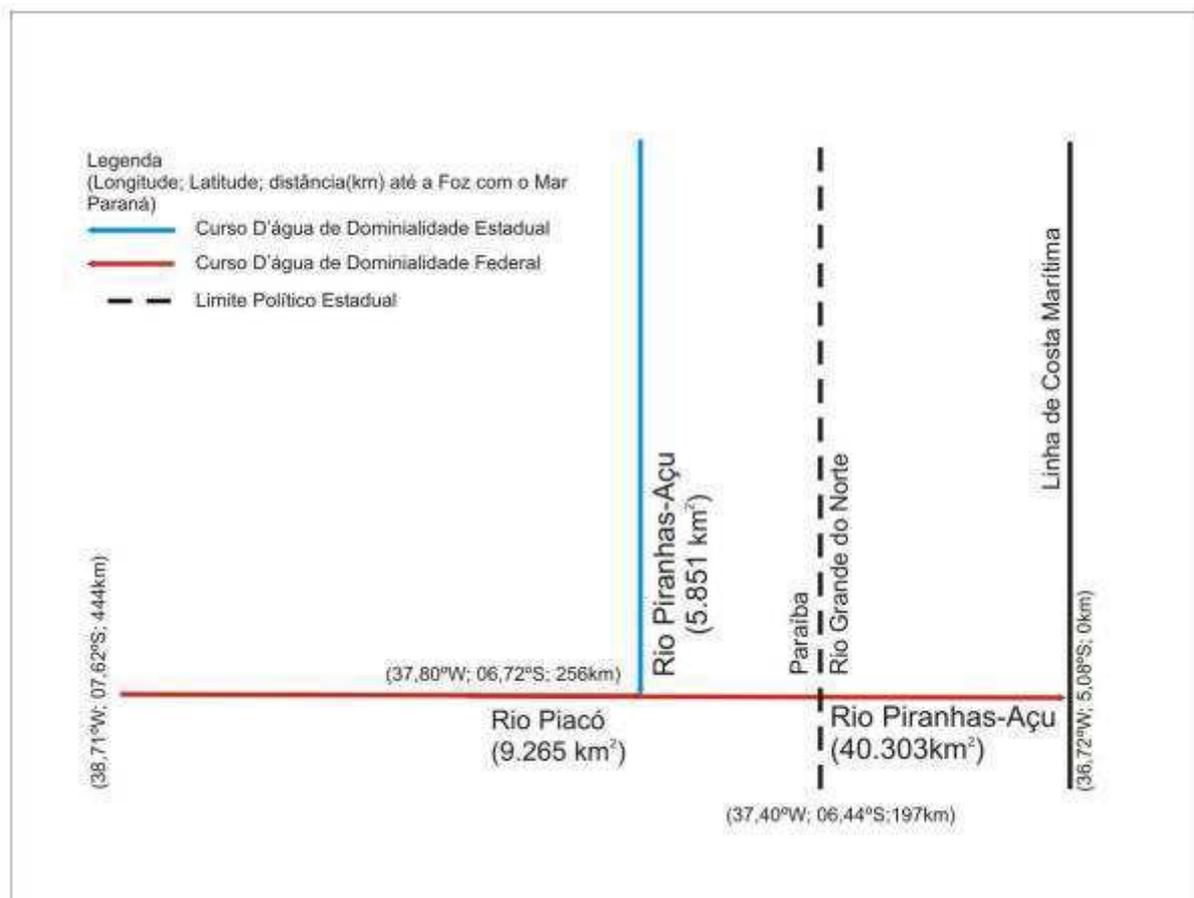
Os reservatórios Engenheiros Ávidos e São Gonçalo são responsáveis pelo abastecimento de água de duas importantes cidades paraibanas, Cajazeiras e Sousa, além das cidades de Marizópolis, Nazarezinho e dos distritos de Engenheiros Ávidos e São Gonçalo. Os reservatórios também são usados para suprir as demandas hídricas do Perímetro Irrigado de São Gonçalo (PISG), que possui uma área total de 3.139 ha, e demandas difusas no entorno dos reservatórios (REIS, 2014).

A principal atividade econômica e maior consumidora de água da região é a agricultura irrigada. Como consequência dos diversos usos de água existentes e em virtude dos recorrentes episódios de seca, a região apresenta problemas de escassez hídrica (FARIAS, 2004).

A Nota Técnica nº 019/2004/NGI/ANA estabelece os critérios de dominialidade do rio, de modo que o curso principal do rio Piranhas-Açu, segue acompanhando o curso tradicional do rio desde a sua foz no mar até a confluência do rio Piancó. Após este ponto o curso, para aquele fim, segue o rio Piancó por ser a área de drenagem deste (9.265 km²) superior a do próprio rio Piranhas-Açu a montante do ponto (5.831 km²), se mantendo no rio Piancó até a sua nascente seguindo pelo riacho Santa Inês.

Ainda de acordo com a referida Nota Técnica nº 019/2004/NGI/ANA, pode-se acrescentar que o curso do rio atravessa um único ponto (entre as cidades de Jardim de Piranhas/RN e São Bento/PB) a fronteira entre os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, sendo por estas razões de domínio federal. Em contrapartida, do curso superior do rio Piranhas-Açu, a montante da confluência do rio Piancó, compreende uma bacia totalmente contida no estado da Paraíba, o que faz com que todos os rios nesta sub-bacia, incluindo o próprio curso superior, sejam de dominialidade estadual paraibana. A Figura 6 mostra exatamente a dominialidade do rio Piancó-Piranhas - Açu.

Figura 6 - Domínialidade do rio Piranhas - Açú.



Fonte: Nota Técnica nº019/2004/NGI/ANA.

Conforme informações da ANA (2016h) o inciso IV, do artigo 4º da Lei Federal nº 9.984, de 17 de junho de 2000, é de competência da própria Agência Nacional de Águas outorgar, por meio de autorização, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União, além de emitir outorga preventiva, emite também a reserva de disponibilidade hídrica para fins de aproveitamentos hidrelétricos e sua consequente conversão em outorga de direito de uso de recursos hídricos. Já em seu artigo 8º, a ANA dá publicidade aos pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos bem como às suas autorizações, publicando inclusive as solicitações nos Diários Oficiais da União e do respectivo Estado e da publicação dos extratos das Resoluções de Outorga (autorizações) no Diário Oficial da União.

Nessa perspectiva, a Resolução ANA nº 687/2004, representa o marco formal da negociação para ordenamento do uso dos recursos hídricos na bacia. Definindo vazões de referência para outorga bem como de entrega de água entre os estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, além de regras de gestão da água dos açudes Curema, Mãe d'Água e Armando Ribeiro Gonçalves. Considerando a evolução das demandas de água num período de 10 anos, estabelecendo inclusive a alocação de água entre seis trechos do sistema e dos respectivos usos em cada um. Também foi definida uma vazão de entrega da Paraíba para o Rio Grande do Norte; a sistemática de regularização dos usuários de água do sistema, a implantação de uma rede de monitoramento quantitativo-qualitativo e finalmente os índices de eficiência mínima para projetos de irrigação.

No estado da Paraíba a Lei nº 6.308/97 institui a Política Estadual de Recursos Hídricos; posteriormente a Lei nº 7.779/05 cria a Agência de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA e, no seu Capítulo I, Artigo 5º, aborda exatamente a outorga de direito de uso dos recursos hídricos em corpos d'água de domínio do Estado. Já o Decreto nº 19.260/97 regulamenta a outorga de direito de uso dos recursos hídricos. E finalmente o Decreto nº 26.224/05 dispõe sobre a regulamentação e a estrutura básica da AESA e, no seu Capítulo III, Seção XIV, Artigo 17, fala sobre as competências da Gerência Executiva de Outorga e Licença de Obras Hídricas (AESAs, 2016f).

Vale salientar que a lei estadual da Paraíba e do Rio Grande do Norte, nos anos de 1997 e 1998, respectivamente, adotaram fundos estaduais de recursos hídricos, com o objetivo de oferecer suporte financeiro para executar as políticas estaduais. Muito embora estes fundos estejam desativados atualmente (ANA, 2014b).

3.2 Procedimentos Metodológicos

Para a realização desse estudo, inicialmente, foi realizado um levantamento das outorgas de águas emitidas na região de estudo presentes no site da Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba (AESAs, 2016e) no dia 03 de

junho de 2016, obtendo as informações dos usuários outorgados, com processo de outorga em andamento, com outorgas vencidas e os usuários cadastrados. Por conseguinte, foi elaborado um diagnóstico das outorgas emitidas identificando as outorgas passíveis de cobrança.

Posteriormente, foram analisados os seguintes modelos de cobrança de uso da água bruta: o modelo adotado no estado do Ceará; na bacia do Paraíba do Sul; na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá; no rio São Francisco e o modelo proposto para o estado da Paraíba, tendo como base metodologias apresentadas por Viana (2011), Rodrigues (2014), Rodrigues *et al.* (2015), Magalhães Filho *et al.* (2013), Thomas (2002) e Vera (2014).

Foram identificadas as peculiaridades de cada modelo, avaliando a possibilidade de implantação considerando as particularidades da região em estudo. Para tanto realizou-se uma visita técnica à sede da Gerência Regional de Bacia Hidrográfica III da AESA, na cidade de Sousa, onde foi entrevistado o gestor responsável sobre possíveis informações para a implementação da cobrança pelo uso da água bruta através de um formulário semiestruturado apresentado no Quadro 5.

