



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA HIDRÁULICA E
AMBIENTAL**

BRUNO ARAGÃO MARTINS DE ARAÚJO

ALOCAÇÃO DE ÁGUA NO CEARÁ: DIAGNÓSTICO E DESAFIOS

**FORTALEZA
2012**

BRUNO ARAGÃO MARTINS DE ARAÚJO

ALOCAÇÃO DE ÁGUA NO CEARÁ: DIAGNÓSTICO E DESAFIOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil. Área de concentração: Recursos Hídricos

Orientador: Prof. Francisco de Assis de Souza Filho, DSc.

Co-Orientadora: Prof^ª. Ticiania Marinho de Carvalho Studart, DSc.

**FORTALEZA
2012**

ALOCAÇÃO DE ÁGUA NO CEARÁ: DIAGNÓSTICO E DESAFIOS

Dissertação submetida à Coordenação do Mestrado em Recursos Hídricos, da Universidade Federal do Ceará, para obtenção do título de mestre junto ao Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará.

Aprovada em: 13/08/2012

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco de Assis de Souza Filho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará

Prof^a. Ticiania Marinho de Carvalho Studart (Co-Orientadora)
Universidade Federal do Ceará

Prof^a. Renata Mendes Luna
Universidade Federal do Ceará

Prof^a. Cybelle Frazão Costa Braga
Universidade Federal da Paraíba

A Deus

Aos meus Pais, Abílio e Fátima

A minha irmã Marina

A minha namorada Taise

AGRADECIMENTOS

A Deus pela primeira oportunidade, a vida, e por todas as outras disponibilizadas ao longo dela.

A minha família (meu pai Abílio, minha mãe Fátima, minha irmã Marina), pelo carinho e confiança em mim depositados. Aos ensinamentos de minha mãe afirmando, ainda durante minha infância, que todos os desafios devem ser encarados com fé e garra.

A minha namorada e companheira incondicional, Taise Vasconcelos, que me honra com sua presença, carinho, atenção, e pelas diárias palavras fortalecedoras durante toda essa jornada, sempre acreditando em meus sonhos e ideais, e protagonizando ao meu lado meus projetos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Francisco de Assis de Souza Filho, pelos constantes ensinamentos durante toda a orientação desta dissertação, pela compreensão em todos os momentos, pela amizade, pela forma humana e amiga de orientar seus alunos e pela incansável atenção.

A minha co-orientadora, Prof^a. Dr^a. Ticiane Studart, pelas sempre visíveis atenção e gentileza, pela maneira solícita e motivadora de encarar os desafios, e pelos diferenciados ensinamentos e sugestões debruçados neste trabalho.

A todos os meus amigos da turma de mestrado em Recursos Hídricos, em especial as minhas colegas de pesquisa Sandra Helena e Samíria Maria, pelas manifestações de atenção, paciência, assim como os ensinamentos, sugestões e materiais disponibilizados, aparecendo de forma fundamental na conclusão deste trabalho.

Aos meus amigos, tanto os que conservo desde a época do colégio quanto os demais, que sempre acreditaram em mim, e me ajudaram com atitudes e palavras de apoio desejando o meu sucesso.

A todos os professores e funcionários que fazem parte do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental – DEHA da Universidade Federal do Ceará.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de estudos.

“Todo esforço é recompensado!”

RESUMO

Em regiões semiáridas, como é o caso do Estado do Ceará, e áridas encontra-se um difícil cenário de escassez hídrica devido a vários fatores como irregularidade pluviométrica, altas temperaturas e conseqüentemente, altas taxas de evaporação, etc. Com uma alta demanda e uma oferta não tão abundante, faz-se necessário uma gestão da água que possibilite que todos os interessados nesse recurso possam ser atendidos em suas diferentes necessidades e quantidades. A alocação de água é um processo de divisão de um bem entre indivíduos com interesses freqüentemente conflitantes. O objetivo deste trabalho é analisar o processo de tomada de decisão da alocação de água nas Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará, identificando suas convergências e divergências metodológicas. Para isso, entrevistas foram realizadas, assim como aplicação de questionários durante reuniões de alocação negociada. O que se observa é que algumas bacias apresentam rituais e procedimentos similares, enquanto em outras verificam-se ações isoladas. De posse dessas informações foram identificadas e propostas melhorias para o sistema de alocação negociada nos processos de tomada de decisão nas reuniões de alocação negociada nas bacias.

Palavras-chave: gestão de água; alocação negociada; tomada de decisão

ABSTRACT

In semiarid regions, such as the State of Ceará, and arid is a difficult scenario of water scarcity due to various factors like irregular rainfall, high temperatures and consequently high rates of evaporation, etc.. With a high demand and an offer not so abundant, it is necessary to water management that enables all stakeholders in this feature can be seen in their different needs and quantities. Water allocation is a process of division of property between individuals with often conflicting interests. The objective of this study is to analyze the decision-making process of water allocation Basins of the State of Ceará, identifying their similarities and differences in methodology. For this, interviews were conducted, as well as questionnaires during meetings negotiated allocation. What is observed is that some basins have similar rituals and procedures, while in others there are isolated actions. Armed with this information were identified and proposed improvements to the system of negotiated allocation processes in decision-making meetings allocation negotiated basins.

Keywords: water management; negotiated allocation; decision-making

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Fluxograma do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos	20
Figura 2.2 – Regiões Hidrográficas do Estado do Ceará	39
Figura 3.1 – Localização do Estado do Ceará	55
Figura 3.2 – Mapa do Estado do Ceará	56
Figura 3.3 – Metodologia de Análise do Processo de Decisão da Alocação Negociada	58
Figura 4.1 – Fluxograma do Processo de Decisão de Alocação Negociada	61
Figura 5.1- Fluxograma do Processo de Obtenção de Outorga no Estado da Paraíba..	68
Figura 5.2- Fluxograma do Processo de Obtenção de Outorga no Estado do Ceará	74
Figura 6.1- Fluxo do modelo de previsão de vazão	81
Figura 6.2 - Horizonte de operação do estudo de alocação de água	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Comitê de Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará	38
Tabela 2.2 – Tarifa cobrada pelo uso dos Recursos Hídricos- Decreto Estadual N° 29.373/08	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 – Procedimentos para Tomada de Decisão da Alocação de Água na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe	64
Quadro 4.2 – Procedimentos para Tomada de Decisão da Alocação de Água nas Bacias Hidrográficas do Médio e Baixo Jaguaribe	64
Quadro 4.3 – Procedimentos para Tomada de Decisão da Alocação de Água na Bacia Hidrográfica do Acaraú	64
Quadro 4.4 – Procedimentos para Tomada de Decisão da Alocação de Água na Bacia Hidrográfica do Curu	65
Quadro 4.5 – Procedimentos para Tomada de Decisão da Alocação de Água Na Bacia Hidrográfica Parnaíba/Poti-Longá	65
Quadro 6.1 - Fontes de Incerteza, sua origem, forma como lidam com essa incerteza e sugestão de melhoria	83

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos.....	15
2	REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1	Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil	17
2.1.1	O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	18
2.1.2	O Conselho Nacional de Recursos Hídricos.....	19
2.1.3	A Agência Nacional de Águas	21
2.1.4	Os Comitês de Bacias Hidrográficas	21
2.1.5	A Agência de Água.....	22
2.1.6	Instrumentos de Gestão	23
2.2	Gerenciamento de Recursos Hídricos no Ceará – algumas questões relevantes	33
2.2.1	A Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado - COGERH	35
2.2.2	Os Comitês de Bacias Hidrográficas no Ceará.....	36
2.2.3	Cobrança pelo uso da água no Ceará.....	38
2.3	Alocação de Água: Visão Geral.....	41
2.3.1	Histórico da Lei de Alocação de Água.....	41
2.3.2	Mecanismos de alocação de água (econômica).....	49
3	METODOLOGIA	53
3.1	Área de Estudo.....	53
3.2	Tipos de Pesquisa.....	54
3.3	Levantamento de dados	55
3.4	Análise do Processo de Decisão da Alocação Negociada	56
3.4.1	Definição do Processo	56
3.4.2	Avaliação do Processo.....	57

3.4.3	Análise do Processo.....	57
3.4.4	Análise do Processo de Decisão da Alocação Negociada em Diferentes Bacias 57	
3.5	Análise do Processo de Decisão da Outorga de Uso da Água.....	58
3.6	Identificação e proposição de oportunidades de aprimoramento do sistema de alocação	58
4	ANÁLISE DO PROCESSO DE DECISÃO DA ALOCAÇÃO NEGOCIADA.....	61
4.1	Processo de tomada de decisão na alocação negociada destacando diferenças regionais.....	61
4.2	Incorporação da informação climática no processo de Alocação Negociada.....	65
5	ANÁLISE DO PROCESSO DE DECISÃO DA OUTORGA	66
5.1	Comparar outorgas de RN, CE e PB.....	66
5.2	O procedimento de consentimento de outorga no estado do Ceará.....	67
5.3	O estado atual da outorga do Ceará	70
6	IDENTIFICAÇÃO E PROPOSIÇÃO DE OPORTUNIDADES DE APRIMORAMENTO DO SISTEMA DE ALOCAÇÃO.....	72
6.1	Uniformização dos critérios no processo de alocação	72
6.2	Incorporação do saber local	72
6.3	Incorporação das incertezas ao processo de alocação.....	72
6.3.1	Redução das incertezas epistêmicas	73
6.3.2	Incorporação das incertezas naturais no processo de alocação negociada	74
6.3.3	Incorporação da informação climática no processo de Alocação Negociada	80
6.3.4	Sugestões para redução/incorporação das incertezas	77
7	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	86
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83

1 INTRODUÇÃO

A água, recurso essencial em nosso planeta, vem cada vez mais chamando a atenção do mundo inteiro. Todos os seres, seja de forma direta ou indireta, dependem muito desse bem tão precioso. Água é indispensável para a manutenção da vida na Terra, os seres humanos precisam de um amplo abastecimento hídrico para o consumo, a higiene pessoal, a produção de alimentos, a navegação e a geração de energia. Tão importante quanto isso, é a saúde dos nossos ambientes, sejam eles locais, regionais, nacionais e internacionais - incluindo rios, lagos, lagoas, pântanos e águas subterrâneas – que se baseia em quantidades adequadas e de qualidade de água.

A necessidade por água sempre foi vivenciada pelas civilizações, desde a antiguidade. O ambiente natural desde então mudou tendo que, dinamicamente, se adequar à disponibilidade hídrica. Com a presença da água, uma grande variedade de animais e plantas se desenvolveu ao longo dos anos. Devido à evolução das civilizações acompanhada do seu progressivo crescimento, era imprescindível que se desenvolve também a logística de distribuição da água que se configurou na construção de canal de irrigação, desvios de água em aquedutos para tornar possível a entrega de água em cidades distantes, assim como desenvolver um método para a eliminação de resíduos humanos (PENNINGTON e CECH, 2010).

No entanto, as populações em expansão também foram responsáveis por efeitos ambientais mais pronunciados. Desvios de água de rios e córregos para uso humano alteraram os ecossistemas locais e regionais e, em alguns casos, a perda de vegetação e espécies animais foi ocorrida.

O crescimento populacional foi o responsável direto pelo cenário de crescente consumo de água e comida presenciado nas últimas décadas, para agravar ainda mais a situação, a população não se preocupava com a importância da conservação das fontes. Atualmente, essa preocupação na conservação das fontes de recursos naturais é uma atividade bastante presente em nossa cultura. Onde possível melhorias são feitas em todas as partes do mundo, umas regiões apresentam um cenário de conscientização bem mais avançados, outras nem tanto. De modo que, para todos é unânime como o posicionamento do passado era bastante destrutivo (PENNINGTON e CECH, 2010).

Com o aumento da demanda e a progressiva escassez deste recurso, conflitos pelo uso da água foram evidenciados e tornaram-se cada vez mais freqüentes. As preocupações da

sociedade com problemas ligados a questão da oferta das águas levaram a debates e inovações nas últimas décadas.

Essa água precisa abastecer vários setores da sociedade, como indústrias, áreas agrícolas, e é claro, abastecimento humano. Missão cada vez mais difícil com o aumento populacional e econômico, sem falar no percentual de água que não pode mais ser disponibilizada em lugar algum devido à poluição.

A água, cada vez mais, vem sendo vista como um recurso em processo progressivo de escassez. Porém a análise desse declínio deve ser feita de duas formas: o limite qualitativo e o limite quantitativo da água.

O limite qualitativo é causado puramente pela crescente e desenfreada poluição. A escassez de água devido à poluição é um grave problema encontrado no centro da Europa em países como Dinamarca e Holanda, onde os lençóis subterrâneos foram poluídos pela atividade agroindustrial, e na Polônia e Alemanha que são países onde a água de superfície está bem poluída. Já nos países em desenvolvimento as cidades de Calcutá no rio Ganges, e a cidade de São Paulo no rio Tietê, enfrentam graves problemas com seus rios em estado de extrema poluição. Uma ação interessante neste caso seria tentar diminuir a poluição na esperança de tornar o recurso reutilizável (KEMPER, 1997).

Atualmente o Brasil ocupa a quinta colocação entre os países mais populosos, ficando atrás apenas de China, Índia, Estados Unidos e Indonésia. Essa colocação foi atingida após um rápido e intenso crescimento populacional a partir do final do século XIX, resultado de um balanço populacional entre taxas de crescimento natural ou vegetativo e taxas de imigração, sendo o primeiro o mais importante neste crescimento.

O Brasil, assim como todos os países em ritmo acelerado de industrialização, está passando por sérios problemas de poluição de água que quando somados a uma evidenciada falta de esgotamento sanitário presente no país, afeta seriamente os abastecimentos de água potável de importantes segmentos da população.

Com esse cenário de mais pessoas querendo água e menos água para oferecer, tem-se uma situação de extremo conflito no que diz respeito à partilha desse bem. Quem terá direito de usufruir e qual distribuição para cada atividade? O consenso atual é que há uma indiscutível necessidade de se racionalizar o uso das águas.

No início do século, mas precisamente no ano de 1934, foi decretado o Código das Águas, sendo considerado um instrumento muito avançado para a época. Porém, com o avanço das atividades econômicas, enxergou-se a necessidade de instrumentos de controle mais avançados, ficando assim o código desatualizado com o passar do tempo.

A legislação sobre águas, no plano federal, até a edição da Lei nº 9.433, de 08 de Janeiro de 1997, não fornecia os instrumentos necessários à administração dos recursos hídricos, no que se refere à proteção e melhoria dos aspectos de qualidade e quantidade

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída no Brasil através desta Lei, a água é um bem de domínio público, sendo um recurso natural dotada de valor econômico. Sua gestão deve sempre proporcionar o uso múltiplo e, em caso de escassez, o uso prioritário da água deverá ser para o consumo humano e a dessedentação de animais.

Diante desse cenário é preciso definir onde essa água será alocada. A alocação de água é uma questão fundamentalmente de escolher qual deve ser a partição entre diferentes indivíduos (agentes) da água disponível. É um processo de divisão de um bem entre indivíduos com interesses freqüentemente conflitantes. Sendo, pois, campo de aplicação das ciências econômicas.

Soluções precisam ser encontradas, e a alocação negociada de água é uma saída que consiste em uma série de ações articuladas entre os interesses envolvidos. A base do processo é a mobilização social onde se busca o envolvimento efetivo e representativo da sociedade, em seus diferentes setores de usuários diretos e indiretos de água de uma fonte hídrica, tendo como objetivo suprir a necessidade dos diversos usos da água de maneira organizada e racional.

Na alocação negociada de água busca-se a todo instante atender a todos os usuários, de variados interesses, levando em consideração as incertezas no que diz respeito à demanda e disponibilidade. É uma questão baseada em definir qual fração de água disponível ficará com quem e para qual uso. A decisão da alocação é feita tentando conservar o sistema hídrico em sua totalidade.

É de grande valia no processo de alocação a participação ativa e direta dos usuários dessa água e outros interessados, na formação de um conselho de caráter representativo que possa administrar acordos e outras decisões tomadas no que diz respeito ao uso dessa água. Esse representativo conselho pode ser configurado em um Comitê de Bacia, descrito posteriormente, ou uma Comissão responsável pela Gerência de Reservatórios.

1.1 Objetivo Geral

Analisar o processo de tomada de decisão na alocação de água de curto prazo (alocação negociada) e de longo prazo (outorga) no Estado do Ceará com vistas à identificação de oportunidades de melhoria destes processos.

1.2 Objetivo Específico

- ✓ Analisar o processo de tomada de decisão da alocação nas diferentes bacias hidrográficas do Estado do Ceará e identificar convergências e divergências metodológicas;
- ✓ Estudar o processo de outorga de uso da água no Ceará;
- ✓ Identificar oportunidades de aprimoramento do sistema de alocação de água no Ceará oportunizando maior sinergia entre a alocação de curto e longo prazo.

1.3 Descrição do Escopo

No capítulo de introdução que se encerra foi discutido as causas da diminuição do potencial hídrico, o que fazer em caso de escassez e as atitudes a serem tomadas para que haja uma divisão correta e racional do bem.

O segundo capítulo apresenta o que existe na literatura sobre gerenciamento de recursos hídricos, tanto no âmbito nacional quanto no Estado do Ceará, assim como alocação negociada em seu histórico e mecanismos.

O terceiro capítulo aborda a metodologia da pesquisa, descrevendo o local de foco do estudo e o levantamento de dados, definindo os processos de alocação negociada nas bacias hidrográficas do Estado do Ceará

A análise das diferenças regionais do processo de tomada de decisão da alocação negociada foi retratada no quarto capítulo, assim como a incorporação da informação climática neste mesmo processo.