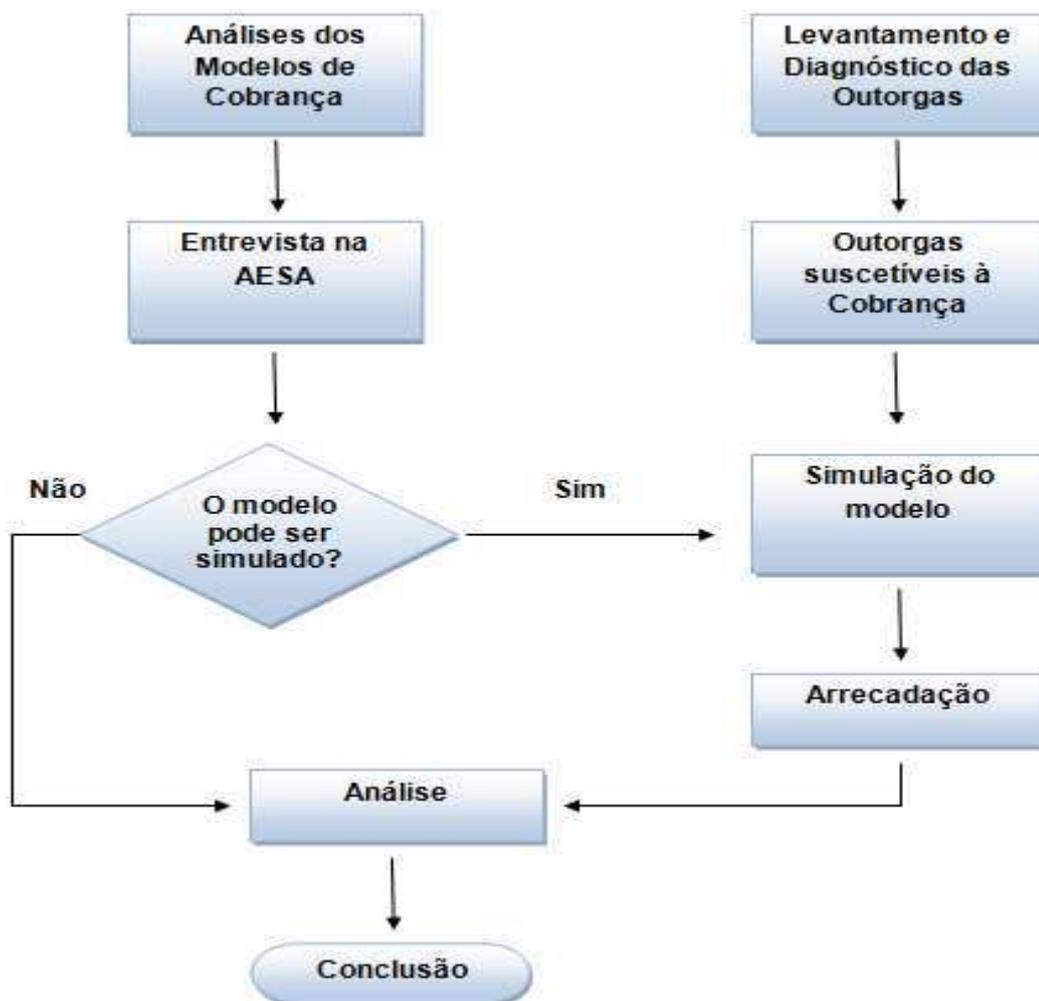
Quadro 5 - Formulário para a entrevista.

<p>Formulário para entrevista à Gerente Regional de Bacia Hidrográfica III da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA): Talita Gabrielli Aragão.</p>
<p>01. A bacia hidrográfica do rio Piancó-Piranhas-Açu é de domínio federal, assim existe algum termo no qual a Agência Nacional de Águas (ANA) autoriza a AESA emitir outorgas na referida bacia?</p>
<p>02. Modelos de Cobrança mais complexos, como da bacia do rio Paraíba do Sul, utilizam dados mais criteriosos como valor do DBO, vazão consumida, entre outros. Que informação a AESA possui das outorgas emitidas?</p>
<p>03. Quais os critérios diferenciam usuário outorgado de usuário cadastrado?</p>
<p>04. Já existe alguma forma de cobrança pelo uso da água na região do alto curso do rio Piranhas?</p>

Fonte: Elaboração própria (2016).

Em seguida os modelos com possibilidade de implementação na região de estudo foram simulados verificando sua arrecadação anual. As etapas que norteiam a metodologia proposta estão dispostas na Figura 7 a seguir.

Figura 7- Fluxograma da metodologia proposta.



Fonte: Elaboração própria (2016).

Desse modo, o estudo pode ser classificado como uma pesquisa explicativa (levantamento e diagnóstico das outorgas de águas emitidas na região de estudo), qualitativa (análise dos modelos de cobrança de uso da água) e quantitativa (simulação do(s) modelo(s)).

Segundo Gil (2008), numa pesquisa explicativa é primordial perceber quais fatores determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Assim,

aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas, o que o torna o tipo de pesquisa mais complexo e delicado.

Minayo (2008) destaca que na pesquisa qualitativa, é fundamental à objetivação, já que ao longo da investigação científica é preciso reconhecer a complexidade do objeto estudado, rever de forma criteriosa e crítica as teorias sobre o tema, elucidar conceitos e teorias relevantes, utilizar técnicas de coleta de dados adequadas e, finalmente e não menos importante, analisar todo o material de forma específica e contextualizada.

De acordo com Castilho *et al.* (2014), a pesquisa quantitativa por sua vez, é caracterizada por tudo o que pode ser mensurado, medido. Assim, o objeto de pesquisa é altamente descritivo, podendo obter o maior grau de correção possível dos dados, assegurando, assim, a sua confiabilidade. Significa ainda quantificar e tabular dados, realizar cálculos através de equações e demonstrar por meio de gráficos, tabelas etc., nas formas de coleta de informações, assim como também o emprego de recursos e técnicas estatísticas desde as mais simples, como percentagem, média, até os mais complexos como coeficiente de correlação. É utilizada no desenvolvimento das pesquisas de âmbito social, econômico, de opinião, de administração, representando, em linhas gerais, uma forma de garantir a precisão dos resultados.

Dessa forma as etapas da pesquisa a caracterizaram como quali-quantitativa, pois é muito comum, autores que defendem investigações científicas que abordem as duas vertentes no sentido mais preciso quali-quantitativas, com certa frequência, até mesmo denominada triangulação, na tentativa de propor o que de melhor cada uma das abordagens pode ser utilizado em um mesmo estudo (GUERRA, 2014).

Estudos quantitativos e qualitativos possuem, de forma isolada, aplicações muito convenientes e limitações bastante conhecidas, isso garante a construção de estudos com métodos mistos, que proporcionam pesquisas de relevância grandiosa contribuindo significativamente com a disseminação do conhecimento, haja vista a necessidade de identificar com clareza as potencialidades e as limitações no momento de aplicar os métodos em questão (DAL-FARRA; LOPES, 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

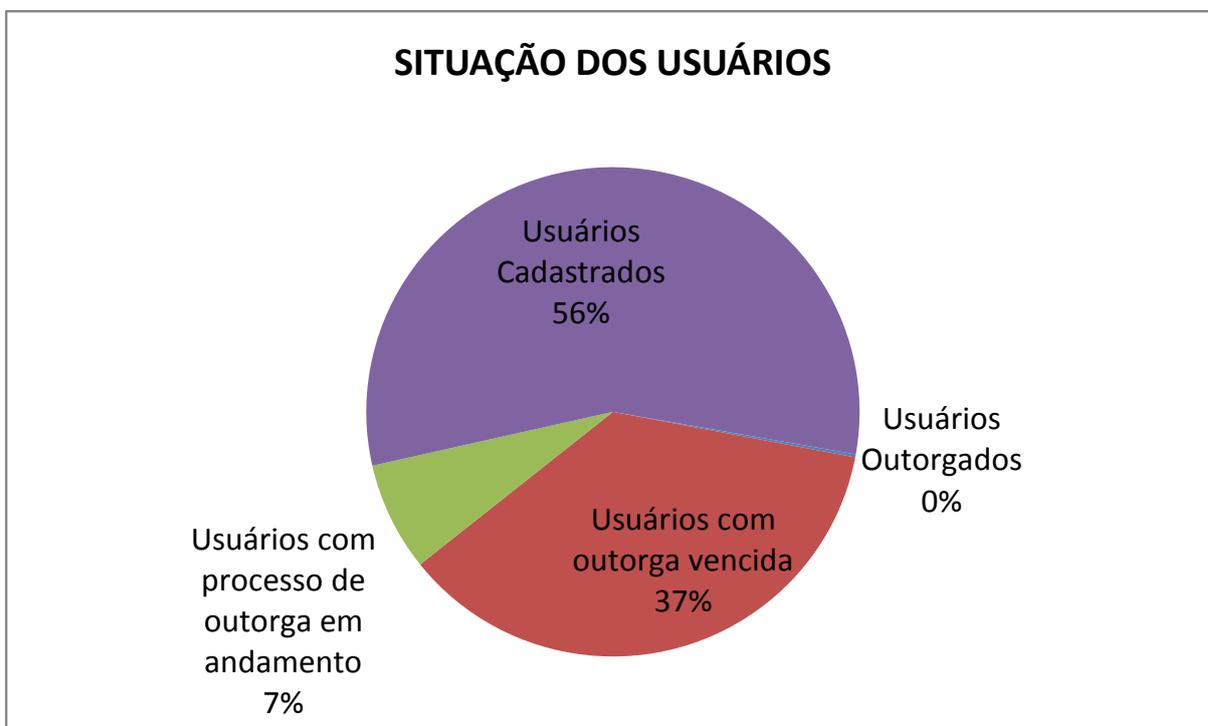
4.1 Diagnóstico das Outorgas emitidas na região do alto curso do rio Piranhas

A Resolução ANA nº 317/2003 estabelece o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) com o intuito de fazer um registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas usuárias de recursos hídricos. Tal registro é aplicado aos usuários que captam água, lançam efluentes ou realizam usos não consuntivos diretamente em corpos hídricos (rio ou curso d'água, reservatório, açude, barragem, poço, nascente, etc). Para tanto o cadastro contém informações sobre a vazão utilizada, local de captação, denominação e localização do curso d'água, empreendimento do usuário, sua atividade ou a intervenção que pretende realizar (ANA, 2016i).