O quinto capítulo já enfoca a questão da outorga no Estado do Ceará, e também compara os procedimentos de obtenção desta nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará.

A identificação de oportunidades de melhorias no processo de alocação negociada é o assunto explorado no capítulo seis, com a inclusão das incertezas neste processo.

As conclusões e as recomendações para trabalhos futuros foram expostas no capítulo sete.

Por último, foram apresentadas todas as referências bibliográficas dos trabalhos citados nesta dissertação.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil

O primeiro marco legal sobre os Recursos Hídricos no Brasil foi certamente o Código de Águas (Decreto Federal nº 24.643), de 1934. O referido Código, em seu primeiro capítulo, assegurava o uso gratuito de qualquer corrente ou nascente de água para as primeiras necessidades da vida e permitia a todos usar as águas públicas, conformando-se com os regulamentos administrativos. A grande preocupação da época apontava para o uso dos recursos hídricos visando o aproveitamento industrial das águas e a produção de energia hidráulica segundo medidas que garantissem seu aproveitamento racional.

Em 1988, é instituída a Constituição Federal, que redefiniu o domínio das águas no Brasil, estabelecendo que os rios com nascente e foz no mesmo Estado, estariam submetidos ao domínio estadual (artigo 26 da Constituição de 1988), e rios que ultrapassassem fronteiras estaduais e/ou cruzassem a fronteira brasileira, seriam de domínio Federal (artigo 20 da Constituição de 1988).

Quase dez anos depois, em 1997, é aprovada a Política Nacional de Recursos Hídricos através da Lei 9.433, com os seguintes fundamentos: i) a água é um bem de domínio público; ii) a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; iii) em situação de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; iv) a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; v) a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; iv) a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

A referida Lei tem como objetivos: i) assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; ii) a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; iii) a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (BRASIL, 1997). E, como diretrizes gerais de ação para sua implementação: i) a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade; ii) a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País; iii) a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; iv) a articulação do planejamento de

recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; v) a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; vi) a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras (Lei 9.433/97).

Nesse sentido, gerir Recursos Hídricos é uma necessidade premente e tem por objetivo harmonizar as demandas e as ofertas observando o uso sustentável e os interesses sócio-econômicos do país.

2.1.1 O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

O Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH) é composto pela junção de vários órgãos e entidades que atuam no gerenciamento dos recursos no Brasil. Criou-se tal denominação na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 21, inciso XIX, quando delegou-se à União instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e definir os critérios de outorga de direito dos Recursos Hídricos.

Após tal definição, a intenção da Constituição era promover a articulação na gestão das águas por parte da União, dos estados, do Distrito Federal e também municípios. Acredita-se que tal competência só foi realmente efetivada após a Lei 9.433 em 1997, caracterizando uma defasagem de nove anos.

De acordo com a Lei 9.433/97 os objetivos da SINGREH são: i) coordenar a gestão integrada das águas; ii) arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; iii) implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH); iv) planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos e v) promover a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Segundo o artigo 33 da referida Lei, compõem o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos: o Conselho Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos; a Agência Nacional de Águas; os Conselhos Estaduais e do Distrito Federal de Recursos Hídricos; os Comitês de Bacia Hidrográfica; os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos e ainda as agências de água. A Figura 2.1 estabelece uma relação entre as competências do sistema de gerenciamento.

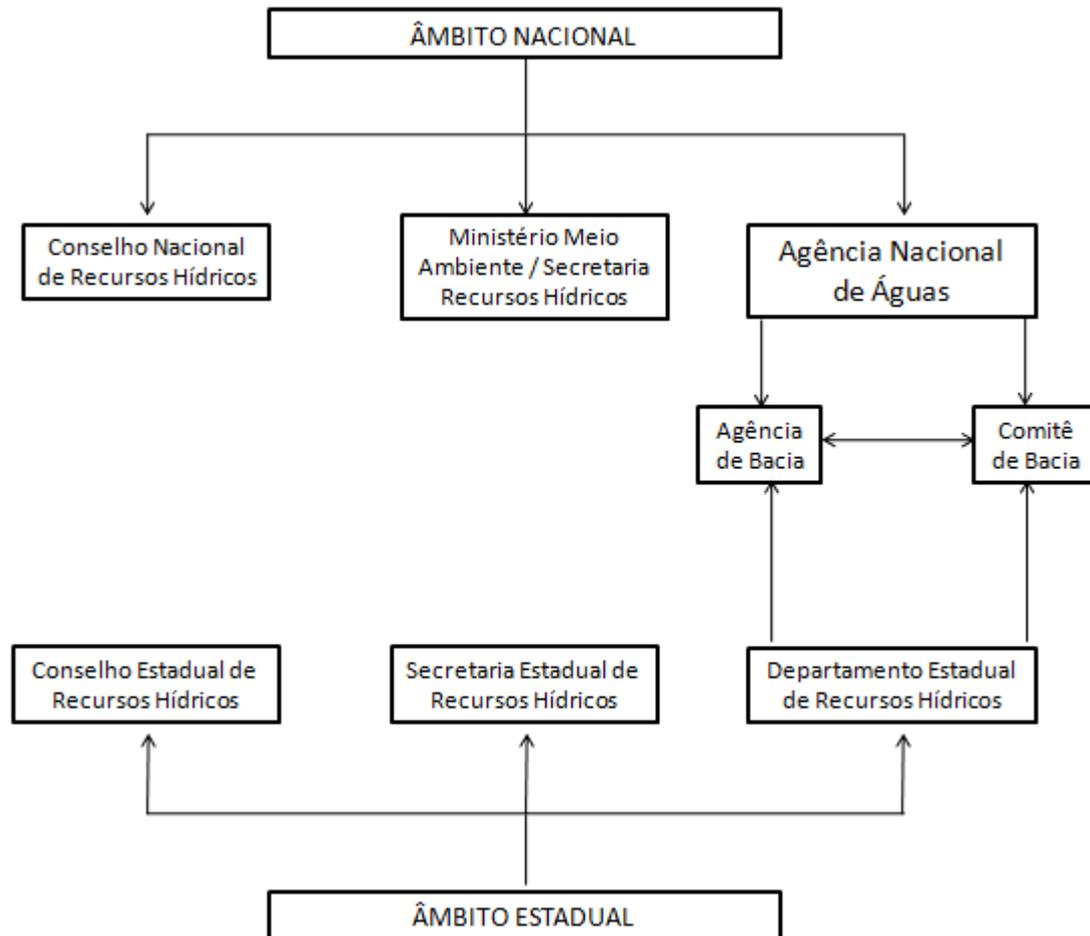


Figura 2.1 – Fluxograma do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Fonte: Autor

Após tal definição, a intenção da constituição de 1988 era promover a articulação na gestão dos Recursos Hídricos por parte da União, dos Estados, e do Distrito Federal. Acredita-se que tal competência só foi realmente efetivada após a Lei 9.433 em 1997, caracterizando uma defasagem de nove anos.

2.1.2 O Conselho Nacional de Recursos Hídricos

O órgão de instância mais elevada do SINGREH é o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), com caráter normativo e deliberativo, que é presidido pelo Ministro titular do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, e por um Secretário Executivo, que será o titular do mesmo órgão, sendo responsável pela gestão dos recursos hídricos.

De acordo com a Lei 9.433/97, compete ao CNRH: i) promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos

setores usuários; ii) arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; iii) deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos Estados em que serão implantados; iv) deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou pelos Comitês de Bacia Hidrográfica; v) analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Nacional de Recursos Hídricos; vi) estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; vii) aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos; viii) acompanhar a execução e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; ix) estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso x) zelar pela implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB); xi) estabelecer diretrizes para implementação da PNSB, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB); xii) apreciar o Relatório de Segurança de Barragens, fazendo, se necessário, recomendações para melhoria da segurança das obras, bem como encaminhá-lo ao Congresso Nacional. O CNRH também decide sobre a criação de Comitês de Bacias Hidrográficas em rios de domínio da União, para tal é feito um estudo minucioso da bacia e de suas sub-bacias, de tal forma que haja uma otimização no estabelecimento dessas entidades. Para tanto, com o objetivo de avaliar a aceitação da sociedade quanto a real necessidade da criação desses Comitês, regras mínimas foram estabelecidas através da Resolução nº 05 de 10 de abril de 2000.

Conforme estabelecido pela Lei 9.433/97, o CNRH é formado por representantes de Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento e/ou no uso dos recursos hídricos; representantes indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; representantes dos usuários dos recursos hídricos e, representantes das organizações civis de recursos hídricos. Porém, o número de representantes do poder executivo federal não poderá exceder à metade mais um do total dos membros do CNRH.

Aos usuários, que tem um papel fundamental na estrutura do gerenciamento, ficou estabelecida representação para os setores: i) irrigação; ii) indústrias; iii) concessionárias e autorizadas de geração hidrelétrica; iv) pesca e v) lazer e turismo

2.1.3 A Agência Nacional de Águas

O projeto de criação da Agência Nacional de Águas (ANA) ocorreu em 17 de julho de 2000, com a promulgação da Lei 9.984. A ANA é uma autarquia sob regime especial com autonomia administrativa e financeira, e vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. (BRASIL, 2000).

A ANA tem como missão implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso a água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações. Além disso, a instituição possui outras definições estratégicas centrais (ANA).

A ANA tem ainda como uma de suas atribuições previstas na Política Nacional de Recursos Hídricos, estimular e apoiar iniciativas voltadas à criação e fortalecimento de entes do SINGREH e a implantação e operacionalização da gestão integrada de recursos hídricos. O apoio à implementação da gestão de recursos hídricos nos estados é feito por meio da celebração de convênios de cooperação entre a Agência e os órgãos gestores estaduais. A ANA também trabalha na capacitação dos atores do SINGREH e na promoção e execução de projetos e programas educativos voltados para a sociedade brasileira no que se refere à participação na gestão de recursos hídricos e à adoção de práticas de uso racional e conservação da água. Além disso, a ANA estimula e apóia as iniciativas voltadas para a instalação e o funcionamento de comitês de bacia e agências de águas e para a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (ANA).

2.1.4 Os Comitês de Bacias Hidrográficas

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são organismos colegiados que fazem parte do SINGREH e existem no Brasil desde 1988. A composição diversificada e democrática dos Comitês contribui para que todos os setores da sociedade com interesse sobre a água na bacia tenham representação e poder de decisão sobre sua gestão.

Os CBHs têm participação ativa: i) social e política, que estabelece e processa as demandas da sociedade, e de seus representantes políticos; ii) técnica, onde são realizadas as análises técnicas que subsidiam o plano e iii) deliberativa, onde são tomadas as decisões: os estudos técnicos devem ser aprovados e o plano deve ser selecionado entre as alternativas propostas (GOELLNER, 2008).

Os membros que compõem o colegiado são escolhidos entre seus pares, sejam eles dos diversos setores usuários de água, das organizações da sociedade civil ou dos poderes públicos. Suas principais competências são: aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia; arbitrar conflitos pelo uso da água, em primeira instância administrativa; estabelecer mecanismos e sugerir os valores da cobrança pelo uso da água; entre outros (ANA, 2012)

A Resolução CNRH nº 05, de 10 de Abril de 2000, estabelece diretrizes para formação e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica, representando um avanço na participação da sociedade civil nos Comitês. A Resolução prevê que os representantes dos usuários sejam 40% do número total de representantes do Comitê. A somatória dos representantes dos governos municipais, estaduais e federal não poderá ultrapassar a 40% e, os da sociedade civil organizada ser mínimo de 20%.

Cada Estado deverá fazer a respectiva regulamentação referente aos Comitês de rios de seu domínio. Alguns Estados, a exemplo de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Espírito Santo já estão em estágio bem avançado no processo de regulamentação, com diversos Comitês criados. As legislações estaduais estabelecem composições diversas. O Estado de São Paulo, por exemplo, prevê uma composição tripartite repartida ente Estado, Municípios e sociedade civil organizada. Neste caso, os usuários são parte integrante da sociedade civil e não contam com uma cota específica como no nível nacional. (RAMOS, 2007, pag. 31)

Nos Comitês de Bacias de rios fronteiriços e transfronteiriços, a representação da União deverá incluir o Ministério das Relações Exteriores e, naqueles cujos territórios abranjam terras indígenas, representantes da Fundação Nacional do Índio – FUNAI e das respectivas comunidades indígenas (Ministério do Meio Ambiente, 2012).

2.1.5 A Agência de Água

As Agências de Águas em rios de domínio da União, previstas na Lei nº 9.433/97, devem atuar como secretarias executivas do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica. A criação das Agências está condicionada, em cada bacia, à prévia existência do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica e à sua viabilidade financeira.

As principais competências de uma Agência de Água são: i) manter balanço hídrico da bacia atualizado; ii) manter o cadastro de usuários de recursos hídricos; iii) efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos; iv) analisar e emitir

pareceres sobre os projetos e as obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos; v) acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos em sua área de atuação; vi) gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação; vii) celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências; viii) elaborar a sua proposta orçamentária e submetê-la à apreciação do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica; ix) promover os estudos necessários para a gestão de recursos hídricos em sua área de atuação; x) elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica e xi) propor ao respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, os valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos, o plano de aplicação de recursos e o rateio de custos das obras de uso múltiplo (Lei Nº 9.433/97).

A figura jurídica das Agências de Água em rios de domínio da União deverá ser estabelecida por uma lei específica. A criação desses entes dependerá da autorização do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, ou dos respectivos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, mediante solicitação de um ou mais Comitê de Bacia Hidrográfica. A área de atuação das Agências de Água, em rios de domínio federal, deverá ser a bacia hidrográfica do Comitê solicitante. Essa área de atuação poderá se estender a mais de uma bacia hidrográfica, se os Comitês dessas bacias assim desejarem.

Cada Estado brasileiro poderá estabelecer, segundo as especificidades locais, a figura jurídica que melhor provier, para a Agência de Água (ou de Bacia). O Estado de São Paulo, por exemplo, criou através da Lei nº 10.020/98, a Agência de Bacia como Fundação de Direito Privado.

2.1.6 Instrumentos de Gestão

São cinco os instrumentos de gestão que compõem a Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, pois o sexto instrumento que seria a Compensação a Municípios foi vetado na Lei nº 9433/97:

- Planos de bacia, planos estaduais e Plano Nacional de Recursos Hídricos
- Outorga de direito de uso
- Cobrança pelo uso da água
- Enquadramentos dos corpos de água em classes
- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

Estes instrumentos, reproduzidos na maioria das legislações estaduais, visam ao planejamento dos recursos hídricos e a regulação dos seus respectivos usos.

- Planos de bacia, planos estaduais e Plano Nacional de Recursos Hídricos

O planejamento é a busca do melhor caminho para se atingir determinados objetivos. Sendo assim, o plano é o documento que materializa, em textos, um planejamento, e viabiliza sua materialização em termos de ações. Os planos podem ser temáticos e ter uma maior ou menor abrangência espacial. Assim, têm sido formulados planos estaduais, planos de bacias e um Plano Nacional (CAMPOS, 2001).

Os planos de recursos hídricos, introduzidos pela Lei 9.433/97 foram regulamentados através da Resolução nº 17, de 29 de maio de 2001, do CNRH. São planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos, devendo ser elaborados por bacia hidrográfica, por Estado (Plano Estadual) e para o País (Plano Nacional).

Os Planos de Recursos Hídricos devem estabelecer metas e indicar soluções de curto, médio e longos prazos, com horizonte de planejamento compatível com seus programas e projetos. Outro aspecto ressaltado na legislação é o caráter dinâmico dos planos, que devem estar em contínua atualização e articulados com os planejamentos setoriais e regionais e definindo indicadores que permitam sua avaliação (RAMOS, 2007).

Pelo art. 7 da Lei 9.433/97, os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e terão o seguinte conteúdo mínimo:

- ✓ Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- ✓ Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- ✓ Balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

- ✓ Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
 - ✓ Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
 - ✓ Prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
 - ✓ Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
 - ✓ Propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.
-
- Outorga de direito de uso da água

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos cinco instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos no inciso III, do art. 5º da referida Lei. Esse instrumento tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos (BRASIL, 1997).

É o ato administrativo mediante o qual o Poder Público outorgante (União, Estados ou Distrito Federal) faculta ao outorgado o uso de recursos hídricos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. O referido ato é publicado no Diário Oficial da União (caso da ANA), ou nos Diários Oficiais dos Estados ou Distrito Federal, onde o outorgado é identificado e estão estabelecidas as características técnicas e as condicionantes legais do uso das águas que o mesmo está sendo autorizado a fazer.

De acordo com o inciso IV, do art. 4º da Lei Federal nº 9.984, de 17 de junho de 2000, compete à Agência Nacional de Águas - ANA outorgar, por intermédio de autorização, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União, bem como emitir outorga preventiva. Também é competência da ANA a emissão da reserva de disponibilidade hídrica para fins de aproveitamentos hidrelétricos e sua conseqüente conversão em outorga de direito de uso de recursos hídricos. Entretanto, as decisões quanto à outorga não são de competência exclusiva dos órgãos gestores. A base institucional para a outorga contempla também os órgãos deliberativos do sistema de gestão de recursos hídricos (Conselhos e Comitês), as agências de bacia, quando instituídas, e outras entidades intervenientes (órgãos ambientais, por exemplo) (RAMOS, 2007).