A AESA ao implementar a regularização de uso dos recursos hídricos em todo o estado, através do cadastramento de usuários de água nos seus usos múltiplos, tanto de águas superficiais quanto subterrâneas, nas mais diversas regiões paraibanas, tem como principal intuito de monitorar e conhecer o universo de usuários, bem como auxiliar no gerenciamento dos recursos hídricos. As informações coletadas no cadastramento servem de suporte para o banco de dados que por sua vez contribuem para o gerenciamento de outorga e de operação de mananciais, que necessitam de dados de áreas irrigadas, número de animais e abastecimento comunitário, para finalmente calcular as necessidades e as possibilidades de liberação de água em cada região e seus mananciais em função da disponibilidade hídrica.

A situação dos usuários de água na região do alto curso do rio Piranhas, com base nas informações fornecidas pelo site da AESA, pode ser observada na Figura 8.

Figura 8 - Situação dos usuários de água na região do alto curso do rio Piranhas quanto aos seus pedidos de outorga.



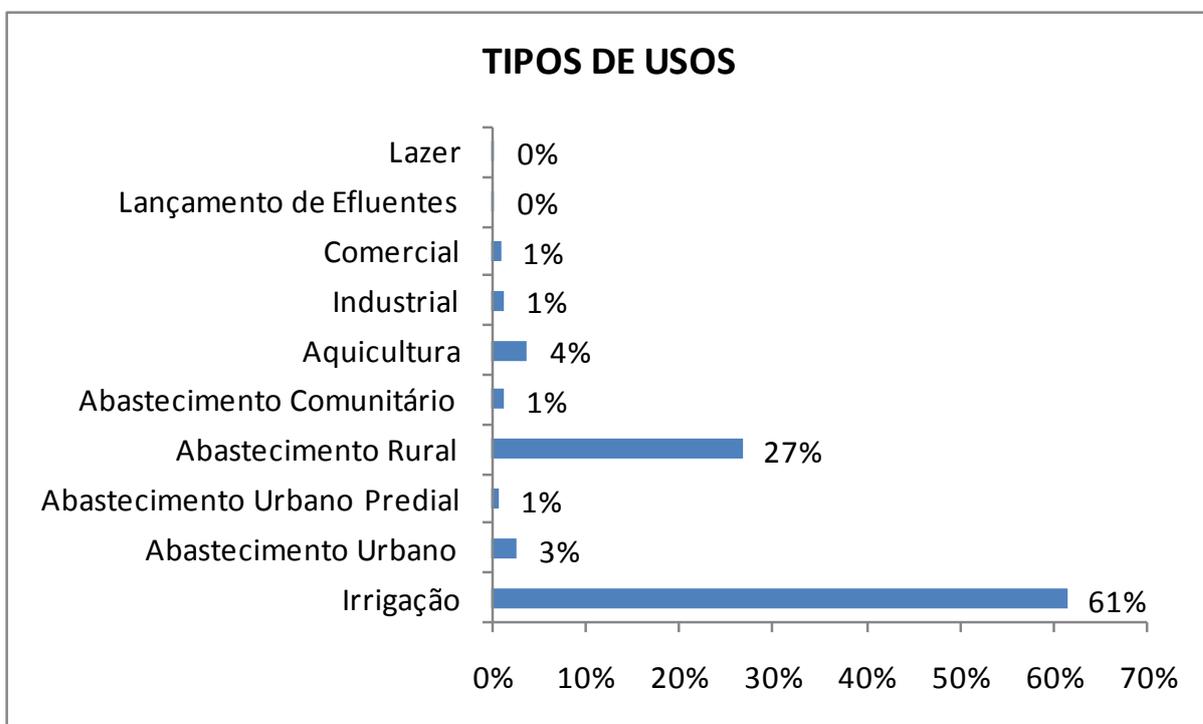
Fonte: Dados da pesquisa 2016.

Tem-se que os usuários cadastrados representam mais de 50% dos usuários de água da região, ao passo que 37% são usuários com outorga vencida e apenas 7% estão com processos de outorga em andamento. Esses são os percentuais referentes aos seguintes números, apenas 2 usuários são outorgados; 188 com outorga vencida; 35 são os usuários com processo de outorga em andamento e por fim os usuários cadastrados somam 189 (AESAs, 2016e).

Segundo informações da gestora da Gerência Regional de Bacia Hidrográfica III da AESA, em 2010 foi realizada pela Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia (SERHMACT) do Estado da Paraíba uma campanha para cadastrar os usuários de água no Estado, abrangendo todas as bacias e regiões hidrográficas, em torno de mananciais previamente selecionados. A mesma acredita que muitos dos usuários cadastrados ainda não foram efetivamente outorgados, o que justifica o elevado valor percentual desse segmento.

Na Figura 9 por sua vez, apresenta-se a diferenciação dos tipos de usos e respectivos percentuais.

Figura 9 - Percentual dos tipos de usos da água quanto aos pedidos de outorga.

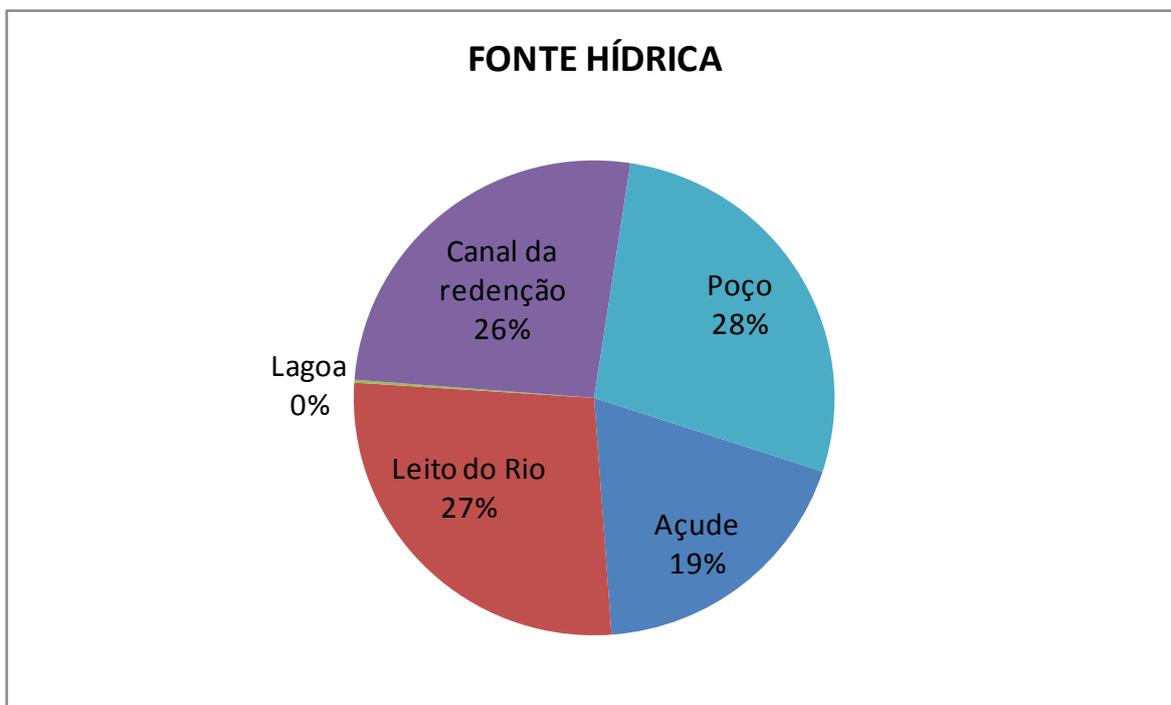


Fonte: Dados da pesquisa 2016.

Tem-se que a maioria dos usuários utiliza a água para fins de irrigação, seguido do abastecimento rural. Com relação ao uso industrial, vale ressaltar que muitas indústrias estão em centros urbanos e utilizam água da concessionária local, não configurando, assim, como usuário de água. Destaca-se, também, o fato da existência do uso da água para aquicultura (com 20 usuários) e lançamentos de efluentes (2 usuários) que podem comprometer a qualidade da água dos mananciais da região.

Na Figura 10 apresentam-se as fontes hídricas utilizadas pelos usuários de água na região do alto curso do rio Piranhas. Nota-se que as principais fontes hídricas utilizadas são o poço (água subterrânea), captação direta no leito do rio e no canal da redenção, seguido pela utilização da água dos açudes.

Figura 10 - Percentuais da Fonte Hídrica utilizada pelos usuários de água na Região do alto curso do rio Piranhas.

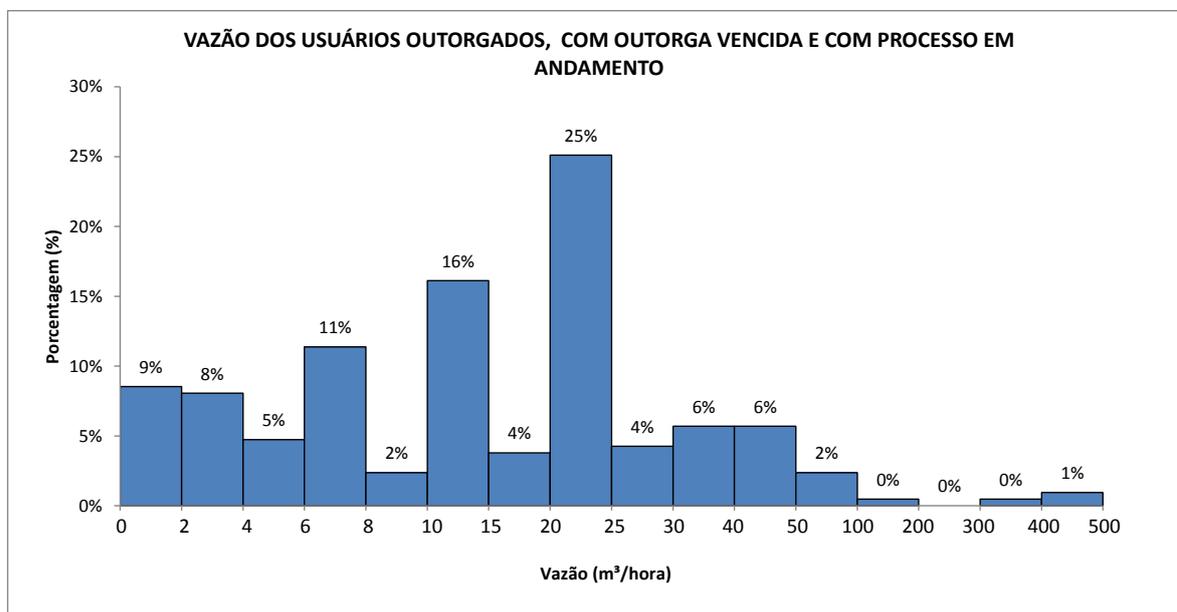


Fonte: Dados da pesquisa 2016.

A retirada de água diretamente no leito do rio Piranhas é uma situação preocupante devido à grande vulnerabilidade desses usuários em relação à garantia da quantidade de água, uma vez que a região sofre com secas frequentes. Com relação à retirada de água do canal da redenção, vale salientar que ficou bastante restrita, devido aos baixos índices pluviométricos no período chuvoso 2015 - 2016 e dos baixos níveis de água dos Açudes Curema e Mãe D'Água. Quanto à utilização da água subterrânea deve-se haver um maior controle quanto a sua utilização para fins agrícolas, uma vez que sua utilização deve ser para fins estratégicos (situação de secas extremas para uso de abastecimento humano e dessedentação animal).

Na Figura 11 é mostrado o valor da vazão utilizada pelos usuários outorgados, com outorga vencida e com processo de outorga em andamento na região do alto curso do rio Piranhas.

Figura 11 - Vazão utilizada pelos usuários outorgados, com outorga vencida e com processo em andamento na região do alto curso do rio Piranhas.



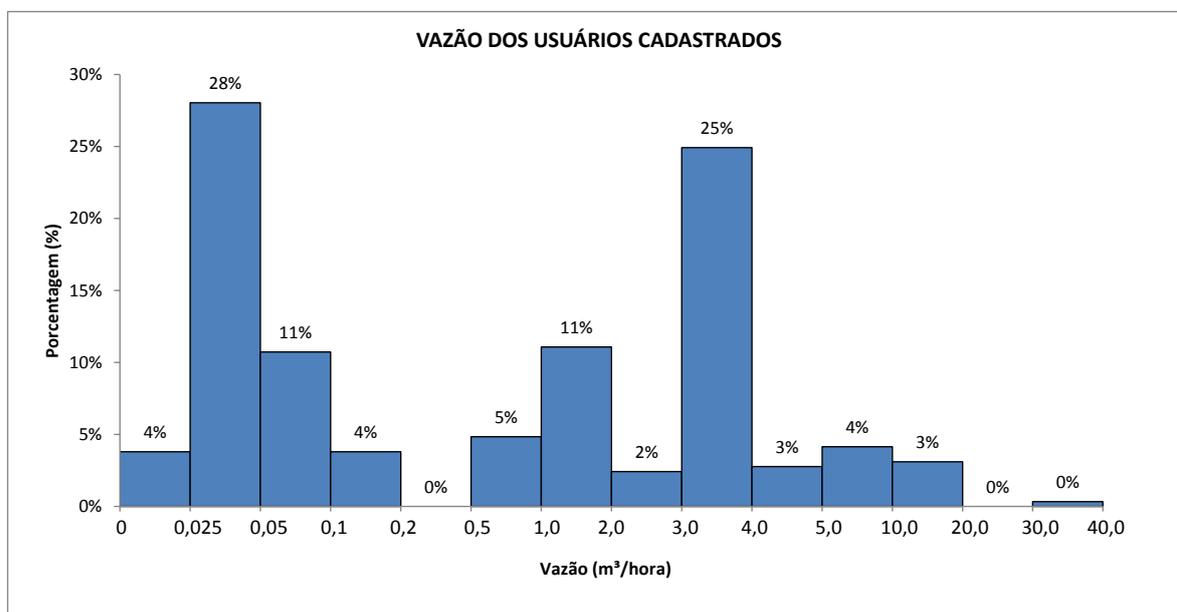
Fonte: Dados da pesquisa 2016.

Observa-se que a maioria desses usuários (cerca de 51%) utilizam até 15 m³/hora. Cerca de 47% desses usuários consomem entre 15 e 100 m³/hora. Destaca-se para as vazões maiores que 100 m³/hora (cerca de 2% dos usuários) que dizem respeito ao abastecimento urbano e lançamento de efluentes. A média e a mediana da vazão utilizada são de cerca 23 m³/hora e 13 m³/hora, respectivamente.

O Decreto nº 19.260 de 31 de outubro de 1997, regulamenta que a outorga do direito de uso dos recursos hídricos no estado da Paraíba, em seu artigo 7º, estabelece que não é exigida outorga na hipótese de captação direta na fonte, superficial ou subterrânea, cujo consumo não exceda de 2.000 l/h (dois mil litros por hora). Do mesmo modo, a Resolução ANA nº 1175/2013, estabelece que as captações iguais ou inferiores a 86,4 m³/dia (3,6 m³/hora) não são passíveis de outorga.

Na Figura 12 é mostrado o valor da vazão utilizada pelos usuários cadastrados na região do alto curso do rio Piranhas.

Figura 12 - Vazão dos usuários cadastrados na região do alto curso do rio Piranhas.



Fonte: Dados da pesquisa 2016.

Tem-se que a maioria dos usuários cadastrados (cerca de 51%) utilizam até 1 m³/hora. Observa-se que cerca de 38% dos usuários cadastrados consomem mais de 2 m³/hora, ou seja, são passíveis de outorga de acordo com o Decreto nº 19.260/97 do estado da Paraíba e, 11 % dos usuários cadastrados consomem mais de 3,6 m³/hora, ou seja, são passíveis de outorga de acordo com a Resolução ANA nº 1175/2013.

4.2 Análise dos modelos de cobrança pelo uso da água

Em linhas gerais, o estudo possibilitou uma análise de algumas metodologias de cobrança da água bruta, adotados no Brasil. No tocante às bacias hidrográficas de domínio da União, pode ser percebido que os modelos são semelhantes, quando incluem um maior detalhamento desde os usos, volumes, preço unitário dentre outros, já o modelo do estado do Ceará se diferencia por uma metodologia singular de tarifação.

No Quadro 6 tem-se as particularidades de cada modelo, inclusive o proposto pelo estado da Paraíba, fazendo uma análise comparativa das cobranças, e suas respectivas metodologias aplicadas, apresentado assim as suas principais semelhanças e diferenças.

Quadro 6 - Principais características de cada modelo estudado.