De acordo com a Constituição de 1988, em seu capítulo II, fica estabelecido que são bens da União: i) os que atualmente lhe pertencem e os que lhe vierem a ser atribuídos; ii) as terras devolutas indispensáveis à defesa das fronteiras, das fortificações e construções

militares, das vias federais de comunicação e à preservação ambiental, definidas em lei; iii) os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais; iv) as ilhas fluviais e lacustres nas zonas limítrofes com outros países; as praias marítimas; as ilhas oceânicas e as costeiras, excluídas, destas, as que contenham a sede de Municípios, exceto aquelas áreas afetadas ao serviço público e a unidade ambiental federal, e as referidas no art. 26; v) os recursos naturais da plataforma continental e da zona econômica exclusiva; vi) o mar territorial; vii) os terrenos de marinha e seus acrescidos; viii) os potenciais de energia hidráulica; ix) os recursos minerais, inclusive os do subsolo; x) as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos; xi) as terras tradicionalmente ocupadas pelos índios.

Este instrumento efetivar-se-á por ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal. O Poder Executivo Federal poderá delegar aos Estados e ao Distrito Federal competência para conceder outorga de direito de uso de recurso hídrico de domínio da União.

A outorga é necessária pois a busca pela água, por ser um bem escasso, pode gerar conflitos entre os setores, bem como, impactos ambientais. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos (Artigo 12 da Lei 9.433):

- ✓ Derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- ✓ Extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- ✓ 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;
- ✓ Aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- ✓ Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

O regulamento da Lei 9.433/97, em seu Artigo 12, também define que independem de outorga pelo Poder Público os seguintes atos:

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

- ✓ As derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;
- ✓ As acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

De acordo com o Art. 6º da Resolução 707/2004, não são objetos de outorga de direito de uso de recursos hídricos, mas obrigatoriamente de cadastro no CNARH (Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos):

- ✓ serviços de limpeza e conservação de margens, incluindo dragagem, desde que não alterem o regime, a quantidade ou qualidade da água existente no corpo de água;
- ✓ obras de travessia de corpos de água que não interferem na quantidade, qualidade ou regime das águas, cujo cadastramento deve ser acompanhado de atestado da Capitania dos Portos quanto aos aspectos de compatibilidade com a navegação;
- ✓ usos com vazões de captação máximas instantâneas inferiores a 1,0 L/s, quando não houver deliberação diferente do CNRH

Segundo o Artigo 15 da Lei 9.433 de 1997, a outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias:

- ✓ Não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;
- ✓ Ausência de uso por três anos consecutivos;
- ✓ Necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;
- ✓ Necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental;
- ✓ Necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;
- ✓ Necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a trinta e cinco anos, renovável. A outorga também não implica a alienação parcial das águas, que são inalienáveis, mas o simples direito de seu uso.

- Cobrança pelo uso da água

No Brasil, o Código de Águas, estabelecido pelo Decreto Federal 24.643, de 10 de julho de 1934, foi a primeira tentativa de regular o aproveitamento da água e instituiu o princípio de poluidor pagador. Encontra-se no Código de 34 os primeiros dispositivos legais que vem possibilitar ao Brasil trabalhar com instrumentos de gestão que possibilitam a cobrança pelo uso da água, dos quais destacam-se: i) Do Aproveitamento das águas; ii) Da Derivação das águas e iii) Da Fiscalização.

Esse Código, julgado inovador para época, já assegurava o uso gratuito de qualquer corrente ou nascente de água, para as primeiras necessidades da vida, permitindo a todos usar de quaisquer águas públicas, conformando-se com os regulamentos administrativos. Era impedida a derivação das águas públicas para aplicação na agricultura, indústria e higiene sem a existência de concessão, no caso de utilidade pública, e de autorização nos outros casos; em qualquer hipótese, dava-se preferência à derivação para abastecimento das populações (BRASIL, 1934). Contudo, nesse momento, a cobrança pelo uso não havia ainda se efetivado, pois a falsa sensação de abundância de água ainda era muito forte e presente na sociedade.

Em 1997, Política Nacional de Recursos Hídricos introduziu efetivamente a cobrança pelo uso da água no Brasil como um instrumento de gestão e como um instrumento econômico, dotando assim, a água de um valor econômico. Segundo o artigo 21 da referida Lei, na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, dentre outros:

- ✓ Nas derivações, captações e extrações de água - o volume retirado e seu regime de variação;
- ✓ Nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos - o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente.

Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

- ✓ No financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos;

- ✓ No pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Este pagamento sendo limitado a sete e meio por cento do total arrecadado.

No Brasil, as regiões não se apresentam de forma homogênea, devido as suas diferenças físicas e econômicas, podendo-se classificar em (CAMPOS e STUDART, 2001):

- ✓ Regiões com água em abundância e poucas atividades poluidoras, representadas pela Região Norte, do rio Amazonas.
- ✓ Regiões com água em abundância e muitas atividades poluidoras, com exemplos das regiões Sul e Sudeste, onde a industrialização e a poluição das águas atingem níveis altíssimos
- ✓ Regiões com escassez de água e com alguma atividade poluidora, onde a industrialização foi lenta devida à escassez hídrica.

No que diz respeito à cobrança de água, na primeira classe das regiões acima citadas, a cobrança ainda está distante; na segunda, a discussão da cobrança está mais presente, em muitos casos até incluída nas leis estaduais e, na terceira, há estado em que a cobrança já está em vigor, como o caso do Ceará.

As experiências de cobrança pelo uso da água no Brasil são ainda bastante localizadas, apesar de dados recentes já mostrarem que essa prática avançou muito; a prova disto são os altos valores arrecadados nos últimos anos. Historicamente, a primeira bacia federal onde se iniciou a cobrança foi a Bacia do Rio Paraíba do Sul, em 2003, mas restrita aos rios de domínio da União. Em dezembro de 2005, através da Resolução CNRH nº 52, de 28 de dezembro de 2005, foi aprovada a cobrança para as águas de domínio da União da Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Para as águas de domínio dos Estados, o pioneiro foi o Estado do Ceará que implantou a cobrança em 1996. O Estado do Rio de Janeiro implantou inicialmente a cobrança apenas para as águas fluminenses da bacia do Paraíba do Sul, iniciada em 2004, e, com a aprovação da Lei estadual 4.247/04, estendeu a cobrança para as demais bacias fluminenses. No Estado de São Paulo, o projeto de lei de cobrança foi finalmente aprovado em 2005, após permanecer na Assembléia Legislativa por mais de cinco anos, mas depende ainda de regulamentação para se efetivar. O Estado do Paraná aprovou a cobrança, mas ainda não iniciou.

Aproximadamente R\$ 38,5 milhões foram arrecadados com a cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas que possuem rios de domínio da União (aqueles que ultrapassam os limites de uma unidade da Federação). Enquanto nas bacias do Paraíba do Sul (MG, RJ e SP) e do Piracicaba, Capivari e Jundiá (MG e SP) houve a arrecadação de R\$ 12,4 milhões e R\$ 17,5 milhões respectivamente. Na bacia do São Francisco (AL, BA, DF, GO, MG, PE e SE), onde a cobrança iniciou-se em julho de 2010, o montante chegou a R\$ 8,6 milhões. (ANA, 2011)

A cobrança, em rios federais, também está em funcionamento em 16 bacias de três estados: São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, onde foram arrecadados mais R\$ 67,3 milhões no último ano. Com isso, a cobrança fechou 2010 implementada em 19 bacias com uma arrecadação total de R\$ 105,8 milhões (ANA, 2011). O Ceará não aparece nesta estatística, pois compete à ANA operacionalizar a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos somente em rios de domínio da União.

Em julho de 2010, a cobrança pelo uso da água foi iniciada na bacia do Rio São Francisco após mais de três anos de discussões no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF). Neste processo de implementação, a Agência Nacional de Águas (ANA) ofereceu apoio técnico ao Comitê com ações, como: elaboração de estudos, notas técnicas e palestras sobre a cobrança.

Na bacia do rio Doce (ES e MG), o processo de implantação da cobrança, que começou em 2009, teve continuidade em 2010. Com apoio da ANA, foram realizadas três oficinas na bacia para discutir o tema. Além disso, a Agência ofereceu suporte técnico para que o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) implantasse a cobrança nas bacias dos rios das Velhas, Araguari e Piracicaba/Jaguari.

Desde o início da cobrança, em março de 2003, na bacia do Paraíba do Sul, já foram arrecadados pela Agência Nacional de Águas R\$ 145,1 milhões – no Piracicaba, Capivari e Jundiá, o instrumento passou a ser aplicado em janeiro de 2006. Todo este valor foi repassado integralmente pela ANA para as agências de água das bacias onde há cobrança, as quais utilizam o montante em ações de recuperação (plantio de mata ciliar, por exemplo), definidas pelos respectivos comitês de bacias hidrográficas (ANA, 2011).

Segundo Ramos (2007), numa diversidade de Recursos Hídricos, cabe à cobrança pelo uso de água, algumas tentativas de implantação de atitudes junto à sociedade, que visem a indução do uso de uma maneira mais consciente e civilizada. Atitudes como o cuidado em alocar racionalmente os recursos em regiões secas, como as semi-áridas ou áreas com uma imensa demanda devido à superpopulação; os esforços na busca da redução da emissão dos

poluentes em zonas metropolitanas e de forte industrialização, como o que acontece na região Sul-Sudeste do país que grande fatia dos recursos fica inaproveitável devido às degradações; e a tão importante preservação de ecossistemas em zonas ricas em recursos como o Pantanal e a bacia Amazônica.

A cobrança pelo uso da água coloca mais um custo adicional na realidade das pessoas, indústrias, fábricas, agricultura, etc. É preciso um processo de entendimento do cenário e de uma conscientização por parte de todos para se alcançar um nível de aceitação pela sociedade em geral. Fixada a partir de um pacto entre os usuários de água e o comitê de bacia, com apoio técnico da ANA, a cobrança não é um imposto, mas um preço público.

- Enquadramentos dos corpos de água em classes

Esse instrumento tem como objetivo assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes.

As principais resoluções legais para o enquadramento dos corpos hídricos são a Resolução CONAMA 357 do ano de 2005 e a Resolução nº 12 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) de julho de 2000.

A resolução CONAMA 357 estabelece um sistema de classificação das águas e enquadramento dos corpos hídricos relativos às águas doces, salobras e salinas.

Para cada uma das classes definidas, a resolução CONAMA estabeleceu limites e condições para um conjunto amplo de parâmetros de qualidade da água. No artigo 2º são apresentadas algumas definições conceituais importantes em qualquer processo de enquadramento de cursos de água, quais sejam:

- a) classificação: qualificação das águas doces, salobras e salinas com base nos usos preponderantes (sistemas de classes de qualidade);
- b) enquadramento: estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água ao longo do tempo.
- c) condição: qualificação do nível de qualidade apresentado por um segmento de corpo de água, num determinado momento, em termos dos usos possíveis com segurança adequada;
- d) efetivação do enquadramento: alcance da meta final de enquadramento.
- e) padrão: valor limite adotado como requisito normativo de um parâmetro de qualidade de água ou efluente.

A Resolução nº 12 do CNRH estabelece, no seu Art. 4º, que os procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes deverão ser desenvolvidos em conformidade com o plano de bacia e o plano estadual, e, se não existirem ou forem insuficientes, com base em estudos específicos propostos e aprovados pelas respectivas instituições competentes do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, observando as seguintes etapas:

1. diagnóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
2. prognóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
3. elaboração da proposta de enquadramento; e
4. aprovação da proposta de enquadramento e respectivos atos jurídicos.

- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. Em resumo, trata-se de uma série de conhecimentos imprescindíveis a uma gestão de Recursos Hídricos e ao acompanhamento político deste assunto. Os dados gerados pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos serão incorporados ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (Lei 9.433/97).

Um sistema de informações de recursos hídricos reúne dados ligados à disponibilidade hídrica e usos da água com dados físicos e socioeconômicos, de modo a possibilitar o conhecimento integrado das inúmeras variáveis que condicionam o uso da água na bacia. Para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos são necessários os seguintes princípios básicos:

- I - descentralização da obtenção e produção de dados e informações;
- II - coordenação unificada do sistema;
- III - acesso aos dados e informações garantidas a toda sociedade.

Pelo artigo 27 da Lei 9.433/97 são objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:

- I - reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;

II - atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;

III - fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

Atualmente, a ANA disponibiliza em sua página na internet dados atualizados sobre os recursos hídricos nacionais, como por exemplo, o sistema *HIDROWEB*, no endereço eletrônico (<http://hidroweb.ana.gov.br>) de informações hidrométricas, além de planos, estudos e pesquisas sobre recursos hídricos.

2.2 Gerenciamento de Recursos Hídricos no Ceará – algumas questões relevantes

Em 1987, com a promulgação da Lei Nº 11.306, foi criada a Secretaria dos Recursos Hídricos, com a competência principal de “promover o aproveitamento racional e integrado dos recursos hídricos do Estado, coordenar, gerenciar e operacionalizar estudos, pesquisas, programas, projetos, obras, produtos e serviços tocantes a recursos hídricos, e promover a articulação dos órgãos e entidades estaduais do setor, com os federais e municipais”.

Com a criação da Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH/CE) e com as ações de recursos hídricos estabelecidas na Constituição, a administração estadual fazendo-se valer de estudos técnicos para que o Ceará tivesse explicitada sua política de recursos hídricos, promulgou Lei Nº 11.996, de 24/07/1992.

Em 08 de Janeiro de 1977 o Presidente da República sancionou a Lei Nº 9.433, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O Estado do Ceará, por ter uma legislação de política e sistema de gerenciamento bastante avançada, anterior ao aparato federal, teve que realizar apenas pequenas adaptações ao texto da mencionada Lei.

A Portaria SRH/CE Nº 345/2001, de 23 de outubro de 2001, recomenda aos setores da Secretaria dos Recursos Hídricos, a adoção obrigatória da Outorga e Licença de Obras Hídricas nos projetos de sua responsabilidade, em atendimento à legislação pertinente.

A Portaria Nº 174/2004, de 14 de maio de 2004, criou, no âmbito da SRH/CE, as Câmaras Técnicas de Outorga, Licença e Conflitos.

A Instrução Normativa SRH/CE Nº 02, de 02 de junho de 2004, dispõe sobre os procedimentos administrativos aplicados à fiscalização, autuação e interposição de recurso

junto à Secretaria dos Recursos Hídricos, por infrações à legislação estadual de recursos hídricos.

A Lei Nº 14.844, de 30 de dezembro de 2010, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Recursos Hídricos – SIGERH, e revoga a Lei Nº 11.996, de 24 de julho de 1992, que regia os mesmos componentes, nos primórdios de constituição do aparato legal para os recursos hídricos no Estado do Ceará.

No contexto da Lei Nº 11.996, de 24 de julho de 1992, foram considerados instrumentos de gerenciamento os seguintes componentes:

- ✓ Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos;
- ✓ Cobrança pela Utilização dos Recursos Hídricos;
- ✓ Rateio de Custos das Obras de Recursos Hídricos;
- ✓ Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- ✓ O Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

A Lei 14.844, de 28 de dezembro de 2010, tendo que se adaptar às diretrizes da Lei Federal Nº 9.433, e, de atualizar o aparato legal produzido no Estado do Ceará, e no Brasil, nos últimos vinte anos, revogou a Lei Nº 11.996/92, e estabeleceu os seguintes instrumentos de gerenciamento:

- ✓ Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos e de Execução de Obras e/ou Serviços de Interferência Hídrica;
- ✓ Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos;
- ✓ Planos de Recursos Hídricos;
- ✓ Fundo Estadual de Recursos Hídricos;
- ✓ Enquadramento dos Corpos d'Água em Classes de Usos Preponderantes;
- ✓ Fiscalização de Recursos Hídricos

Observa-se que a Lei 14.844/10 que foi a atualização da Nº 11.996/92 trouxe mudanças como o surgimento dos instrumentos de gerenciamento: enquadramento dos corpos d'água em classes de usos preponderantes e a fiscalização de Recursos Hídricos. Esse último instrumento não se faz presente na Política Nacional de Recursos Hídricos.

Tomou-se como referência os instrumentos indicados na Lei Estadual Nº 14.844, de 28/12/2010, que seguramente é a informação legal que rege, na atualidade, a política e o sistema de gestão de recursos hídricos do Estado do Ceará.

A Lei Nº 11.996, de 24 de julho de 1992, estabeleceu em seu Artigo 4º que “a implantação de qualquer empreendimento, que consuma recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, a realização de obras ou serviços que alterem o regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, depende de autorização da Secretaria dos Recursos Hídricos, na qualidade de Órgão Gestor dos Recursos Hídricos no Estado do Ceará, sem embargo das demais formas de licenciamento expedidas pelos Órgãos responsáveis pelo controle ambiental, previstos em Lei”.

Do mencionado artigo entende-se que a outorga é um ato administrativo, na forma de autorização, que assegura ao usuário o direito de captar a água em local determinado de um corpo hídrico (rio, açude, lagoa, aquífero, etc...) com vazão, volume, período e finalidades de uso definidos.

Enxerga-se a outorga como um instrumento de gestão que busca assegurar os controles quantitativos e qualitativos da água e o direito de acesso ao seu uso, acompanhando sua utilização e monitorando demandas e disponibilidade hídrica.

A outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos, e deverá respeitar a classe em que o corpo d'água estiver enquadrado, bem como, a manutenção de condições adequadas ao transporte aquífero, quando for o caso.

Além das considerações anteriores, a outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo destes. Importante observar que este instrumento representa também uma ferramenta para minimizar os conflitos entre os diversos setores usuários, possibilitando que sejam minimizados impactos ambientais negativos aos corpos hídricos.

2.2.1 A Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado - COGERH

A Companhia das Águas, como vem sendo chamada, foi criada pela Lei nº 12.217, de 18 de novembro de 1993, com a finalidade de implantar um sistema de gerenciamento da oferta de água superficial e subterrânea do Estado, compreendendo os aspectos de monitoramento dos reservatórios e poços, manutenção, operação de obras hídricas e organização de usuários nas 12 bacias hidrográficas do Ceará.