Modelo de cobrança	Principais características
Ceará	Volume mensal efetivamente consumido;
	Tarifação diferenciada para cada tipo de usuário;
	Cobrança do volume anual efetivamente consumido pelo usuário para captação superficial;
Bacia do Paraíba do Sul	Considera captação, consumo e lançamento de DBO;
	Utiliza os coeficientes relacionados à classe de enquadramento do corpo hídrico e ao volume disponibilizado agregado a outras variáveis;
	Destaca-se pela preservação e controle da poluição do recurso hídrico.
Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá	Considera os usuários de captação, lançamento de efluentes, geração de energia, irrigação e transposição entre bacias;
	Apresenta os mesmos componentes do modelo adotado na bacia do Paraíba do Sul;
	Faz a relação entre o volume de água outorgado e o realmente utilizado/captado, utilizando coeficientes de ponderação;
	Mecanismo diferenciado de pagamento para lançamento de carga orgânica, captação e consumo para o setor rural;
	Valoração do corpo hídrico com maior grau de degradação.

Quadro 6 - Principais características de cada modelo estudado (continuação).

Modelo de cobrança	Principais características
Bacia do rio São Francisco	Semelhante ao modelo da bacia do Paraíba do Sul;
	Considera os usuários de captação, consumo, lançamento de efluentes e transposição de bacias;
	Utiliza o volume anual considerando diferença entre volume captado e lançado;
	Considera a carga de DBO.
Paraíba	Utiliza o volume outorgado anual.
	Considera usuários para a cobrança de irrigação, piscicultura e carcinicultura; abastecimento público, setor do comércio, lançamento de esgotos e efluentes, uso na indústria e na agroindústria.

Fonte: Dados da pesquisa 2016.

Em síntese, os modelos adotados na bacia do Paraíba do Sul, nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá bem como do rio São Francisco são modelos muito semelhantes, principalmente por se tratarem de bacias federais, apresentam muitas similaridades nos coeficientes adotados, considerando inclusive captação, consumo e lançamento de DBO; muito embora a bacia do PCJ e rio São Francisco incluam na cobrança pela transposição de bacias.

Dentre as particularidades do modelo adotado no Paraíba do Sul, está exatamente a questão da preservação e controle da poluição do recurso hídrico. Já o modelo do PCJ adota geração de energia, mecanismo diferenciado de pagamento para o setor rural, considera a valoração do corpo hídrico com maior grau de degradação; o volume de água outorgado e o realmente utilizado/captado, são relacionados considerando alguns coeficientes de ponderação. Enquanto que o modelo do São Francisco utiliza o volume anual considerando diferença entre volume captado e lançado.

No que se refere ao modelo do Ceará, tem-se que a cobrança pelo volume mensal efetivamente consumido; possui tarifação diferenciada para cada tipo de

usuário e há cobrança do volume anual efetivamente consumido pelo usuário na captação superficial;

Enquanto que o modelo proposto pelo estado da Paraíba, aparentemente o mais simples dos estudados na pesquisa, utiliza o volume outorgado anual; considera usuários para a cobrança de irrigação, piscicultura e carcinicultura; abastecimento público, setor do comércio, lançamento de esgotos e efluentes, uso na indústria e na agroindústria.

Assim, no Quadro 7 apresentam-se as particularidades de cada modelo, de forma estrutural e resumida.

Quadro 7 - Particularidades de cada modelo.

Características	Tipo de cobrança	Período	Diferenciação de usuários	Tipo de uso
Ceará	Consumo	Mensal	Tarifação	Indústria; Abastecimento público; Irrigação; Piscicultura; Carcinicultura; Água mineral; Potável de mesa; Demais usos
CEIVAP	Captação; Consumo; Lançamento de DBO	Anual	Equação para cada tipo de uso	Captação; Consumo; Lançamento de efluentes
PCJ	Captação; Consumo; Lançamento de efluentes	Anual	Equação para cada tipo de uso	Captação; Consumo; Lançamento de efluentes; Transposição
São Francisco	Captação; Consumo; Transposição	Anual	Equação para cada tipo de uso	Captação Consumo Irrigação Lançamento de efluentes Transposição

Quadro 7 - Particularidades de cada modelo (Continuação).

Características	Tipo de cobrança	Período	Diferenciação de usuários	Tipo de uso
Paraíba	Captação; Consumo	Anual	Tarifação	Irrigação e usos agropecuários; Piscicultura intensiva e Carcinicultura; Abastecimento público; Setor de comércio; Lançamento de esgotos e efluentes Indústria; Agroindústria

Fonte: Dados da pesquisa 2016.

Pode-se afirmar que os modelos adotados nas bacias do Paraíba do Sul, Piracicaba, Capivari e Jundiá e São Francisco, possuem diversas semelhanças dentre elas: o tipo de cobrança através da Captação, Consumo e Lançamento de efluentes; em ambos os casos, o período de arrecadação é anual; há a diferenciação de usuários de modo que possui uma equação para mensurar o valor a ser cobrado para cada tipo de uso e finalmente os tipos de usuários que são muito semelhantes, distinguindo apenas a questão de transposição de bacias.

No caso do Ceará o tipo de cobrança se dá através da Captação; dentre os cinco modelos estudados é o único que possui arrecadação mensal; a diferenciação do usuário acontece por tarifação e os tipos de usos consistem em Indústria; Abastecimento público; Irrigação; Piscicultura; Carcinicultura; Água mineral; Potável de mesa; Demais usos. É o único modelo, dos cinco analisados que não cobra pelo lançamento de efluentes.

Já no modelo proposto pelo estado da Paraíba, o tipo de cobrança envolve exatamente Captação e Consumo; e sua arrecadação é anual, se assemelha ao modelo do Ceará por ter a tarifação como o critério de separação de usuários; já os

tipos de usos são praticamente os mesmos dos outros modelos incluindo apenas Piscicultura intensiva e Carcinicultura; Setor de comércio; Indústria e; Agroindústria.

Contudo, como a AESA disponibiliza apenas o volume anual outorgado dos usuários de água, constata-se que a inviabilidade de simular o modelo do estado do Ceará uma vez que sua cobrança acontece mensalmente, considerando apenas o consumo do usuário, bem como os modelos adotados na bacia do Paraíba do Sul, nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá e na do rio São Francisco, haja vista a inexistência de inúmeras variáveis fundamentais como a estimativa de volume de lançamento de efluentes e o consumo efetivo do usuário.

Apenas o modelo proposto pelo estado da Paraíba regulamentado pelo Decreto nº 33.613/12 pode ser simulado com os dados fornecidos pela AESA devido a sua simplicidade. Vale ressaltar ainda a necessidade de adaptação da metodologia proposta no Decreto nº 33.613/12, no sentido de decompor o modelo e se possível determinar uma nova metodologia de cobrança que considere os componentes de outorga, captação, consumo e lançamento de efluentes, bem como redefinir as tarifas conforme os tipos de usuários.

4.3 Simulação do modelo escolhido e arrecadação

O único modelo de cobrança com possibilidade de simulação foi o modelo adotado pelo próprio estado da Paraíba, como determina a Lei estadual nº 6.308/96, quando estabelece que o Valor total anual a ser cobrado em reais como o produto do conjunto de coeficientes de características específicas (adimensional) pelo preço unitário para cada tipo de uso (R\$/m³); que também multiplica o volume anual outorgado (m³).

Para tanto, utilizou os valores de vazão dos usuários outorgados, com outorga vencida e com processo em andamento na região do alto curso do rio Piranhas, considerando que os usuários cadastrados estão isentos de outorga. Desse modo os tipos de usos que foram simulados foram: Irrigação; Piscicultura intensiva e Carcinicultura; Abastecimento público; Setor de comércio; Lançamento de esgotos e demais efluentes e Uso na indústria.

Na Tabela 5 mostra-se a quantidade de usuários outorgados, com outorga vencida e com processo em andamento na região do alto curso do rio Piranhas para cada tipo de uso bem como o volume anual outorgado.

Tabela 5 - Quantidade de usuários outorgados, com outorga vencida e com processo em andamento e os volumes outorgados na região do alto curso do rio Piranhas para cada tipo de uso.

Tipo de uso	Número de usuários	Volume anual (m³/ano)
Irrigação	164	6.743.970,00
Piscicultura intensiva e Carcinicultura	2	135.298,00
Abastecimento público	31	9.799.144,17
Setor do comércio	6	821.306,67
Lançamento de esgotos e demais efluentes	2	4.299.577,19
Uso na indústria	8	80.546,67
Total	213	21.879.842,69

Fonte: Dados da pesquisa 2016.

Observa-se que o abastecimento público é o que detém o maior volume anual outorgado. Apesar da maioria dos usuários serem do setor de irrigação eles detém apenas cerca de 31% de todo volume anual outorgado. Destaca-se o setor de Lançamento de esgotos e demais efluentes, que com apenas 2 usuários, detém cerca de 20% de todo volume anual outorgado.

Na Tabela 6 mostra-se a simulação dos valores arrecadados pelo modelo proposto pelo estado da Paraíba.

Tabela 6 - Simulação dos valores arrecadados considerando os usuários outorgados.

Tipo de uso	Valor arrecadado	Percentuais
Irrigação	20.231,91	10%
Piscicultura intensiva e Carcinicultura	676,49	0%
Abastecimento público	117.589,73	58%
Setor do comércio	9.855,68	5%
Lançamento de esgotos e demais efluentes	51.594,90	26%
Uso na indústria	1.208,20	1%
Total	149.567,92	100%

Fonte: Dados da pesquisa 2016.

Observa-se que o maior valor arrecadado seria oriundo do abastecimento público, seguido do Lançamento de esgotos e demais efluentes e Irrigação.

Vale salientar que, a quantidade de usuários e volume outorgado para Irrigação e Lançamento de esgotos e demais efluentes mostra uma disparidade, no sentido de suas quantidades serem inversamente proporcionais aos seus valores de arrecadação, o que é justificado pelo preço/m³, já que para a Irrigação adotou-se um valor de R\$ 0,003/m³ enquanto que o Lançamento de esgotos e demais efluentes é de R\$ 0,012/m³.

Portanto, a simulação da aplicação da metodologia apontou uma arrecadação anual de R\$ 201.156,94; considerando um total de 213 usuários outorgados, apenas para a região do alto curso do rio Piranhas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal intuito desse trabalho foi investigar a implementação de um modelo de cobrança pelo uso da água bruta na região do alto curso do rio Piranhas, considerando inclusive algumas metodologias implantadas em bacias hidrográficas e estados brasileiros, promovendo uma compreensão significativa no que se refere aos mecanismos de cobrança adotados atualmente no âmbito nacional, tanto em bacias federais, quanto estaduais, demonstrando inclusive a complexidade de cada um deles.

Através do diagnóstico das outorgas, pode-se perceber a real situação dos usuários de água nessa região, no que diz respeito aos percentuais de usuários cadastrados, com outorga vencida e em andamento; os tipos de usos mais representativos; a retirada de água e a divisão praticamente equitativa das fontes hídricas como leito do rio, canal da redenção, poços e açudes; a vazão para os usuários outorgados, com outorga vencida e em andamento, bem como a vazão específica para os usuários cadastrados. Desse modo, evidenciando a importância da eficiência nos processos de concessão de outorga, uma vez que, dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, esta funciona como principal indutor no processo evolutivo do gerenciamento da água.

Atrelado a isso, o estudo apontou que no estado do Ceará a cobrança teve início no ano de 1996 sendo inclusive o pioneiro no país, já os primeiros modelos adotados em bacias federais, foram respectivamente na bacia do Paraíba do Sul no ano de 2003; na bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí em 2007 e finalmente o do rio São Francisco em 2010, por esse motivo são modelos muito semelhantes.

Os supracitados modelos de cobrança pelo uso da água foram implementados de forma satisfatória, uma vez que as metodologias de cálculos estão consolidadas e são aceitas até os dias atuais. Dentre os modelos analisados nesse estudo, pode-se dizer que o modelo de cobrança do estado do Ceará e o do estado da Paraíba são os que apresentam menos variáveis e rigidez na metodologia, em contrapartida os modelos do Paraíba do Sul; Piracicaba, Capivari e Jundiaí bem como do rio São Francisco são modelos extremamente parecidos e

apresentam uma base de cálculo bem mais detalhada, por se tratarem de bacias federais exigem mais rigor, incluindo nas variáveis a quantidade de DBO no lançamento de efluentes, valores diferenciados para a transposição entre bacias; utiliza-se de coeficientes de ponderação; mecanismo diferenciado para o setor rural, o consumo efetivo do usuário, entre outras.

O Decreto nº 33.613/12, que regulamenta a cobrança pelo uso da água bruta de domínio do estado da Paraíba, apesar de ser o único modelo dos cinco estudados, com capacidade para a simulação devido aos dados disponíveis, não pode ser utilizado na bacia do rio Piancó-Piranhas-Açu por se tratar de uma bacia de domínio federal, como citado anteriormente, compreendendo os estados de Paraíba e Rio Grande do Norte. Além do mais, o referido modelo pode ser considerado simplificado, por não abordar as questões relevantes, como lançamento da carga de DBO, consumo efetivo dos usuários, lançamento de efluentes e a transposição de bacias, o que pode comprometer os reais objetivos da cobrança.

Posto que a cobrança pode ser considerada como uma etapa fundamental no que se refere à evolução do controle ambiental e da qualidade das águas das bacias hidrográficas brasileiras, sobretudo partindo do pressuposto de que a simulação do modelo sugerido pelo estado da Paraíba apontou uma arrecadação anual de R\$ 201.156,94; considerando um total de 213 usuários outorgados, o estudo não analisou de forma criteriosa se os possíveis valores poderiam de fato suprir a necessidade da bacia, se os recursos seriam suficientes para a sua recuperação bem como para práticas da educação ambiental.

Nessa perspectiva, é pertinente ressaltar que não se pode confundir a cobrança com o valor pago pela prestação de serviço de abastecimento de água e tratamento de esgoto. A cobrança pelo uso da água bruta, objetiva garantir que os recursos financeiros arrecadados sejam direcionados prioritariamente para ações de fortalecimento institucional, proteção e recuperação da bacia e educação ambiental, conforme metas previamente estabelecidas em seu plano de investimentos.

Em linhas gerais, o instrumento da cobrança já é uma realidade em vários estados brasileiros, trata-se do instrumento mais polêmico e controverso, haja vista a complexidade tanto dos objetivos quanto dos mecanismos propostos sobretudo, referente à aplicação dos recursos arrecadados, devido principalmente à falta de

transparência que ocasiona desconfiança e a falsa ideia de se tratar de mais um imposto.

5.1 Sugestões para trabalhos futuros

- Simular a arrecadação para todos os tipos de usuários, fazendo uma análise de quanto a bacia deixa de arrecadar até mesmo com os usos insignificantes;
- Análise dos impactos da cobrança da água bruta sobre a renda dos usuários da bacia;
- Verificar a aceitabilidade da cobrança da água bruta por parte dos usuários.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, M. V. **Proposta de aperfeiçoamento da metodologia de cobrança do setor de saneamento básico no Estado do Rio de Janeiro à luz do objetivo de racionalização do uso dos recursos hídricos**. 2013. 161 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ, 2013.

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Volumes observados**. 2016. Disponível em: <<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/volumesAcudes.do?metodo=preparaUltimosVolumesPorMunicipio>>. Acesso em: 20 jan. 2016a.

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Variação do volume mensal do Açude Engenheiro Ávidos**. 2016. Disponível em: <<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/volumesAcudes.do?metodo=preparaGraficos&codAcude=874>>. Acesso em: 31 out. de 2016b.

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Variação do volume mensal do Açude São Gonçalo**. 2016. Disponível em: <<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/volumesAcudes.do?metodo=preparaGraficos&codAcude=9659>>. Acesso em: 31 out. de 2016c.

AESA. Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba. **Evolução Diária do Volume dos Açudes: 10/2016**. Disponível em: <<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/volumesAcudes.do>>. Acesso em: 31 out. de 2016d.

AESA. Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba. **Quadro-Resumo dos usuários da bacia do região do alto curso do rio Piranhas**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/consultas/principal.php?municipio=0&RGTipo=bacia&bacia=Regi%EA3o+do+Alto+Curso+do+Rio+Piranhas&BtnPesquisar=Pesquisar>>. Acesso em: 03 jun. 2016e.

AESA. Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba. **Informações Básicas**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/outorga/>>. Acesso em 15 nov. 2016f.

AESA. Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba (PERH-PB)**. Resumo Executivo. João Pessoa: SEMARH, 2006.

AMORIM, A. L; RIBEIRO, M. M. R; BRAGA, C. F. C; **Conflitos em bacias hidrográficas compartilhadas: o caso da bacia do rio Piranhas-Açu/PB-RN**. RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 21, n. 1, p. 36-45, jan./mar. 2016.

ANA. Agência Nacional de Águas (Brasil). **Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica dos rios Piancó-Piranhas-Açu/** Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2016a.

ANA. Agência Nacional de Águas. **ANA define regras emergenciais de uso em rios e açudes no semiárido por causa da seca**. ANA, 17 jan. 2014. Disponível em <http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=12402>. Acesso 20 abr. 2016b.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Região Hidrográfica do São Francisco. Águas que contribuem para o desenvolvimento de 521 municípios**. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/SaoFrancisco.aspx>> Acesso no dia 31 out. 2016c.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Planejamento de Recursos Hídricos**. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/planejamentoRH.aspx>>. Acesso no dia 31 out. 2016d.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de domínio da União na Bacia Paraíba do Sul**. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/BaciaPBS_Inicial.aspx>. Acesso 25 jan. 2016. ANA, 2016e.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Cobrança pelo uso de Recursos Hídricos de domínio da União na Bacia PCJ**. Disponível em:

<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/BaciaPCJ_Inicial.aspx>. Acesso em 21 abr. 2016f.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Cobrança pelo uso da água tem novos valores nas bacias PCJ.** Disponível em <http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=12511>. Acesso em 16 ago. 2016g.

ANA. Agência Nacional de Águas. Coordenação de Outorga; **Outorgas Emitidas pela ANA.** Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/uorgs/sof/geout.aspx>>. Acesso no dia 10 out. 2016h.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Cadastro - Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos.** Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cadastros/cnarh.aspx>>. Acesso no dia 16 nov. 2016i.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos.** Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/cobrancaearrecadacao.aspx>>. Acesso em: 09 nov. 2015a.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Brasil.** Disponível em <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sag/CobrancaUso/Cobranca/CobrancaPeloUsoDeRecursosHidricosnoBrasil.pdf>> Acesso em 09 nov. 2015b.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de domínio da União na Bacia do São Francisco.** Disponível em <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/BaciaSF_Inicial.aspx>. Acesso no dia 07 nov. 2015c.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu (Relatório).** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas, 2014a.