A COGERH tem como missão gerenciar os recursos hídricos de domínio do Estado do Ceará e da União, por delegação, de forma integrada, descentralizada e participativa, incentivando o uso racional, social e sustentável, contribuindo para o desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida da população.

Segundo a Política Estadual de Recursos Hídricos, compete à Companhia de Gestão de Recursos Hídricos: i) realizar obras e serviços de operação e manutenção dos sistemas hídricos e o monitoramento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, conforme a Política Estadual de Recursos Hídricos; ii) realizar estudos técnicos para implementação, efetivação e alteração das tarifas pelo uso dos recursos hídricos, de acordo com o estabelecido no art. 16, desta Lei; iii) receber recursos financeiros oriundos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNERH, e aplicá-los nas atividades de gerenciamento dos recursos hídricos; iv) receber e aplicar outros recursos financeiros não previstos no inciso anterior; v) manter atualizado o balanço da disponibilidade e demandas de recursos hídricos em sua área de atuação, comunicando os dados à SRH; vi) manter atualizado o cadastro de usuários de recursos hídricos; vii) elaborar os Planos de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, de acordo com os respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas para apreciação dos órgãos competentes mencionados nesta Lei (Lei Estadual Nº 14.844/2010).

Esta agência, além de ter uma grande liberdade para decidir sobre a aplicação dos recursos gerados, tem também a prerrogativa de decidir sobre os valores cobrados em alguns sistemas, ainda que com limitações político-econômicas.

2.2.2 Os Comitês de Bacias Hidrográficas no Ceará

O Comitê de Bacia (CBH) é um órgão colegiado criado pela Lei 11.996/92 e regulamentado pelo decreto 26.462/01, com atribuições, consultivas e deliberativas, com atuação na bacia ou sub-bacia hidrográfica de sua jurisdição. É composto por representantes de instituições governamentais e não-governamentais, distribuídos em 04 (quatro setores), sendo a seguinte distribuição e percentual de participação: Usuários (30%); Sociedade Civil (30%); Poder Público Municipal (20%); Poder Público Estadual/Federal (20%) (COGERH, 2012), sendo a instância mais importante de participação e integração do planejamento e das ações na área dos recursos hídricos.

O CBH visa contribuir com a gestão integrada e descentralizada dos Recursos Hídricos, garantindo a participação da sociedade no processo decisório, buscando o desenvolvimento sustentável da bacia.

O trabalho de formação dos comitês no Ceará teve início em 1994, com o trabalho na Bacia Hidrográfica do Curu, sendo instalado o comitê desta bacia em 17/09/1997 – o primeiro do Ceará - que funcionou como projeto piloto. A partir da experiência desenvolvida ali, expandiu-se gradativamente o trabalho de formação dos outros comitês no Ceará. A metodologia para a formação dos comitês, desenvolvida pela COGERH, definiu três níveis de atuação (Açude, Vale Perenizado, Bacia Hidrográfica) no sentido da integração das ações para o Apoio a Organização dos Usuários.

Das 12 regiões hidrográficas do Estado do Ceará, em 10 já foram instalados os comitês de bacias, conforme tabela 2.1 (COGERH, 2012). A Figura 2.3 apresenta a divisão das bacias do Ceará. Em 2012, a bacia do Paranaíba foi subdividida em duas: a Bacia Hidrográfica dos Sertões de Crateús e a Bacia Hidrográfica da Serra da Ibiapaba, sendo as duas únicas que ainda não possuem comitês de bacia (Tabela 2.1), isto ocorre devido a seus afluentes serem de rios federais, pois a antiga bacia do Parnaíba se fazia presente em mais de um Estado, eram eles: Piauí, Maranhão e Ceará.

Tabela 2.1 – Comitê de Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará

Item	Bacia	Ano de Instalação	Nº de Membros	Municípios que Compõe a Bacia
1	Curu	1997	50	15
2	Baixo Jaguaribe	1999	46	9
3	Médio Jaguaribe	1999	30	13
4	Banabuiú	2002	48	12
5	Alto Jaguaribe	2002	40	24
6	Salgado	2002	50	23
7	Metropolitanas	2003	60	31
8	Acaraú	2004	40	27
9	Litoral	2006	40	11
10	Coreaú	2006	30	21

Fonte: COGERH, 2012



Figura 2.2 – Regiões Hidrográficas do Estado do Ceará.
Fonte: Adaptado da COGERH (2012)

Em algumas regiões cearenses o processo de formação do comitê foi impulsionado através do trabalho de operação participativa dos vales perenizados, onde eram formadas as Comissões de Operação dos Vales Perenizados, como no caso do Curu, Baixo Jaguaribe, Médio Jaguaribe, Acaraú. Os Comitês de Bacias tem seu próprio Regimento Interno; as assembleias são públicas; os membros têm poder de voto; os mandatos de todos os integrantes são de dois anos; todos os membros podem se candidatar aos cargos da diretoria (composta por Presidente, Vice-presidente e Secretário Geral); os comitês podem criar Comissões e Câmaras Técnicas e a quantidade de membros é variável, devendo apenas obedecer aos percentuais dos quatro setores representados (COGERH, 2012).

2.2.3 Cobrança pelo uso da água no Ceará

A cobrança pelo uso da água no Ceará foi instituída pela Lei no 11.996/92 e regulamentada pelo Decreto no 24.264/96. O órgão responsável pela cobrança é a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos no Estado (COGERH).

O critério de fixação de preços, definido pela COGERH, deveria ser aquele de acompanhar o custo de oportunidade da água, ou seja, quanto mais seguro o abastecimento, melhor a qualidade da água e maior o custo de transposição, maior o preço da água; e, ao contrário, quanto menos seguro o abastecimento, pior a qualidade da água e menor o custo de transposição, menor o preço da água. Entretanto, dados os vários problemas práticos e políticos, o critério de precificação tem sido ainda subjetivo, ou quase simbólico, além de ainda não atingir todos os segmentos dos usuários, no caso os agricultores (VIANNA, *et al.*, 2006).

Da forma como está estabelecida, o objetivo inicial da cobrança é prover recursos para a gestão e para a operação e manutenção do conjunto de estruturas hidráulicas que garantem a disponibilidade hídrica no estado. Os custos de gestão envolvem:

- ✓ Administração incluindo o processo de participação pública
- ✓ Custeio de pessoal da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH, uma empresa estatal criada para este fim, que conta atualmente com cerca de 500 funcionários, incluindo pessoal terceirizado;
- ✓ Ampliação, operação e manutenção do sistema de monitoramento que consta basicamente de seis estações telemétricas, régua milimétrica instaladas em 116 açudes e do monitoramento da qualidade da água dos reservatórios;
- ✓ Sistema de macromedição dos usuários principais.

Os custos totais mensais da COGERH são integralmente cobertos por recursos da cobrança. Novos investimentos e a recuperação ou substituição de estruturas e equipamentos já no fim da vida útil têm que ser, forçosamente, feitos com recursos de outras fontes, já que não são gerados excedentes para investimentos (MENESCAL, 2002).

Os valores cobrados dos usuários industriais e das concessionárias de serviços de água potável vêm se estabelecendo mais com base em negociações interinstitucionais do que em estudos técnicos, sendo definidos como percentuais do valor da água tratada fornecida pela Companhia de Águas e Esgotos do Estado do Ceará (CAGECE). Para os outros usos, os valores cobrados são fruto de negociação dos usuários com a COGERH ou definidos pelos comitês. Os usuários de sistemas de água pressurizada ou conduzida em canais têm as tarifas fixadas através de Portarias da Secretaria de Recursos Hídricos. (MÜLLER, 2009).

As tarifas, diferenciadas por setor usuário e por sistema de adução, e os respectivos critérios de fixação são apresentados na Tabela 2.2. Os valores estabelecidos buscam também

promover a recuperação de custos de operação e manutenção relativos a preservação e adução, ao deixar a fixação dos preços para a água aduzida por canais ou adutoras a critério da Secretaria de Recursos Hídricos.

Tabela 2.2 – Tarifa cobrada pelo uso dos Recursos Hídricos- Decreto Estadual N° 29.373/08

Tipo de Uso	Tarifa (R\$/m³)
Abastecimento público - Região Metropolitana de Fortaleza	0,08654
Abastecimento público – interior	0,03277
Uso Industrial – captações com adução da COGERH	1,29467
Uso Industrial – captações sem adução da COGERH	0,43156
Piscicultura*	0,01560 a 0,03120
Carcinicultura	0,03120
Água mineral e potável de mesa	1,03665
Irrigação**	0,0030 a 0,00960
Outros	0,08654

*Valores variam de acordo com a técnica empregada (tanque escavado ou tanque rede)

**Valores variam de acordo com cinco níveis de consumo

Fonte: Decreto Estadual N° 29.373, de 08 de agosto de 2008.

Segundo Garjulli, Rodrigues e Oliveira (2004) as tarifas cobradas são baixas e insuficientes para criar um padrão de comportamento de uso mais eficiente, mas são suficientes para manter o custeio da COGERH e o desenvolvimento das atividades inerentes a gestão. tais como: monitoramentos quantitativo e qualitativo da água; controle e macromedição; suporte técnico e institucional dos comitês; manutenção do sistema de informações sobre oferta e demanda; e obras de recuperação dos sistemas hídricos e hidráulicos.

Os recursos provenientes da cobrança vêm sendo totalmente investidos na gestão, monitoramento e operação e manutenção da infra-estrutura hídrica do Ceará. Esta também é uma característica particular do sistema de gestão estadual, onde a “agência de águas” é também responsável pela manutenção de uma extensa rede de canais e açudes.

Os valores cobrados pela água no Ceará, que equivalem a uma cobrança por captação e por consumo, são bastante altos quando comparados aos aplicados na Bacia do Paraíba do Sul, por exemplo, devido principalmente às características específicas da disponibilidade hídrica no estado e da natureza diversa da cobrança.

Apesar disso, a aceitação da cobrança pelo setor industrial é muito boa. Mesmo sendo aparentemente alta, ela representa apenas 50% do que era cobrado pela CAGECE antes da criação da COGERH (RAMOS, 2007). Além disso, o setor industrial tem consciência de que

a confiabilidade do abastecimento de água pode ser muito comprometida num cenário definido por Kelman (2000) como “lei da selva”: tem água quem “pega primeiro”, o que ocorre quando não há uma gestão adequada num ambiente de recursos escassos.

A cobrança do setor de abastecimento público também não apresenta maiores problemas de aceitação porque incide, em sua maior parte, sobre a CAGECE, uma companhia estadual que precisa repassar os recursos definidos em lei/portarias para a COGERH.

O setor mais resistente à cobrança é o setor de irrigação, que por sua baixa capacidade de pagamento e também por uma quase tradição cultural de um setor que se habituou a “ter” ou a “não ter” água por um “benefício”, no primeiro caso, ou por “descaso e incompetência”, no segundo caso, atribuídas sempre aos governantes e a São Pedro, não necessariamente nesta ordem. Fazê-los entender e colaborar com o esforço de gestão tem sido uma tarefa árdua para a equipe da COGERH (MENESCAL, 2002).

No caso do estado do Ceará, uma única agência estadual tende a apresentar maior efetividade e eficiência financeira do que a proliferação de pequenas agências de bacia com poucos recursos e pouca capacidade de manter quadros técnicos adequados. Este modelo tende a ser aplicado também nos demais estados nordestinos com características hídricas semelhantes às do Ceará.

Da análise dos dados econômicos, Teixeira (2003) afirma que a pobreza no Estado do Ceará está, fundamentalmente, mais presente no meio rural e muito associada à atividade agropecuária. Como decorrência da desigualdade regional, a cobrança pelo uso da água nas bacias metropolitanas representa, atualmente, 94% do faturamento da COGERH. Como resultado da desigualdade entre os setores da economia, o fornecimento de água bruta para uso industrial corresponde a 35% do faturamento da Companhia, enquanto a utilização na irrigação representa 5%. (OLIVEIRA, 2011)

Especialistas apontam alternativas de melhorias na sua aplicação, entre eles: i) a ampliação da cobrança para os usos qualitativos; ii) a separação entre a cobrança propriamente dita e o fornecimento de água bruta. (RAMOS, 2007)

2.3 Alocação de Água: Visão Geral

2.3.1 Histórico da Lei de Alocação de Água

Esta revisão está baseada no trabalho de PENNINGTON E CECH, de 2010, onde assuntos como Recursos Hídricos e questões ambientais são abordados.

As Leis que regem a água tem sido adotadas para proteger tanto as suas qualidades quanto as do ambiente, porém regras de uso da água já vem sendo adotada a muito tempo. Ela pode ter variados impactos econômicos e ambientais, tanto positivos quanto negativos. Entretanto, a necessidade ou desejo por uma economia crescente e desenvolvida, somada a uma necessidade de proteção humana e saúde ambiental, tem levado o atual sistema de leis de água por todo o mundo.

Na Mesopotâmia, por volta de 7.000 a.C, vegetações nativas foram eliminadas por colonos com a finalidade de criar áreas de terras para cultivar colheitas e animais domésticos para o consumo humano. Muito embora o clima fosse muito seco, seus solos exuberantes proporcionavam maravilhosas oportunidades para a irrigação da agricultura. Para os grandes projetos de irrigação era necessária uma cooperação muito maior do que os projetos menores, e criou-se a necessidade de regulamentos e instituições até então desconhecidos. Civilizações envolvidas com o governo e leis foram formadas e aperfeiçoadas para acomodar o seu sistema econômico (PENNINGTON E CECH, 2010).

No Egito antigo não foram escritas leis sobre a água, no entanto, os egípcios desenvolveram os nilômetros (poços de grande largura) que foram instalados para medir o escoamento de 6437 km longo do Rio Nilo. Esta estrutura ajudava a medir o nível de água do rio Nilo e, conseqüentemente a prever as suas enchentes (PENNINGTON E CECH, 2010).

Com grande previsibilidade, os escoamentos no rio Nilo começaram a subir no sul do Egito no início de julho, e atingiu o extremo norte do vale, perto do Cairo cerca de quatro a seis semanas mais tarde. As enchentes começavam e recuavam no início de Outubro. Irrigadores plantavam suas culturas em Dezembro e as colhiam na primavera. Então, magicamente para os antigos egípcios, todo o processo se repetia. Assim, os egípcios não requeriam o forte envolvimento do estado para operar os sistemas de irrigações, e os suprimentos eram geralmente estáveis. Os indivíduos e grupos de agricultores mantiveram o controle de suas terras e irrigações. Taxas foram impostas a esses antigos irrigantes egípcios. Mas a decisão de gestão local da água foi outorgada aos agricultores.

Na China, a gestão da água esteve intimamente ligada ao Estado tendo sido promulgado o seu primeiro código de água em 500 a.C.

A sociedade romana estabeleceu e elaborou um sistema de leis para seus cidadãos controlarem seu patrimônio, dentre eles a água. Em 528 d.C., o Imperador Romano Justiniano

I ordenou que as leis existentes fossem compiladas em um único conjunto de leis, chamado o código da lei e mais tarde ficou conhecido como o Código Justiniano.

O Código Romano Justiniano, do século VI d.C, pode ter sido a primeira lei escrita que tratava dos direitos dos proprietários ribeirinhos. O uso público das margens do rio fazia parte da lei das nações. Qualquer pessoa possui, portanto, a liberdade de trazer seus navios, e fixar cordas às árvores que ficam à margem do rio, e colocar qualquer parte de sua carga lá, como navegar no próprio rio. No entanto, as margens de um rio são propriedade daqueles proprietários de terras adjacentes; e, conseqüentemente, as árvores que crescem neles são de propriedade das mesmas pessoas. (PENNINGTON e CECH, 2010).

O Código Justiniano (completado em 529 d.C) também definiu que a água em córregos poderiam ser usadas por pescadores, assim como para navegação e que não poderia ser controlada por particulares. O proprietário ribeirinho, contudo, foi autorizado a fazer uso das águas de rios e córregos para uso doméstico, agricultura, e para fins de moagem, desde que ele fosse "o mínimo possível", o uso deveria ser razoável e ter um efeito negligenciável sobre o escoamento.

A lei romana reconheceu três classes de direito da água: (1) privada, o que permitia o uso irrestrito e ilimitado da água, sujeita à venda de terrenos em que as águas foram localizadas; (2) comum, significando que outros teriam direito de uso de água para qualquer finalidade sem limites ou necessidade de permissão de outros ou do estado; e (3) público, o que significava que o uso da água era submetido ao controle do estado.

O rei de Castela (parte da Espanha), Alfonso, o Sábio (1212-1284) acompanhou a liderança do imperador romano Justiniano I e reuniu todas as leis espanholas em *Las siete partidas* (Sete divisões da lei). A principal característica desta lei era a de que toda a água, terra e minerais pertenciam à Coroa Real, e apenas o Rei e seus seguidores acima citados, poderiam conceder a propriedade privada. As *Partidas* permitiam que a chuva natural e o escoamento de água difusa na superfície da terra poderiam vir a serem utilizados sem permissão. Além disso, o uso da água para fins domésticos – consumo humano, lavagem e limpeza era limitado e muito irregular. Este abastecimento incerto de água exigia um controle governamental mais rigoroso.

Colonizadores espanhóis no México utilizaram o sistema árabe *acequia* na distribuição de água para irrigar solos áridos. Um morador local foi nomeado pelo governador como superintendente, para manter e supervisionar a entrega de água em um canal de irrigação. Irrigadores receberam uma certa proporção de água no fosso para os seus campos – a quantidade poderia mudar diariamente se o fluxo de água no rio ou córrego flutuasse. O

controle local da água era da Câmara Municipal – hoje chamada de conselho de diretores da companhia de irrigação. A Câmara Municipal, alocava água entre comunidades e usos concorrentes. Ela também podia limitar a densidade populacional em regiões mais secas; entretanto, o consumo de água jamais era restringido.