ANA. Agência Nacional de Águas (Brasil). **Plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica dos rios Piancó-Piranhas-Açu** / Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2014. 159 p.: il. 2014b.

ANA. Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013**/ Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2013a.

ANA. Agência Nacional de Águas (Brasil). **Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos 2013**/ Agência Nacional de Águas – ANA, Brasília: 2013b.

ANA. Agência Nacional de Águas. **RESOLUÇÃO Nº 1041/2013, DE 19 DE AGOSTO DE 2013**. Define os critérios para análise de balanço hídrico em pedidos de outorga preventiva e do direito de uso de recursos hídricos para captação de água e lançamento de efluentes com fins de diluição, bem como para prazos de validade das outorgas de direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências.

ANA. Agência Nacional de Águas. **RESOLUÇÃO Nº 1175, DE 16 DE SETEMBRO DE 2013**. Dispõe sobre critérios para definição de derivações, captações e lançamentos de efluentes insignificantes, bem como serviços e outras interferências em corpos d'água de domínio da União não sujeitos a outorga.

ANA. Agência Nacional de Águas (Brasil). **Cobrança pelo uso de recursos hídricos / Agência Nacional de Águas**. -- Brasília: SAG, 2012. 80 p.: il. -- (Série Capacitação em Gestão de Recursos Hídricos; v.7). 2012a.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012**. Agência Nacional de Águas (Brasil). Ed. Especial. Brasília: ANA, 2012b.

ANA. Agência Nacional de Águas. **RESOLUÇÃO Nº 833, DE 05 DE DEZEMBRO DE 2011**. Estabelece as condições gerais para os atos de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União emitidos pela Agência Nacional de Águas - ANA e dar outras providências.

ANA. Agência Nacional de Águas. Relatório 2009: **Cobrança pelo uso de recursos hídricos: bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí**. Brasília: ANA, 2010a.

ANA. Agência Nacional de Águas. Nota Técnica nº 06/2010/SAG-ANA. **Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco**. 2010b.

ANA. Agência Nacional de Águas. Nota Técnica nº 089/2007/SAG-ANA. **Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos nas Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí**. 2007.

ANA. Agência Nacional de Águas. **RESOLUÇÃO Nº 687, DE 03 DE DEZEMBRO DE 2004**. Dispõe sobre o Marco Regulatório para a gestão dos Sistemas Currema-Açu e estabelece parâmetros e condições para a emissão de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos e declaração de uso insignificante.

ANA. Agência Nacional de Águas. Nota Técnica nº 019/2004/NGI/ANA. **Nota Técnica referente ao Ofício DP/419/2004 (Governo do Estado da Paraíba) de 22/10/2004**. 2004.

ARAÚJO, D. C.; RIBEIRO, M. M. R.; VIEIRA, Z. M. C. L. **Conflitos Institucionais na Gestão dos Recursos Hídricos do estado da Paraíba**. RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 17, n. 4, p. 259-271, out./dez. 2012.

BAFONI, P.; TELLES, D. **A cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivara e Jundiáí**. In: Simpósio Experiências em Gestão dos Recursos Hídricos por Bacia Hidrográfica, 2., 2010, Atibaia. Anais... Brasília: ANA, 2010.

RIBEIRO, M. A. F. M.; BARBOSA, D. L.; BATISTA, M. L. C.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; ALMEIDA, M. A.; RIBEIRO, M. M. R.; **Simulação da prioridade de uso das águas superficiais como um critério para o instrumento da outorga**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, vol. 19, n. 2, p. 135-145, abr./jun. 2014.

BATISTA, R. L. **Planejamento da utilização da água de um sistema hídrico: Um estudo de caso no Reservatório de São Gonçalo – Sousa/PB**. Monografia

(Graduação em Administração). Universidade Federal de Campina Grande – PB, Roberto Lira Batista. Sousa. 91f.: il. 2013.

BRAGA, B. P. F; FLECHA, R.; PENA, D. S.; e KELMAN, J. **Pacto federativo e gestão das águas**. In: Revista Estudos Avançados: Dossiê Água. Instituto de Estudos Avançados da USP. V. 33, nº 63, mai-ago/2008. p. 17/42.

BRASIL. **Decreto nº 19.260, de 31 de outubro de 1997**. Regulamenta a Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos. Diário Oficial. Poder Executivo, Paraíba, PB, 20 de outubro de 1997.

BRASIL. **Lei de Águas: Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Brasília – DF, 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, 2011. **Plano Nacional de Recursos Hídricos - Prioridades 2012-2015**. Brasília, MMA, 120p. 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Síntese Executiva - português / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. - Brasília: MMA, 2006. 135p. ; 27 cm.

CÁNEPA, E. M. **Água e Economia**. In: Águas do Brasil: Análises Estratégicas. Org: Bicudo, C. E. M.; Tundisi, J. G.; Scheuenstuhl, M. C. B.. São Paulo, Instituto de Botânica, 2010.

CASTILHO, A. P. *et al.* (orgs.). **Manual de metodologia científica do ILES Itumbiara/GO/** – Itumbiara: ILES/ULBRA, 2. ed. 148 p. Itumbiara/GO. 2014.

CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Deliberação CBHSF nº 40**, de 31 de outubro de 2008.

CELESTE, A. B.; **Determinação e análise de indicadores de desempenho e de sustentabilidade de seis açudes na bacia do rio Piancó - PB e de suas potenciais demandas**. 2006. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 2006.

CNRH. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **RESOLUÇÃO Nº 48, DE 21 DE MARÇO DE 2005** – Critérios Gerais para Cobrança. Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. (Publicado no DOU em 26/07/05).

COSTA, M. A. M.; **Os fluxos da água na metrópole – usos múltiplos e gestão participativa na Baía de Guanabara (RJ)**. 217 f. Tese de Doutorado (Planejamento Urbano e Regional) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro. 2013.

DAL-FARRA, R. A. P.; LOPES, T. C. **Métodos Mistos de Pesquisa em Educação: pressupostos teóricos. Nuances: estudos sobre Educação, Presidente Prudente-SP**. V. 24, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2013.

DECRETO ESTADUAL DO CEARÁ Nº 31, DE 16 DE ABRIL DE 2013. Publicado no DOE em 18.04.13. Dispõe sobre a cobrança pelo uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado do Ceará ou da União por delegação de competência, e dá outras providências.

DECRETO ESTADUAL DA PARAÍBA Nº 33.613, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2012. Publicado no DOE, de 16.12.2012. Regulamenta a cobrança pelo uso da água bruta de domínio do Estado da Paraíba, prevista na Lei nº 6.308, de 02 de julho de 1996, e dá outras providências.

DELIBERAÇÃO CEIVAP Nº 218/2014, DE 25 DE SETEMBRO DE 2014. Estabelece mecanismos e propõe valores para a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, a partir de 2015. 2014.

FARIAS, S. R. A.; (2004). **Operação Integrada dos Reservatórios Engenheiro Ávidos e São Gonçalo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 140 p.

FARIAS, E. E. V.; (2009). **Distribuição da Água do Projeto de Integração do Rio São Francisco no Estado da Paraíba - Eixo Leste: Análise De Perdas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 142 p.

FINKLER, N. R.; MENDES, L. A.; BORTOLIN, T. A.; SCHNEIDER, V. E. **Cobrança pelo uso da água no Brasil: uma revisão metodológica**. DeMA: Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 33, p. 33- 49, abri. 2015.

FORGIARINI, F. R.; SILVEIRA, G. L. da; CRUZ, J. C.; **Modelagem da Cobrança pelo uso da Água Bruta na bacia do rio Santa Maria/RS: I — Estratégia Metodológica e Adaptação à Bacia**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 13. nº 1. p. 65 – 77. jan./mar. 2008.

GIL, A. C.; **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUERRA, E. L. A.; **Manual Pesquisa Qualitativa**. Suporte ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Grupo Ânima Educação. Belo Horizonte – BH, 2014. 52p.

GUIMARÃES, P. B. V.; RIBEIRO, M. M. R.; **Aspectos institucionais e outorga de águas subterrâneas para o uso industrial no baixo curso do rio Paraíba, Brasil**. Ambi-Agua, Taubaté, v. 4, n. 2, p. 135-146, 2009.

HARTMANN, P.; **A cobrança pelo uso da água como instrumento econômico na política ambiental: Estudo comparativo e avaliação econômica dos modelos de cobrança pelo uso da água bruta propostos e implementados no Brasil**. Porto Alegre – RS: AEBA, 2010. 532 p.

INEMA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Cobrança de uso da água**. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/bacias-hidrograficas/cobranca-de-uso-da-agua/>>. Acesso em: 22 jul. 2016.

LEI ESTADUAL DO CEARÁ Nº 14.844, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2010. **Dispõe sobre A Política Estadual de Recursos Hídricos, Institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH, e dá outras providências**. 2010.

MAGALHÃES FILHO, L. N. I.; FILHO, G. M. M.; VERGARA, F. E.; *et al.* (2013). **Comparação de modelo de cobrança pelo uso da água: Uma abordagem entre exemplos europeus, do Brasil e sugestões para implementação na bacia do rio Formoso – TO**. In: XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Água, Desenvolvimento Econômico e Socioambiental. 20ª ed. 2013, Bento Gonçalves – RS. Associação Brasileira de Recursos Hídricos.