O governador do estado, nomeado pelo Rei ou Rainha da Espanha ainda tinha a autoridade final sobre problemas de alocação de água e posse da terra no México – incluindo o uso das águas subterrâneas - uma vez que era também limitado seu fornecimento em algumas áreas.

Após a Revolução Francesa, Napoleão I (1769-1821) acompanhou as idéias do Rei Hammurabi da Babilônia, do Imperador Justiniano I de Roma, e do Rei Alfonso, o Sábio da Espanha, ordenou a codificação (coleção e organização) de todas as leis francesas – incluindo aquelas inerentes à água. Em 1804, o Código de Napoleão (também chamado de Código Civil da França) foi completado, provavelmente uma das suas maiores realizações. O Código definiu os direitos das águas ribeirinhas e navegação. Estas leis foram aspectos importantes do uso da água e de gestão que possam contribuir para estabelecer os direitos e responsabilidades dos proprietários de terras ribeirinhas.

A Espanha desenvolveu assentamentos no México e no deserto da região sudoeste dos Estados Unidos entre os anos de 1500 e 1700, França e Inglaterra estavam se estabelecendo na porção leste do Canadá e dos Estados Unidos. As leis inglesas comuns tornaram-se o método de alocação de água nas regiões mais úmidas do leste dos Estados Unidos, exceto no estado de Lousiana – a qual era bastante influenciada por colonos franceses e o Código de Napoleão. Doutrinas legais foram desenvolvidas em regiões secas da Espanha, Portugal e México e foram introduzidas em locais conhecidos hoje como Califórnia, Arizona e o Novo México. O sistema de *mayordomos*, superintendente da terra, introduzido pela Espanha, funcionou bem ao longo dos córregos e pequenos rios em regiões onde a irrigação era necessária para a obtenção de comida. Quando os Estados Unidos tornaram-se países em 1776, foram lançadas as bases para que os estados, individualmente, pudessem determinar os seus métodos específicos de gestão da água - tanto para as águas superficiais e subterrâneas. Proprietários de terras ribeirinhas achavam-se possuidores da água, acreditavam serem únicos donos daquele bem, uma vez que ele estava no terreno de sua posse. A população em nível sempre crescente precisava de água. Assim, alguns desses “donos” da água tentavam limitar o acesso de outros através da imposição de taxas por cada travessia de barcos, dentro outros. Os proprietários de terras ribeirinhas defendiam o seu uso da água de forma exclusiva.

Treze séculos depois, em 1827, uma disputa sobre a água “quem era o dono do rio” foi resolvida na Suprema Corte. Em 1827, Joseph Story decidiu que a água em um córrego era de propriedade “em perfeita igualdade de direito” por proprietários de terras ribeirinhas. Um proprietário de terras ribeirinhas tinha o direito não somente da terra e queria cavar um canal para fornecer energia e água para um novo moinho junto ao Rio Blackstone. Tyler, proprietário de um moinho, tinha estado lá desde os anos 1700, e estava preocupado que se o seu moinho se prejudicaria se mais água fosse desviada para fora do fluxo. Esta decisão foi proferida pela Suprema Corte Americana - uma região de precipitação relativamente alta. Apenas porque Tyler tinha desviado água primeiro, o tribunal considerou que todos os proprietários ribeirinhos tinham direitos iguais (PENNINGTON e CECH, 2010).

Durante a era da mineração o conceito da doutrina da apropriação prévia foi muitas vezes pensada, apesar deste conceito não ser novo em meados de 1800. O ouro foi descoberto na Califórnia em 1848 e garimpeiros, pensando na fortuna que poderiam alcançar, queriam desviar o fluxo do rio para regiões que lhes fossem convenientes. Entretanto, os garimpeiros precisavam “ganhar” o direito de água, o que lhes daria respaldo e segurança. O conceito de "primeira posse" foi usado para distribuir água limitada de um córrego, e foi usado uma década depois por muitos dos mineiros mesmos nos garimpos de Colorado.

A Doutrina da Apropriação Prévia permitia que a água pudesse ser transportada para grandes distâncias, uma administração geralmente feita em áreas de escassez hídrica. Tal Doutrina foi estabelecida formalmente pela Suprema Corte de Colorado. Nesta houve uma separação de leis e direitos de terra e água, onde se permitiu inclusive a venda separada de cada bem. Direitos de propriedade de água foram cedidos para conceder segurança e incentivos a pessoas que mantêm e investem em recursos visando o crescimento econômico da região de uma forma geral.

Os direitos de água passaram a ser considerados direito de propriedade, porém com severas restrições nas operações de uso e venda. A falta comprovada de uso de uma certa propriedade implica impiedosamente na perda de todos os direitos de água sob alegação de abandono de direito.

A doutrina da apropriação prévia se dedicou tanto a estabelecer de quem seria a água e como desviar seu fluxo, se fosse o caso, mas, não atentou que a ecologia da região se modifica toda vez que um rio muda de caminho ou altera sua disponibilidade para sua crescente demanda. Mediante esse cenário, alguns estados tiveram a iniciativa de estabelecer escoamentos mínimos, garantindo assim o desenvolvimento da ecologia da região.

Quase 100 anos após o desenvolvimento da doutrina da Apropriação Prévia, a Política Nacional de Meio Ambiente, foi aprovada pelo Congresso Americano em 1969, e das Espécies Ameaçadas de Extinção, aprovada em 1973. A última pretende proteger plantas ameaçadas e em perigo e espécies de animais e seus habitats. A aplicação rigorosa de apropriação prévia para alocação de água proporciona, por vezes, um conflito direto com as necessidades de água do ambiente. Resolver esses conflitos é um desafio constante, e cria enormes pressões em ambos os fins. (PENNINGTON e CECH, 2010).

Uma questão que evoluiu nos estados com a doutrina da apropriação prévia foi a doutrina da confiança pública. Este princípio se baseia no Código de Justiniano e do Direito comum Inglês. Ela afirma que há três coisas comuns a todos os seres humanos - ar, água corrente, e o oceano. O título para estes permanecem com o Estado, como soberano (supremo, autoridade permanente), em confiança para os seus cidadãos. De acordo com esta regra de direito, o Estado deve administrar estes recursos (ar, água corrente, e do oceano) para manter os direitos públicos de todos os cidadãos.

Em relação às águas subterrâneas, as leis de alocação variam muito - das restrições de bombeamento, ao número anual de limites de bombeamento - medido por metros em poços e verificado pelas agências governamentais locais ou estaduais. Nos Estados Unidos e Canadá, as leis de águas subterrâneas variam em cada estado e província, pois o direito a água não é uma responsabilidade federal. Nas regiões mais úmidas do Canadá e Estados Unidos o bombeamento de águas subterrâneas não tem sido historicamente limitado, embora isso esteja mudando rapidamente. (PENNINGTON e CECH, 2010).

Na Nova Zelândia, o excesso de bombeamento em busca dessa água foi tamanho que o país está regulamentando a prática para proteger a qualidade das águas subterrâneas dos aquíferos.

Nos Estados Unidos existe a regra do uso razoável que tem por objetivo limitar o uso da água subterrânea pelo próprio proprietário. A regra baseia-se no princípio que o proprietário possa bombear a água subterrânea que necessite desde que nada seja desperdiçado ou utilizado para fora do local de sua propriedade, evitando assim qualquer espécie de venda, desvio ou até mesmo desnecessário exagero no consumo da água. Vinte e um estados dos Estados Unidos adotaram ou preferem a regra do uso razoável, estes são os seguintes: Alabama, Arizona, Arkansas, Delaware, Flórida, Geórgia, Illinois, Kentucky, Maryland, Missouri, Nebraska, New Hampshire, New York, Carolina do Norte, Oklahoma, Pennsylvania, Carolina do Sul, Tennessee, Virginia, West Virginia e Wyoming.

Outra regra é a dos direitos correlatos. Ela sustenta que a alocação de águas subterrâneas seja realizada pelos tribunais de cada estado. Proprietários de terras sobrejacentes estão ainda obrigados a fazer uso racional das águas subterrâneas, e não podem desperdiçar água, mas podem usá-la em terrenos adjacentes. No entanto, é necessária uma licença do tribunal para proteger os interesses públicos e os interesses de particulares. Seis estados usam este método ou indicaram uma preferência a ele, são eles: Califórnia, Hawaii, Iowa, Minnesota, Nova Jersey e Vermont.

A função de Captura (também chamado de Regra de domínio absoluto) foi desenvolvida a partir de leis espanholas e inglesas. Ele permite que um proprietário de terras possa cavar um poço e remover as águas subterrâneas quando desejado, mesmo se ela possui conexão com poços vizinhos de outros proprietários de terras. Ele foi adotado ou modificado para uso por oito estados: Connecticut, Indiana, Louisiana, Maine, Massachusetts, Mississippi, Rhode Island e Texas.

A reafirmação da Regra dos Danos diz que um proprietário pode usar água subterrânea para uso e benéfico se não causar dano razoável para um vizinho através da redução do lençol freático ou a redução da pressão artesianas. Um proprietário não pode exceder o uso de uma parcela razoável do montante total das águas subterrâneas no armazenamento, e não pode interferir no curso de água ou lago. Três estados já adotaram ou preferem este método, são Michigan, Ohio e Wisconsin.

A regra de apropriação prévia de alocação de águas subterrâneas segue o conceito da Doutrina da apropriação prévia para águas superficiais: "primeiro no tempo, primeiro no direito". Alega que ao primeiro fazendeiro que se beneficiar do uso da água de superfície é concedida uma prioridade do direito daquela água. Alguns estados usam um sistema que permite alocar água subterrânea sob esta regra, enquanto Colorado incorporou este procedimento para incluir lençol freático nos aquíferos aluviais. Doze estados já adotaram ou indicaram uma preferência. São eles: Alasca, Colorado, Idaho, Kansas, Montana, Nevada, Novo México, Dakota do Norte, Oregon, Dakota do Sul, Utah e Washington.

Vários estados adotaram combinações destas regras. Quatro adotaram regras anteriores de apropriação, juntamente com a Doutrina de Apropriação Prévia descrita anteriormente, sendo eles: Arkansas, Delaware, Missouri, e Wyoming Nebraska usam tanto a regra de utilização razoável como a Regra dos direitos correlatos.

Em outras regiões do mundo, como no México e Arábia Saudita, os governos nacionais estão no controle de alocação de águas subterrâneas. Em contraste, na Austrália, os

governos estaduais e federal estão cooperativamente tentando resolver os problemas crescentes entre a exploração de águas subterrâneas e as necessidades ecológicas do ambiente.

Mais recentemente, muitos países estão desenvolvendo e revisando suas leis de alocação de água. Na Austrália, por exemplo, o governo recentemente implementou muitos recursos financeiros em um plano de dez pontos para melhorar a eficiência hídrica na zona rural, particularmente na bacia hidrográfica de Murray-Darling. O plano tem os seguintes elementos específicos:

1. Melhorar a infra-estrutura de irrigação da Austrália, alinhando as tubulações principais dos canais de distribuição para reduzir as perdas de água.
2. Melhorar na exploração da tecnologia de irrigação e de medição.
3. Poupança em ações de água em uma base 50/50 entre irrigantes e da Comunidade para aumentar o abastecimento de água para irrigantes e aumentar os fluxos ambientais em rios.
4. Endereço sobre a alocação de água na Bacia Murray-Darling.
5. Criar um novo conjunto de arranjos de governo para a Bacia Murray-Darling.
6. Colocar uma “tampa” na superfície sustentável e uso de águas subterrâneas na bacia Murray-Darling.
7. Criar engenharia de água de grandes obras na bacia Murray-Darling.
8. Expandir o papel da Meteorologia para fornecer os dados necessários para a água boa e tomada de decisão por parte dos governos e da indústria.
9. Criar uma força-tarefa para explorar a terra e desenvolvimento futuro da água no norte da Austrália.
10. Completar a restauração da Grande Bacia Artesiana.

Na África do Sul, a Ação Nacional de Água de 1998 mudou o regime regulatório no país. Eles aboliram o velho sistema de direito privado sobre a água e adotaram o sistema de direito público sobre o bem. O governo nacional da África do Sul é o administrador público do recurso hídrico nacional, e tem como obrigação promover acesso igualitário de todos à água, proteger o meio ambiente, e buscar o desenvolvimento de planos social e econômico justos. Os organismos de gestão de bacia foram criados, bem como associações de usuários de água e comitês consultivos para ajudar com o complexo e agressivo novo programa de gestão de águas.

Em 2002, a República da China adotou o sistema da nova lei de água para enfatizar a necessidade da unificação da gestão de recursos hídricos. Os destaques incluem maior eficiência no consumo de água, e a importância do balanceamento dos recursos hídricos entre

a necessidade da crescente população, desenvolvimento econômico e os valores e proteção ambientais. A revisão da lei visa a construção de uma maior eficiência hídrica com uma sociedade livre de poluição, criando uma maior sociedade sustentável e com desenvolvimento econômico.

2.3.2 Mecanismos de alocação de água (econômica)

Tendo em vista os múltiplos aspectos relacionados com a utilização da água, desenvolveram-se diversos mecanismos de gestão e alocação, desde o seu completo controle pelos órgãos de Estado, em um extremo, até os mecanismos de mercado, no outro extremo (MOREIRA, 2001). Com relação a alocação de água, existem mecanismos que são utilizados como a alocação administrativa, a cobrança pelo uso, o mecanismo de mercado e o mecanismo de negociação entre os usuários.

- Mecanismos de Alocação Administrativa (Pública)

De acordo com DINAR *et al.* (1997), a alocação Pública pretende promover os objetivos de equidade, isto é, garantir o abastecimento de água para áreas de quantidades hídricas insuficientes.

A base do mecanismo de alocação administrativa é a distribuição de cotas do bem para os usuários, estabelecendo um sistema de direitos de uso. O comando e o controle dão a esse mecanismo sua fundamentação econômica ambiental (SOUZA FILHO, 2005). O Agente do poder público é quem distribui de forma livre as cotas. O mecanismo de cota pode ser mais eficiente que o sistema de preço para restringir a demanda de água, porém é mais ineficiente que a cobrança na promoção do uso eficiente da água. No entanto, o sistema de racionamento por cotas ou através da cobrança ou uma combinação dos dois tem sido criticado por não ter grande flexibilidade no processo de alocação. A falta de flexibilidade pode levar à desigualdade e ineficiência (BATE 2002 *apud* SOUZA FILHO, 2005).

SOUZA FILHO (2005), observou que tem-se na política de Comando e Controle a marca de primeira geração de políticas ambientais, tendo como característica básica a prescrição pela autoridade competente das ações específicas que o poluidor deva tomar para se isentar de multas e/ou proibições judiciais. A política que o comando e controle propõem alternar o controle de insumos (controle restrito) e o controle de emissões (controle

ampliado), ou as duas simultaneamente. Isso é feito por um comando central com o apoio, quase que exclusivo, do valioso conhecimento de cientistas naturais.

Os recursos hídricos, desde tempos remotos, têm sido alocados por um critério social: garantir água para o consumo humano, sanitário e para a produção agrícola. Para manter esta alocação, a sociedade realiza investimentos em infra-estrutura. Modificações na sociedade resultaram em uma nova perspectiva de como a água é alocada. DINAR *et al.* (1997.)

- Mecanismo de Preço com Base no Custo Marginal

O mecanismo de preço com base no custo marginal estabelece que o preço a ser cobrado pela água deve ser igual ao custo marginal de abastecimento, ou seja, igual ao custo incremental da última unidade de água fornecida (MOREIRA, 2001)

Acredita-se que o fato de se cobrar pela água, ação que anteriormente não acontecia, force um uso mais racional da mesma. A cobrança estimula a conservação da água, pois comprovadamente inibe o seu desperdício.

A cobrança pela água bruta é vista pelos pesquisadores, gestores e sociedade civil de várias formas: i) como um instrumento financeiro (viabilidade financeira); ii) como um instrumento econômico (eficiência econômica); iii) como um instrumento do gerenciamento de recursos hídricos. Lanna (1994) acrescenta uma terceira dimensão da cobrança que é a compensação à sociedade pelo uso de um bem de domínio do Estado. A estas motivações da cobrança pelo uso da água (eficiência econômica, viabilização financeira e compensação à sociedade) poder-se-ia acrescentar: a) equidade social, b) justiça, c) conservação do recurso. (SOUZA FILHO, 2005)

É muito difícil determinar o custo marginal a ser aplicado em cada caso, pois são vários fatores que fazem com que se obtenham valores variáveis em cada situação.

Segundo Spulber e Sabbaghi (1994): i) o custo marginal da água é multi-dimensional por natureza, dependendo de um grande número de variáveis; ii) o custo marginal varia de acordo com o intervalo de tempo considerado, do que deriva o problema de qual adotar, o custo marginal de curto ou de longo prazo; e iii) o custo marginal varia diferentemente se a demanda incremental for permanente ou temporária.

No primeiro caso, haverá um aumento dos custos fixos, refletindo o impacto do aumento da demanda, enquanto no segundo caso não há aumento do custo fixo, porque o aumento da demanda foi eventual.

Além disso, este mecanismo negligencia o aspecto de justiça social, sendo perverso com as camadas de renda mais baixa. Os custos marginais mais altos correspondem exatamente ao atendimento da população mais pobre, pois esta geralmente mora nas regiões mais afastadas. Com isto, seu atendimento é prorrogado o máximo possível, e, num limite, pode ser que o custo marginal se torne tão alto que a população mais pobre não tenha condições de pagar pela água, e conseqüentemente não é atendida, ficando à margem do serviço de abastecimento (MOREIRA, 2001).

A idéia mais natural a ser adotada é a concessão de subsídios aos não favorecidos economicamente afim de que eles possam ter acesso ao fornecimento de água. A aplicação de uma cobrança de água com uma tarifa reduzida aos mais pobres seria a solução mais comum para um fornecimento justo e humano. Quanto a essa ser a solução mais adequada, há ainda um pouco de resistência, pois projeta-se que esse subsídio acabe levando a uma não valorização correta da água conquistada e teme-se que isso conseqüentemente comece a gerar atitudes de desperdício do bem.

- Mecanismo do Mercado

Os mecanismos de mercado consistem na realocação da água de locais com menos remuneração para locais com mais remuneração. A realocação é um processo que visa transferir a água de uma região que no momento gera uma baixa receita financeira para uma onde gere uma receita maior. Águas são transferidas da irrigação para o uso urbano e de irrigações menos rentáveis para mais rentáveis. Esse mecanismo de mercado de água não deixa de ter caráter de racionamento, aliado a uma filosofia de economia do meio ambiente. (SOUZA FILHO, 2005)

Segundo Souza Filho (2005), o processo de realocação de água tem no setor urbano seu maior “cliente” no que diz respeito a águas remanejadas. Os déficits de águas nos grandes centros urbanos tendem a serem sanados com as águas provenientes de bacias, que até então possuíam outros usos antes da alta da demanda urbana.

Os mercados de água trazem grandes benefícios, pois, como em qualquer relação comercial, o vendedor tem a oportunidade de aumentar a sua renda, enquanto o comprador se beneficia pelo fato de conseguir agregar um valor maior à mercadoria comprada. Um dos resultados desta relação é o estímulo ao uso eficiente da água, pois um usuário, tendo a possibilidade de negociar o seu direito de uso da água, reduz o seu consumo a volumes essenciais além de pesquisar novas tecnologias que aumentem sua eficiência, buscando

formar excedentes que possam ser vendidos. Desta forma, este mercado está sempre estimulando novos investimentos, que aumentam a disponibilidade de água (MOREIRA, 2001).

- Negociação entre os Usuários

A administração comunitária dos recursos hídricos requer a existência de uma autoridade consensual, a qual geralmente é baseada na tradição do clã ou estimulada por fatores externos. Alguns sistemas mais complexos são administrados por associações de serviços. A experiência tem demonstrado que estas organizações geralmente não possuem a autoridade necessária ou eficiência suficiente para a administração dos recursos hídricos escassos (Meinzen-Dick *et al*, 1997 *apud* MOREIRA, 2001).

Acordos são originados de barganhas sobre a alocação da água, investimentos em projetos de recursos hídricos e legislação de controle de poluição. Os acordos não eram bem vistos pelo interesse público, hoje o acordo é que define o interesse público.

A *Conferência de Consenso* que envolve assuntos científicos e técnicos é que serve de alicerce entre os usuários no Brasil para resolver assuntos sobre a alocação baseada na negociação política. A conferência de consenso consiste em duas fases: uma em que realiza-se o encontro entre especialistas sobre assuntos de ciência e tecnologia de interesse social e público e neste encontro esses são perguntados pelos participantes do fórum de decisão, a outra fase é quando procura-se chegar a um consenso após o debate. Tem-se na figura do especialista ou perito como um facilitador do debate, uma pessoa capaz de conduzir a conferência. (SOUZA FILHO, 2005)

Segundo Moreira (2001), a principal vantagem deste sistema de alocação é a flexibilidade para adaptar as necessidades locais à disponibilidade dos recursos, pois são os próprios usuários que possuem as informações sobre a disponibilidade e condições da água. Por esta razão, os usuários estão mais habilitados do que o poder central a tomar decisões referentes à alocação de seus recursos hídricos.

O efeito de usuário na conservação da água depende do conteúdo das normas locais e da força das instituições locais. É mais fácil para os usuários organizar uma ação coletiva para aumentar seu abastecimento de água (que representa uma atividade de soma positiva para a adesão) do que para distribuir a água entre si (DINAR *et al.*, 1997).

3 METODOLOGIA

A metodologia aplicada ao presente estudo dividiu-se em seis etapas: área de estudo, tipos de pesquisa, levantamento de dados, análise do processo de decisão da alocação negociada, Análise do Processo de Decisão da Outorga de Uso da Água e identificação e proposição de oportunidades de aprimoramento do sistema de alocação.

3.1 Área de Estudo

A área a ser estudada será o Estado do Ceará, localizado no Nordeste brasileiro. O Ceará ocupa uma área de 148.920 Km², com 184 municípios. Limita-se a Leste com os Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, ao Sul com o Estado de Pernambuco e a oeste com o Estado do Piauí. Ao Norte é banhado pelo oceano Atlântico numa extensão de 573 km, onde aparecem planícies costeiras (Figura 3.1). Junto ao litoral, as altitudes não ultrapassam 100 metros. Em direção ao interior, no entanto, o terreno passa a ter características de planalto, alcançando altitudes médias de 400 a 500 metros.



Figura 3.1 – Localização do Estado do Ceará..
Fonte: IBGE

A população cearense representa 4,4% da população total brasileira. Em 2010, o Censo apontou uma população total de 8.452.381 habitantes, divididas entre 6.346.557 (zona

urbana) e 2.105.824 (zona rural). Nos últimos dez anos (2000 a 2010) a população cearense cresceu quase 14% (IBGE, Censo 2010). A Figura 3.2 apresenta a divisão municipal com o número de habitantes, segundo o Censo de 2010.

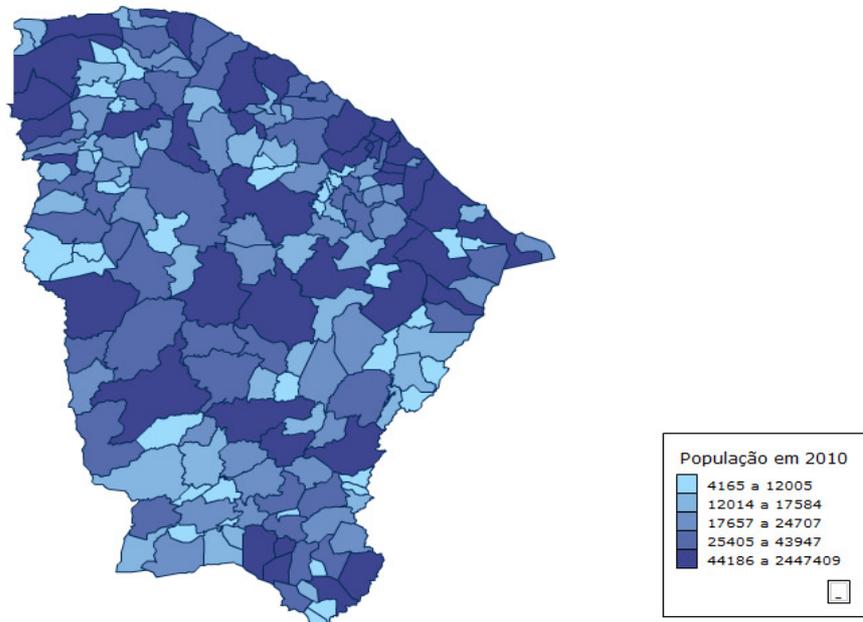


Figura 3.2 – Mapa do Estado do Ceará.
Fonte: IBGE.

3.2 Tipos de Pesquisa

Segundo LUDKE e ANDRÉ (1986), para realizar uma pesquisa é preciso promover um confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele. Trata-se de construir uma porção do saber. Esse conhecimento é não só fruto da curiosidade, da inquietação, da inteligência e da atividade investigativa do pesquisador, mas também da continuação do que foi elaborado e sistematizado pelos que já trabalharam o assunto anteriormente.

As pesquisas podem ser classificadas em:

- Pesquisas Exploratórias

Pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos, com vistas à formulação de problemas ou hipóteses pesquisáveis.

Segundo GIL (2008) a pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema (explicitá-lo). Pode envolver levantamento bibliográfico, assim como entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. Geralmente assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

- Pesquisas Descritivas

Estas pesquisas descrevem as características de determinadas populações ou fenômenos. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática. Pode-se citar como exemplo pesquisas relacionadas com eleições, com sexo, com idade, etc (GIL, 2008).

- Pesquisas Explicativas

As pesquisas explicativas identificam os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. É o tipo que mais aprofunda o conhecimento da realidade, uma vez que explica a razão, o porquê das coisas. É dele o título de tipo de pesquisa mais complexo e delicado.

A presente pesquisa será do tipo EXPLORATÓRIA, utilizando-se de procedimentos de estudo de campo.

3.3 Levantamento de dados

O levantamento de dados ocorrerá através das informações relatadas por técnicos da COGERH em um formulário (Anexo A) encaminhado para a Gerência Regional da companhia em junho de 2011 e também com entrevistas e aplicação de questionários a usuários e membros dos comitês de bacias hidrográficas durante reuniões de alocação negociada. Os participantes da pesquisa foram todos os atores envolvidos e interessados na alocação negociada, tais como: funcionários da COGERH, do DNOCS, FUNCEME, integrantes dos comitês de bacias usuários de água, entre outros.

Nem todas as bacias hidrográficas tiveram os formulários respondidos por seus atores envolvidos, porém a pesquisa se fez presente na maioria das regiões hidrográficas do Estado do Ceará, como será observado nos quadros 4.1 a 4.5.

Nessas entrevistas vários assuntos são abordados, tais como: levantamento de demanda e oferta, preparação dos cenários de demanda, mobilização dos atores envolvidos, as reuniões de alocação, discriminação das informações utilizadas no processo de alocação negociada, demandas por setor, etc. A obtenção de dados ocorreu também através de visitas técnicas à sede da COGERH para levantar informações junto a seus funcionários sobre o que ficou decidido nas reuniões de alocação, quais atitudes serão adotadas e procedidas e quem serão os responsáveis pela execução, assim como a participação *in loco* nas reuniões dos comitês de bacias.

3.4 Análise do Processo de Decisão da Alocação Negociada

A metodologia de análise foi adaptada de AGUIAR (2009), que será pautada de forma lógica (não necessariamente sequencial) nas fases definidas na Figura 3.3.

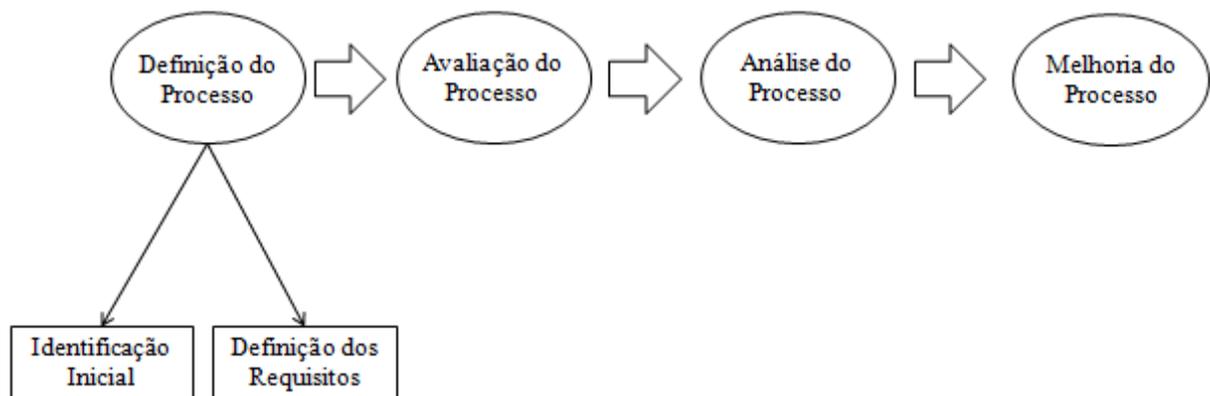


Figura 3.3 – Metodologia de Análise do Processo de Decisão da Alocação Negociada.

Fonte: Autor

3.4.1 Definição do Processo

- Identificação Inicial

Nessa etapa será definido o escopo do processo de alocação negociada, bem como, será desenhado o mapa do processo (atividades executadas, suas inter-relações, a seqüência na qual cada atividade é executada). Também haverá o levantamento dos atores envolvidos e as informações pertinentes para o funcionamento do processo. Para isto, ocorrerá a utilização de instrumentos metodológicos como diagrama de blocos, fluxogramas, etc.

- Definição dos Requisitos

Nesta fase propõe-se num aprofundamento da visão das partes envolvidas no processo (principalmente os usuários de água) demonstrando suas necessidades e expectativas.

3.4.2 Avaliação do Processo

Esta etapa visa a identificar os valores realmente agregados às partes interessadas, o nível de desempenho do processo, os problemas crônicos, as prioridades, a integridade do sistema, os planos de melhorias (caso existam) e as barreiras para a melhoria do processo.

3.4.3 Análise do Processo

Neste item busca-se fazer o levantamento das possíveis causas dos problemas identificados na etapa anterior, dos sistemas de suporte a decisão e dos critérios utilizados pelos atores envolvidos para a tomada de decisão bem como, descrever a eficácia, eficiência e adaptabilidade do processo.

- Análise do Processo de Decisão da Alocação Negociada em Diferentes Bacias

Para alcançar os objetivos desta etapa será utilizada uma análise comparativa das informações levantadas para cada bacia hidrográfica. Esta comparação será realizada através de tabulações cruzadas entre as variáveis de importância do processo, tais como: informações utilizadas no processo, organização, rotina do processo, etc.

3.4.4 Melhoria do Processo

Nessa etapa, coletam-se informações comparativas e identificam-se as melhores práticas, identificam-se oportunidades de melhoria e uma estratégia é traçada para a mitigação do problema. As alternativas de melhoria devem compreender orientações sobre: mudança nas atividades, formas de parceria (alianças, aquisições, fusões, cisões etc.), estrutura organizacional, sistemas de gestão de recursos, sistema de informação, redesenho parcial ou total do processo.

3.5 Análise do Processo de Decisão da Outorga de Uso da Água

Com o objetivo de analisar o funcionamento do processo de outorga do direito de uso de água, optou-se por comparar o procedimento vigente em três estados nordestinos: Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. No estudo entre esses estados buscou-se o conhecimento da obtenção da outorga característico de cada local em seus aspectos legais, assim como fazer um levantamento das dificuldades e necessidades de ajustes de cada região.

No Estado do Ceará, a abordagem da outorga teve um foco especial na Bacia do Curú, devido a suas questões de outorgas e alocação já se encontrarem melhores definidas além de ter sido o primeiro comitê de bacia implementado no Estado.

3.6 Identificação e proposição de oportunidades de aprimoramento do sistema de alocação

A metodologia para identificação de oportunidades contemplará quatro etapas:

- i) Elaboração da estrutura do sistema de alocação (curto e longo prazo) de acordo com os dados coletados no estudo de campo;
- ii) Identificação do nível de integração dos atores envolvidos no processo de alocação;
- iii) Identificação de oportunidades/benefícios;
- iv) Alternativas de melhorias.

As alternativas de melhorias devem compreender orientações sobre: mudanças nas atividades, no fluxo, estrutura organizacional, sistema de apoio à tomada de decisão, redesenho parcial ou total do processo.

4 ANÁLISE DO PROCESSO DE DECISÃO DA ALOCAÇÃO NEGOCIADA

O fluxograma da Figura 4.1 detalha o procedimento da alocação negociada no Estado do Ceará. Na busca de um entendimento mais rápido e prático de como é feito o ritual de alocação, cada procedimento citado será brevemente abordado a seguir:

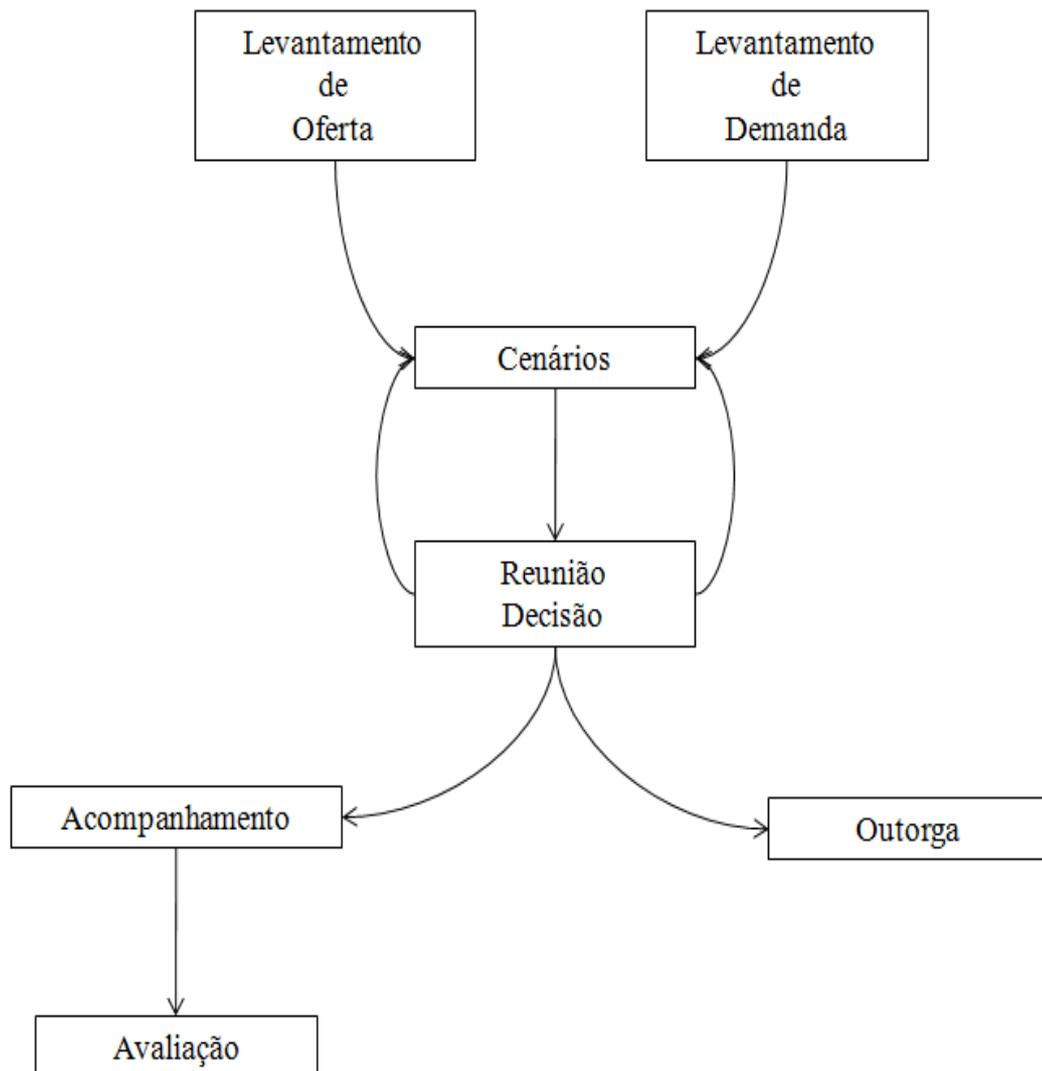


Figura 4.1 – Fluxograma do Processo de Decisão de Alocação Negociada
Fonte: Autor

- *Levantamento de Oferta*

É levantada nesta etapa a reserva hídrica que poderá ser disponibilizada para o atendimento de todos interessados. O levantamento da oferta é cedido pela COGERH para os futuros cálculos de disponibilidade.