MEDEIROS, M. J.; **Avaliação da Vazão Referencial como critério de Outorga dos Direitos de Usos das águas na bacia do rio Paraopeba**. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais. 241p. 2001.

MINAYO, M. C. de S.; **O desafio do conhecimento**. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MPF - Ministério Público Federal. **MPF quer suspensão do uso de água do açude de São Gonçalo para a irrigação**. Objetivo de ação é evitar o esvaziamento do reservatório, priorizando a utilização dos recursos hídricos para o consumo humano. MPF, 09 dez. 2014. Disponível em: <<http://www.prpb.mpf.mp.br/news/mpf-quer-suspensao-do-uso-de-agua-do-acude-sao-goncalo-para-irrigacao>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

PIRES, C. L. F.; **A outorga de uso na gestão de recursos hídricos**. Anais do 3º Simpósio de Recursos hídricos do Nordeste. Vol. 1, 319-325. Salvador, Bahia. (1996).

REIS, C. Q.; **Avaliação da sustentabilidade hídrica dos reservatórios Engenheiro Ávidos e São Gonçalo/ Cristiane Queiroz Reis**. – 2014. 73 f. Dissertação (Mestrado) Sistemas Agroindustriais – Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Pombal-PB. 2014.

RIBEIRO, M. M. R.; RÊGO, J. C.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; **Proposição de Critérios de Outorga para Águas Subterrâneas**. RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 16, n. 1, p. 105-113, jan./mar 2011.

RIBEIRO, M. A. F. M.; BARBOSA, D. L.; BATISTA, M. L. C.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; ALMEIDA, M. A.; RIBEIRO, M. M. R.; **Simulação da Prioridade de uso das Águas Superficiais como um Critério para o Instrumento de Outorga**. RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 19, n. 2, p. 135-145, abr./jun. 2014.

RODRIGUES, M. V. S.; AQUINO, M. D. de.; **Estrutura legal da gestão das águas no Estado do Rio Grande Norte**. Revista de Gestão de Águas da América Latina (REGA), Vol.10, nº 1, pp. 17-28, Porto Alegre – RS, 2013.

RODRIGUES. M. V. S.; AQUINO; M. D. de; **Análise comparativa entre a cobrança pelo uso da água bruta do estado do Ceará com a cobrança aplicada no estado de São Paulo**. REGA - Revista de Gestão de Água da América Latina. V. 11, nº 2, p. 37 – 51, jul./dez. 2014.

RODRIGUES, M. V. S. R.; **Avaliação do desempenho da cobrança da água bruta por categoria de uso nas bacias do Estado do Ceará utilizando a análise por envoltória de dados** / Marcus Vinícius Sousa Rodrigues. – 2014. 174 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

RODRIGUES, M. V. S.; AQUINO, M. D.; THOMAZ, A. C. F.; **Análise por Envoltória de Dados Utilizados para Medir o Desempenho Relativo da Cobrança pelo Uso da Água nas Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará**. Revista de Gestão de Água da América Latina. Porto Alegre, v. 12, n.1, p. 15 – 29, jan/jun, 2015.

ROSA. B. P.; RIBEIRO. J. C. J.; **A cobrança pelo uso da água como mecanismo de sustentabilidade**. Revista do Mestrado em Direito da Universidade Católica de Brasília: Escola de Direito. Brasília – DF, v. 9, nº 2, p. 59-90, jul./ Dez, 2014.

SANTOS, A. A.; GOMES, R. L.; REGO, E. N. A. C.; **Avaliação da Aplicação de Cobrança pelo Uso da Água na Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira, Sul da Bahia**. Revista de Gestão de Água da América Latina, Porto Alegre, v. 8, n.2, jul/dez, 2011.

SANTOS, P. V. C. J.; CUNHA, A. C.; **Outorga de Recursos Hídricos e Vazão Ambiental no Brasil: Perspectivas Metodológicas Frente ao Desenvolvimento do Setor Hidrelétrico na Amazônia**. RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 18, n: 3, p. 81-95, jul./set. 2013.

SANTOS; V. S.; FARIAS, C. A. S.; REIS, C. Q.; (2014) **Análise do atendimento às demandas dos reservatórios engenheiro ávidos e são Gonçalo no semiárido paraibano**. In XII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 2014, Natal.

SCIENTEC. Associação para Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia. **Plano Diretor de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba: Bacias do rio Piancó e do Alto Piranhas**. Governo do Estado da Paraíba; Secretaria do Planejamento, SEPLAN. João Pessoa, 1997.

SILVA, S. M. O.; SOUZA FILHO, F. A.; AQUINO, S. H. S.; **Alocação de custos e cobrança pelo uso da água no estado do Ceará**. REGA, Porto Alegre – v. 12, n. 2, p. 47-59, jul./dez. 2015.

SOUSA, P. R.; SILVA, J. P.; MARTINS, A. A.; FIGUEROA, F. E. V.; **Simulação de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia do ribeirão Taquarussu Grande, Palmas – TO**. Rega, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 17-24, jul./dez. 2015.

SOUZA JR., WAGNER; C.; **Gestão das águas no Brasil, reflexões, diagnósticos e desafios**. São Paulo: IEB Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2009.

THAME, A. C. de M.; *et al.* **A cobrança pelo uso da água**. São Paulo: IQUAL, Instituto de Qualificação e Editoração LTDA., 256 p. 2000.

THOMAS, P. T.; **Proposta de uma Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água Vinculada à Escassez**. Patrick Thadeu Thomas. 2002. 153 f. Dissertação (Mestrado) Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro. 2002.

TV UAU. **Sousa Paraíba: com 68 mil habitantes está à beira do colapso no abastecimento de água [vídeo]**. 09 abr. 2015. Disponível em: <<http://tvuau.com/2015/08/06/sousa-paraiba-com-68-mil-habitantes-beira-do-colapso-no-abastecimento-de-agua-video/>>. Acesso em 07 out. 2016.

VERA, L. H. A. **Atuação da cobrança pelo uso da água de domínio da união como instrumento de gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco**. 2014. 165f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, área de concentração – Recursos Hídricos). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2014.

VIANA, L. F. G. **Proposta de modelo de cobrança de água bruta no estado do Ceará: Uma revisão do modelo atual**. 2011. 85 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE, 2011.

ANEXOS

ANEXO A

Tabela 1. Derivações, captações e lançamentos de efluentes que independem de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Corpo Hídrico Federal	Captação ou Derivação máxima de água (m³/dia)	Lançamento máximo de carga orgânica (DBO_{5,20} em Kg/dia)	Lançamento máximo de efluente com temperatura Superior à do corpo hídrico (*) (m³/dia)
Rio Paraíba do Sul (a partir do reservatório da UHE Funil, inclusive, até a foz)	(Definição pelo CNRH)	15,0	850,0
Rio Doce no Estado do Espírito Santo	(Definição pelo CNRH)	70,0	4.500,0
Rio São Francisco (a partir do reservatório da UHE Três Marias, inclusive até a foz)	(Definido pelo CNRH)	50,0	3.300,00
Rio Paranapanema (a partir do reservatório da UHE Jurumirim, inclusive, até a foz)	750,0	30,0	1.900,0
Rio Tocantins (a partir do reservatório da UHE Serra da Mesa, inclusive, até a foz do Araguaia)	1.400,0	50,0	3.500,0
Rio Iguaçu (a partir do reservatório da UHE Foz do Areia, inclusive, até a foz)	1.450,0	60,0	3.700,0
Rio Parnaíba (a partir do reservatório da UHE Boa Esperança, inclusive até a foz)	1.700,0	70,0	4.300,0
Rio Araguaia (exceto no trecho de divisa entre Goiás e Mato Grosso)	1.800,0	70,0	4.600,0
Rio Uruguai (a partir do reservatório da UHE Itá, inclusive)	2.250,0	90,0	5.650,0

Tabela 1. Derivações, captações e lançamentos de efluentes que independem de outorga de direito de uso de recursos hídricos (Continuação).

Corpo Hídrico Federal	Captação ou Derivação máxima de água (m³/dia)	Lançamento máximo de carga orgânica (DBO_{5,20} em Kg/dia)	Lançamento máximo de efluente com temperatura Superior à do corpo hídrico (*) (m³/dia)
Rio Grande (a partir do reservatório da UHE Furnas, inclusive, até a foz)	2.500,0	100,0	6.250,0
Rio Paranaíba (a partir do reservatório da UHE Itumbiara, inclusive, até a foz)	2.750,0	110,0	6.900,0
Lagoa Mirim	1.500,0	60,0	3.950,0
Rio Paraguai no Estado de Mato Grosso do Sul	4.150,0	170,0	10.400,0
Rio Paraná (reservatórios das UHE Ilha Solteira, Jupiá e Porto Primavera)	13.000,0	520,0	32.600,0
Rio Tocantins – Araguaia (a jusante da confluência entre os rios Tocantins e Araguaia)	15.650,0	630,0	39.150,0
Bacia Amazônica (rios Solimões, Amazonas, Negro, Xingu, Tapajós, Madeira) e Rio Paraná (a jusante da UHE Porto Primavera até a foz do rio Iguaçu)	19.000,0	760,0	47.650,0

DBO_{5,20} Demanda Bioquímica de Oxigênio (carga orgânica).

(*) Para os casos de lançamento de efluentes com temperaturas superiores à do corpo hídrico da União e inferiores a 40°C.