- *Levantamento da Demanda*

É levantada a demanda atual que deverá ser atendida. Os números da demanda são conseguidos através de cadastro de usuários e visitas locais. A COGERH é responsável pelas visitas.

- *Cenários*

Uma vez diante dos números de oferta e demanda, torna-se possível a construção de cenários de alocação. Os técnicos da COGERH simulam as projeções de como ficará o nível dos reservatórios após atender uma determinada quantidade de interessados, em um determinado tempo.

- *Reunião/Decisão*

É o momento onde se reúnem todos os atores interessados - usuários, membros dos Comitês de Bacia câmaras técnicas, sociedade civil, etc. No caso da bacia do Parnaíba, onde seu comitê de bacia ainda está em construção, são os membros das comissões gestoras que se reúnem. Neste encontro são tomadas as decisões sobre alocação de água no estado. Cenários são apresentados e vazões de água são colocadas em votação para a chegada de um valor de água liberada que possa ser pactuada por todos com responsabilidade e sem desperdício.

- *Acompanhamento*

Essa atividade é realizada pela COGERH e pelos membros dos Comitês de Bacia. Em casos de vazões insuficientes para o atendimento da demanda essas entidades se comunicam e estabelecem um acordo com uma nova vazão de suprimento.

- *Avaliação*

Esse procedimento é feito pela COGERH para se ter uma avaliação preliminar se o que está sendo cumprido está efetivamente solucionando o problema (total ou parcialmente). E caso algo não esteja saindo em conformidade, faz-se os ajustes cabíveis.

- *Outorga*

A outorga é o consentimento ao usuário de se utilizar do recurso hídrico de uma determinada fonte, com vazões e finalidades definidas. Para tanto, o usuário deve estar presente no cadastro de usuários de sua bacia. Esta autorização é conseguida através de procedimentos que serão abordados a seguir.

4.1 Processo de tomada de decisão na alocação negociada destacando diferenças regionais

Na figura 2.2, pode-se observar as regiões hidrográficas do Estado do Ceará. Em meados de 2012, com o desmembramento da bacia do Parnaíba em duas (bacia do Sertão de Crateús e bacia da Serra da Ibiapaba) o Estado do Ceará passou a possuir 12 regiões hidrográficas, (Acarauá, Coreauá, Litoral, Metropolitana, Curu, Baixo Jaguaribe, Médio Jaguaribe, Alto Jaguaribe, Salgado, Banabuiú, Sertão de Crateús e Serra da Ibiapaba) delas, apenas a antiga bacia do Parnaíba (nome dado a esta bacia no momento da pesquisa, em julho de 2011) gerencia seus recursos hídricos apenas em parceria com comissões de gestão, pois seu Comitê de Bacia ainda não foi totalmente constituído. As demais regiões cearenses trabalham com reuniões dos Comitês de Bacia, que é um espaço para as tomadas de decisão e discussões acerca do assunto alocação negociada.

Através dos questionários, detectou-se que o Estado segue um ritual na elaboração do processo de alocação de água, que funciona primeiramente com a mobilização dos atores, construção de cenários e, finalizando, a reunião/seminário de alocação. Neste são apresentados e aprovados as faixas de vazão, para posterior discussão com as comissões gestoras e/ou comissões de usuários, para que estas definam a vazão de operação.

Durante as reuniões de alocação é que as decisões são efetivamente tomadas, porém esse espaço de discussões é subsidiado por todo um estudo realizado anteriormente a essa

reunião. Informações como simulação de cenários, levantamento de oferta e demanda, sugestões de vazões a serem liberadas, abastecem os atores interessados como usuários, técnicos responsáveis e sociedade civil, para que esses tenham embasamento suficiente e forte para tomarem a melhor decisão no processo. Vale ressaltar que tudo o que é acordado nas reuniões de alocação e/ou seminário é registrado em ata.

As informações obtidas revelam que nas 10 bacias hidrográficas que se utilizam dos comitês de bacia para as tomadas de decisão sobre alocação, existem procedimentos padrões que são seguidos assim como procedimentos únicos, inerentes a cada bacia.

Esta pesquisa visa apresentar as informações adquiridas após relatos de técnicos da COGERH no formulário encaminhado para cada Gerência Regional da companhia, objetivando a obtenção de dados que retratem a real metodologia adotada em cada região hidrográfica do Estado, conforme pode ser observado nos quadros 4.1 a 4.5.

Pode-se observar no Quadro 4.1, que a época de grande movimentação das atividades de alocação na Bacia do Alto Jaguaribe ocorre no mês de junho de cada ano, quando já tem ocorrido a quadra chuvosa. Sua quadra chuvosa concentra-se nos meses de janeiro a abril. Neste período, é que se torna possível a informação da reserva hídrica atualizada, e somente daí pode-se estimar cenários de vazões, de uma maneira que se libere água de forma responsável, sem promover racionamento desnecessário, tampouco desperdício do recurso.

Quadro 4.1 – Procedimentos para Tomada de Decisão da Alocação de Água na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe

Procedimentos	Mês(es) de Execução
Levantamento de informações das alocações anteriores	Junho
Construção das alternativas das vazões máximas e mínimas	Junho
Confecção da Apresentação	Junho
Reunião de Alocação / Assembléia Geral do Comitê deliberações e confecção de Atas	Junho
Preparação da Apresentação de Alocação para definição das vazões de deliberação da Comissão Gestora.	Junho
Liberações das vazões aprovadas	Junho

Fonte: Formulário sobre alocação de água, 2011.

Fica evidenciado no Quadro 4.2 que a reunião de alocação, assim como a construção de cenários de vazão, não foram assuntos relatados nos procedimentos para tomada de decisão de alocação de água nas Bacias do Médio e Baixo Jaguaribe. A quadra chuvosa destas bacias é evidenciada no período de fevereiro a maio de cada ano.

Quadro 4.2 – Procedimentos para Tomada de Decisão da Alocação de Água nas Bacias Hidrográficas do Médio e Baixo Jaguaribe

Procedimentos	Mês(es) de Execução
Monitoramento Quantitativo nos Vales Perenizados (medição de vazão)	Junho-Dezembro
Monitoramento de Cotas dos Açudes	Janeiro-Dezembro

Fonte: Formulário sobre alocação de água, 2011.

Na bacia hidrográfica do Acaraú (Quadro 4.3), os técnicos relataram que são realizadas visitas aos grandes usuários da bacia com o objetivo de discutir as vazões aplicadas e os cenários em que se encontram, mantendo assim uma realidade sempre atualizada antes das reuniões de alocação. Nos meses de fevereiro a maio tem-se a presença da quadra chuvosa nesta região. Observa-se que, nos procedimentos adotados na bacia do Acaraú, destaca-se a atenção destinada às inspeções das captações do trecho perenizado, fato que acontece durante o ano inteiro em atividades mensais.

Quadro 4.3 – Procedimentos para Tomada de Decisão da Alocação de Água na Bacia Hidrográfica do Acaraú

Procedimentos	Mês(es) de Execução
Reunião prévia com grandes usuários para discutir as vazões utilizadas e a situação atual	Junho
Seminário do Vale- Discussão e Aprovação dos parâmetros dos Açudes Isolados, operação do vale do Acaraú	Junho
Medição de vazão	Junho-Dezembro
Inspeções para identificação das captações do trecho perenizado	Janeiro-Dezembro

Fonte: Formulário sobre alocação de água, 2011.

No que se refere à bacia hidrográfica do Curu (Quadro 4.4), observa-se que o levantamento de demanda é uma atividade exercida mensalmente durante o ano inteiro. A frequência dessa atividade é justificada pela aplicação do cadastro aos usuários da bacia. Porém é de fato no mês de junho de cada ano, que o levantamento da demanda é formalizado. Na bacia do Curu, nos meses de fevereiro a maio é quando ocorre a quadra invernos, com algumas boas precipitações evidenciadas no mês de junho em anos alternados. Observa-se ainda que a mobilização dos atores é um procedimento bem valorizado nesta bacia, assim como a preparação dos cenários e as suas fortes reuniões de alocação. As reuniões de alocação 1, 2 e 3 observadas no quadro abaixo, são momentos em que esses temas são

debatidos durante uma única reunião, trata-se de fases presentes na reunião de alocação em questão.

Quadro 4.4 – Procedimentos para Tomada de Decisão da Alocação de Água na Bacia Hidrográfica do Curu.

Procedimentos	Mês(es) de Execução
Levantamento de demanda	Janeiro-Dezembro
Levantamento de oferta	Junho
Mobilização dos atores sociais	Maio-Junho
Preparação dos cenários de demanda	Junho
Reunião de alocação 1 – Apresentação da situação volumétrica	Junho-Julho
Reunião de alocação 2 – Apresentação dos cenários de demanda	Junho-Julho
Reunião de Alocação 3 – Decisão da vazão de operação	Junho-Julho

Fonte: Formulário sobre alocação de água, 2011.

Quanto à bacia do Parnaíba/Poti (Quadro 4.5), devido ao seu Comitê de Bacia ainda encontrar-se em processo de constituição, é a única do estado que realiza a gestão dos recursos hídricos apenas em parceria com as comissões gestoras. Com o propósito de se obter um conhecimento prévio da demanda de água daquela localidade, assim como relatadas na bacia do Acaraú, são realizadas visitas técnicas aos usuários, antes da reunião de alocação, como procedimento para a alocação de água. Na bacia do Parnaíba, entre os meses de janeiro e abril ocorrem as maiores precipitações da localidade, sendo este o seu período de quadra chuvosa, com algumas leves precipitações em dezembro.

Quadro 4.5 – Procedimentos para Tomada de Decisão da Alocação de Água Na Bacia Hidrográfica Parnaíba/Poti-Longá

Procedimentos	Mês(es) de Execução
Visita aos usuários	Maio-Junho
Consulta aos dados da gerencia comercial da COGERH/ histórico das operações anteriores	Maio-Junho
Análise da evolução histórica do açude	Junho-Agosto
Simulação de cenários para esvaziamento do açude	Junho-Agosto
Mobilização dos usuários envolvidos	Junho-Agosto
Reunião de alocação / Assembléia	Junho-Agosto

Fonte: Formulário sobre alocação de água, 2011.

Embora recebam diferentes denominações, a construção e apresentação de cenários é uma atividade realizada por todas as bacias.

Algumas ações observadas em visitas às reuniões de alocação nos vales do Curu e Banabuiú valem a pena serem ressaltadas. A primeira é a opção de um outro cenário, de caráter alternativo, diferente daqueles que foram apresentados na reunião, a ser efetivado ou não por meio de um consenso ou votação dos próprios participantes, no momento da reunião. A outra é a visão de que, caso necessário, futuramente possa ocorrer uma readequação das vazões anteriormente determinadas e aprovadas na reunião/seminário de alocação.

4.2 Incorporação da informação climática no processo de Alocação Negociada

Nas reuniões dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH's) e nos formulários de alocação negociada de água no Estado do Ceará, verificou-se que a informação climática não foi citada e nem comentada nenhuma vez como ferramenta utilizada no processo de alocação de água. Os usuários envolvidos não as utilizam, pois afirmam desconhecer qualquer exemplo de informação climática que possa auxiliá-los nesse processo, apesar de acreditarem que seria extremamente útil se essa ferramenta se tornasse usual.

Em nenhum formulário as informações climáticas (nem mesmo os Planos de Bacias) foram citados como ferramentas utilizadas no processo. Em entrevistas realizadas com técnicos da FUNCEME, foi relatado que esta instituição elabora um produto específico para a COGERH; entretanto, esta Fundação não foi citada como fonte produtora de informação para subsidiar a tomada de decisão. Em entrevista, o atual presidente da FUNCEME informou que dois profissionais foram transferidos para a COGERH com o intuito de trabalhar ferramentas de suporte a tomada de decisão, fazendo com que os técnicos da referida Companhia se apropriassem dessas informações e fizessem uso das mesmas.

5 ANÁLISE DO PROCESSO DE DECISÃO DA OUTORGA

O processo de alocação de água pode ser dividido em alocação a curto prazo (alocação negociada) e alocação a longo prazo (outorga). A importância que deve ser dada a outorga de direito de uso será discutida em seu processo de obtenção neste capítulo.

5.1 Outorga de Direito de Uso de Água no Estado do Ceará

Para se analisar as outorgas vigentes no Estado do Ceará faz-se necessário um estudo detalhado sobre os aspectos legais da Outorga do direito de uso da água, retratando seu comportamento em relação a alguns detalhes desse processo.

- Legislação no Estado do Ceará

No estado do Ceará, o arcabouço legal nos processos de outorga de direito de uso são a Lei 14.844 de 2010, a Lei da Pesca e as Instruções Normativas da SRH, aliadas claro, à Lei Federal 9.433 de 1997.

Com a criação da Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará e com as ações de recursos hídricos estabelecidas na Constituição, a administração estadual lançou as bases, através de estudos técnicos, para que o Ceará tivesse explicitada sua política de recursos hídricos, culminando com a promulgação da Lei Nº 11.996, de 24/07/1992. A referida Lei, dentre outras providências, “Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH”, constituindo-se seu arcabouço, de refinada elaboração e consistente embasamento técnico.

A Portaria Nº 174/2004, de 14 de maio de 2004, criou, no âmbito da SRH/CE, as Câmaras Técnicas de Outorga, Licença e Conflitos.

- Necessidade de ajustes

No Ceará, os ajustes precisam ser dados nas informações que subsidiam os pareceres para a emissão da outorga, pois todas as informações adotadas nos pareceres devem estar em conformidade com o estado da arte dos estudos executados, incorporando os avanços que o sistema gestor vem implementando.

- Informações

No estado do Ceará, a COGERH produz alguns tipos de informações essenciais para o andamento dos processos de outorga de direito de uso que são armazenadas através de dados e modelos compilados e usadas na fundamentação de pareceres de pedidos de outorga. São elas: i) Cartografias digitais na escala de 1:100.000 em topografia e rede de drenagem; ii) Carta de solos do estado do Ceará (1:600.000); iii) Sensoriamento remoto (imagens do Landsat); iv) Modelo de cálculo de água para irrigação (planilha eletrônica que automatiza os cálculos do Boletim 24 da FAO, usando dados de evapotranspiração estimada por Hargreaves e os Kcs do Boletim 24); v) Planilhas de automação do modelo empírico Chuva deflúvio usando a metodologia do Cadier; vi) Diretrizes estabelecidas nos planos de gestão dos recursos hídricos das bacias; e vii) Atas das reuniões anuais de alocação de água dos açudes.

- Dificuldades

No Ceará, pequenas dificuldades estão presentes, um exemplo é o controle da demanda, que por ser ainda um pouco iniciante, mostra-se não muito satisfatório na obtenção de dados de usos mais consistentes, uma outra falha que precisa ser corrigida é a precariedade nos estudos executados.

5.2 O procedimento de consentimento de outorga no estado do Ceará

O processo de obtenção de outorga no estado de Ceará obedece a uma série de procedimentos que devem ser cumpridos pelo usuário requerente. Existe um Manual de procedimentos de Outorga e Licenciamento de Obras de oferta Hídrica, atualizado em 2008, que detalha as etapas do processo de solicitação e obtenção de outorga.

O passo a passo para a outorga no Ceará é o que se segue:

- Entrada no Protocolo Único do Estado pela SRH ou COGERH;
- CGERH - (Coordenadoria de Gestão dos Recursos Hídricos) envia à CELIC (Célula de Outorga e Licença) que cadastra o pedido e envia para a COGERH (Companhia de Gestão de Recursos Hídricos);

- COGERH – recebe o processo e encaminha para a GEOFI (Gerência de Outorga e Fiscalização);
- GEOFI – através do Núcleo de Outorga faz uma triagem das informações e documentos, encaminha correspondência ao usuário, se necessário (falta de documentação e informações necessárias para elaboração do parecer), faz contato com as Gerências Regionais se necessário, acessa o banco de dados (SOL) e emite parecer técnico;
- Gerências Regionais da COGERH
 - Orienta usuário para preencher formulário de pedido de outorga
 - Recebe e complementa informações
 - Realiza visita técnica
 - Emite parecer / relatório de visita
 - Envia processo para GEOFI/Núcleo de Outorga;
- ANA (Agência Nacional de Águas);
 - Recebe da CGERH os extratos do pedido e da portaria de outorga para publicar no DOU
 - Recebe informações periódicas da COGERH
 - Recebe processos de pedido de outorga com parecer técnico (outorga não delegada);
- CGERH – recebe processos da COGERH/GEOFI, da ASJUR e da CELIC;
- ASJUR – analisa os aspectos jurídicos legais; encaminha processos para CGERH; despacha com o Secretário para assinatura das portarias e envia extrato de pedido de outorga e de portaria de outorga para a casa civil publicar no D.O.E;
- GABINETE - Secretário dos Recursos Hídricos assina as portarias de outorga ou correspondências denegatórias;
- CASA CIVIL – Publica os extratos de pedido ou de portaria de outorga no Diário Oficial do Estado;
- CELIC – Conclui o cadastro; gerencia o banco de dados; articula-se com o interessado; prepara portaria de outorga com extrato para publicação no D.O.E e correspondência denegatória;
- GECOM/COGERH – Recebe processo com outorga expedida da CELIC
 - Faz contato com o usuário
 - Emite e assina contrato
 - Devolve processo para CELIC
- USUÁRIO – Recebe portaria de outorga ou correspondência denegatória da CELIC

As etapas para obtenção da outorga no Ceará podem ser melhor visualizadas na Figura 5.1.

Fluxograma do Processo de Outorga

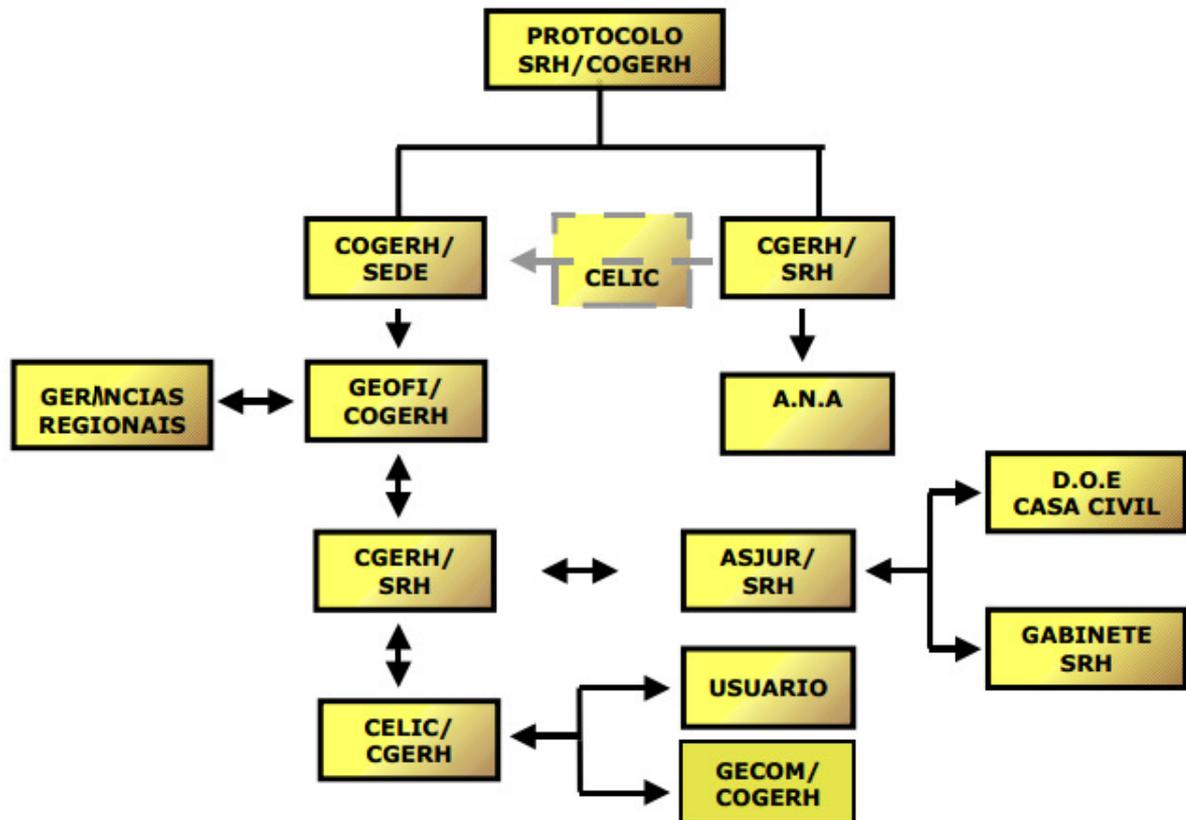


Figura 5.2- Fluxograma do Processo de Obtenção de Outorga no Estado do Ceará
Fonte: COGERH, 2008

O primeiro passo é a entrada no protocolo da SRH/COGERH, onde será feita a checagem da documentação entregue pelo usuário.

Faz-se necessário saber quem será responsável pela emissão da outorga. Os rios e lagos que banham mais de um Estado ou país e, ainda, as águas armazenadas em reservatórios administrados por entidades federais (açudes do DNOCS e da CODEVASF, por exemplo) são de domínio da União e, nestes casos, a outorga é emitida pela ANA. Os demais rios, lagos e açudes, bem como as águas subterrâneas, são de domínio ou dos Estados ou do Distrito Federal e a outorga é emitida pela respectiva autoridade outorgante.

A ANA e as demais autoridades outorgantes poderão informar ao usuário se o corpo hídrico é de domínio da União, do Estado ou do Distrito Federal.

Entra em cena, então, a análise técnica com procedimentos de análise da disponibilidade hídrica através de vazões regularizadas dos corpos hídricos advindos de estudos específicos ou curvas de regionalização elaboradas pelo PERH.

No caso de abastecimento humano e irrigação, tem-se a análise da qualidade da água, que é feita através da análise da qualidade da água apresentada pelo requerente e nos resultados das análises provenientes do monitoramento qualitativo feito pela COGERH. Outro procedimento inerente à análise técnica é a avaliação do uso racional, onde se estuda o projeto técnico de uso da água apresentado pelo requerente.

Uma vez checada a análise técnica, a avaliação jurídica entra em cena analisando os documentos que comprovem o título de propriedade da terra ao solicitante. E por fim, com base nos pareceres técnicos é que se chega ao parecer final e emissão da portaria de outorga.

5.3 O estado atual da outorga do Ceará

O estado do Ceará possui atualmente 1.946 outorgas concedidas, que estão distribuídas em doze bacias hidrográficas. Esse número de outorgas é dividido em outorga superficial e outorga subterrânea (COGERH, 2012). O limite mínimo para isenção da outorga é 2.000 L/h (dois mil litros por hora).

A outorga não será concedida aos casos de: i) Lançamento na água de resíduos sólidos, radioativos, metais pesados e outros resíduos tóxicos perigosos; e ii) Lançamento de poluentes nas águas subterrâneas.

Dando um foco especial na bacia hidrográfica do Curu, atualmente vigoram 193 outorgas concedidas, num total de 712 usuários cadastrados, o que representa um modesto número de 27% de autorizações concedidas (COGERH, Maio/2012).

Em outubro de 2011, esse número era 85 outorgas superficiais e 8 outorgas subterrâneas, totalizado 93 outorgas na Bacia do Curu de um total de 2.801 outorgas no Ceará (CALISTO, 2011).

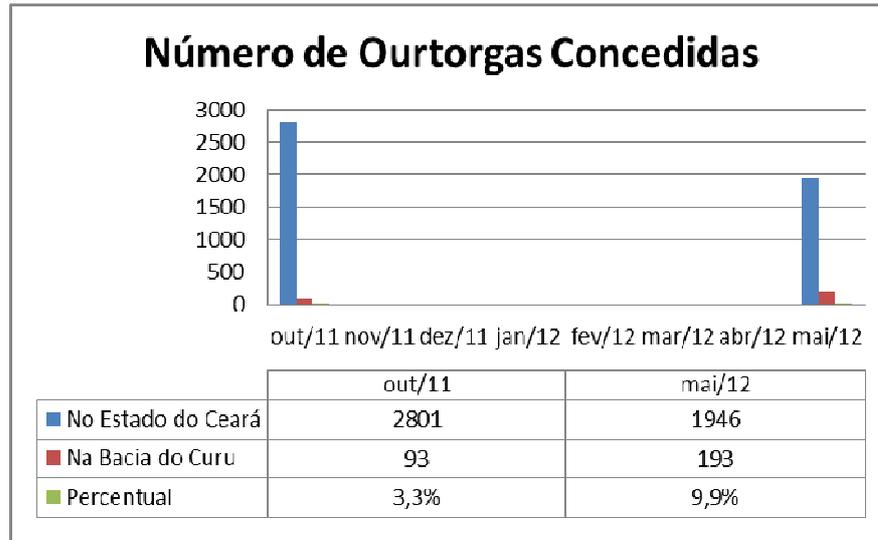


Figura 5-3: Levantamento Comparativo das Outorgas concedidas na bacia do Curu

Fonte: Autor

Esse aumento do número de outorgas concedidas na bacia do Curu é reflexo de um trabalho realizado em cima da atualização do cadastro de usuários da região, assim como o constante levantamento de demanda, que é uma tarefa realizada durante o ano inteiro. Esses fatores somados geram um retrato mais fiel da necessidade hídrica desta bacia, proporcionando uma gestão mais organizada.

6 IDENTIFICAÇÃO E PROPOSIÇÃO DE OPORTUNIDADES DE APRIMORAMENTO DO SISTEMA DE ALOCAÇÃO

6.1 Uniformização dos critérios no processo de alocação

Com relação aos critérios utilizados na tomada de decisão do processo de alocação de água, as informações dadas por meio dos formulários revelam que não há uma uniformidade entre as bacias hidrográficas. O que se observa é que alguns procedimentos estão presentes em algumas bacias e outras não, assim como também se verifica ações que são tomadas em uma única bacia.

Uma observação interessante que merece destaque é o fato de a construção e apresentação de cenários é uma prática realizada por todos os comitês de bacia, embora nem sempre recebam o mesmo nome, variando em algumas regiões. Em contrapartida a Bacia do Acaraú surgiu como a única no Estado em que os técnicos da COGERH realizam, antes da reunião de alocação, visitas aos grandes usuários visando à discussão das vazões utilizadas e o cenário atual, procedimento que não se faz presente em nenhuma outra bacia. Estas visitas fazem com que durante as reuniões de alocação, sejam sugeridas simulações de vazões que atendam a todos de modo satisfatório.

6.2 Incorporação do saber local

Os dados técnicos elaborados e apresentados pela COGERH aparecem como um critério comum em todas as bacias, mas o conhecimento do CBH e Comissões Gestoras são citados apenas no formulário da bacia do Alto Jaguaribe, apesar do discurso oficial afirmar que a incorporação do saber local, associado ao conhecimento técnico, fortalece e dá legitimidade ao processo de alocação.

6.3 Incorporação das incertezas ao processo de alocação

Segundo Ganoulis (1994), as incertezas, de um modo geral, podem ser classificadas em dois grandes grupos: incertezas epistêmicas e incertezas aleatórias (ou naturais). Diferentemente das incertezas naturais, as epistêmicas podem ser reduzidas pela coleta de mais informações ou pelo aperfeiçoamento do modelo matemático. As incertezas aleatórias

(ou naturais), por outro lado, são inerentes ao processo e não podem ser reduzidas com a utilização de modelo mais sofisticado ou com a coleta de dados adicionais.

Podem-se tomar quatro caminhos em relação às incertezas: ignorá-las completamente (uma atitude pouco prudente a se tomar); tentar evitá-las, através de medidas mitigadoras (o que reduz os impactos negativos de eventos incertos, mas não elimina a fonte dos riscos); tentar reduzi-las através de aprofundamento da pesquisa, coleta de mais dados e informações durante a fase de planejamento (algumas incertezas são reduzidas, outras não podem ser eliminadas) e, finalmente, incorporar os riscos e incertezas ao processo de planejamento (STUDART, 2001).

6.3.1 Redução das incertezas epistêmicas

As incertezas epistêmicas podem ser de diferentes tipos: Incertezas nos dados - devido a métodos de amostragem, erros de medição ou nos métodos de análise dos dados; Incerteza do modelo - devido a modelos matemáticos inadequados ou erro na estimativa dos parâmetros, e Incertezas operacionais - relacionadas à construção, operação e manutenção de obras de engenharia (STUDART, 2001).

Observou-se, analisando-se os questionários que o processo de alocação está repleto de incertezas epistêmicas que podem, e devem, ser reduzidas para o aprimoramento desta atividade pela COGERH.

Todos os questionários analisados apontam para a necessidade de ajustes, ao longo do ano, nos valores de vazão pactuados nas reuniões de alocação. Segundo os entrevistados, tal fato se deve a incremento ou decréscimo das demandas em função de alterações nas áreas irrigadas naquele ano.

Outra justificativa para a necessidade de ajustes das informações utilizadas foi a possibilidade de haver alguma inconsistência nos dados. Para tanto, faz-se necessário fazer uma verificação *in loco* para avaliar a pertinência das informações, para identificar alguma incoerência.

Como soluções para tais ajustes e, portanto, para a redução das incertezas epistêmicas seria: um fiel cadastro de usuários, o uso de ferramentas tais como o sensoriamento remoto para a verificação de áreas irrigadas, a fiscalização *in loco* dos trechos das bacias para a verificação das culturas plantadas para obtenção de uma real estimativa necessidade hídrica de cada cultura, assim como também seria válido a implantação de tanques de evaporação em

cada reservatório para estimativa de perdas nos lagos, etc. Isso são algumas idéias que, se realmente concretizadas, podem auxiliar a mitigar essas incertezas.

Tal necessidade foi também apontada pelo representante da bacia hidrográfica do Parnaíba/Poti Longá, por exemplo, *“não existe cadastro de usos. Mesmo quando temos a informação do usuário esta é em termos de área plantada e não de volume consumido, portanto temos que calcular a necessidade hídrica da cultura. Considera-se também perdas em trânsito de forma empírica, pois não se tem estudos”*.

Segundo outro entrevistado: *“É importante salientar que somente através do controle dos usos por parte do Estado e da sociedade poderemos diminuir as incertezas na alocação durante um período onde o balanço hídrico for negativo, ou seja, quando não tivermos água em quantidade disponível para todos os usos na bacia”*.

Outras atividades já existentes na Bacia do Parnaíba podem ser incentivadas em outras bacias, tais como visitas a alguns usuários importantes para saber intenção de plantio e consultas de outorgas.

6.3.2 Incorporação das incertezas naturais no processo de alocação negociada

As incertezas inerentes ao comportamento aleatório das vazões naturais consistem em uma das maiores dificuldades com que o processo de alocação de águas se defronta. Tais incertezas não podem ser reduzidas, mas podem ser estudadas através de metodologias apropriadas, agregando informação valiosa ao planejamento de recursos hídricos (STUDART, 2001).

A aplicação do formulário foi de grande importância para a análise de como a incerteza é tratada no processo de alocação. Um problema apontado foi a necessidade de melhorar a estimativa de evaporação dos reservatórios e ajustes na demanda baseados em operações anteriores.

O Quadro 6.1 a seguir, apresenta as fontes de incertezas e modo como se lida com as mesmas, identificados nos questionários, e as sugestões para incorporação/redução das incertezas no processo de alocação.

Quadro 6.1 - Fontes de Incerteza, sua origem, forma como lidam com essa incerteza e sugestão de melhoria.

Bacia Hidrográfica	Fonte de Incerteza	Origem	Convívio Atual com a Incerteza	Forma de Melhoria
ACARAÚ	Irregularidades de quadras invernosas	FUNCEME	Trabalhamos com sistema de esvaziamento de reservatórios com prazo máximo de 01 semestre	Aumentar e prever um prazo maior dessas incertezas
CURÚ	Usos sem autorização (outorga)	-	- Plano de regularização; - Usuário procura devido a financiamento ou licença ambiental	Regularização contínua através de campanhas específicas
	Estrutura das Regionais inadequada diante da quantidade de atividades realizadas	ESTADO	Priorizando as atividades, com isso sempre fica alguma ação pendente ou realizada de forma inadequada	Dimensionamento da infraestrutura das regionais diante as atividades realizadas
	Capacidade de entendimento diferenciada, dos membros do CBH, devido a formação também diferenciada	-	Tentando adequar a linguagem utilizada durante o processo de alocação.	Formação contínua dos membros do CBH
	Fiscalização não estruturada	Estado	Realizando convênio com a SEMACE	Estruturando o aparato de fiscalização da SRH.
ALTO JAGUARIBE	Chuvas vindouras	Frentes frias e Zona de convergência intertropical.	Balço hídrico com precipitações igual a zero.	Projeto Acquanet + Outros
	Período de anos secos	Ciclo do sol e as termodinâmicas	Atendimento preferencialmente para o abastecimento humano e a dessedentação animal.	Identificação de açudes de menor vulnerabilidade hídrica.
	Dimensão da demanda	CNARH, Outorgas e Cadastros localizados.	Trabalhando-se com informações de vazões passadas que deram certas.	Finalizações cadastrais e contemplação das Outorgas.
BAIXO E MÉDIO JAGUARIBE	Dados relativo a evaporação da lâmina d'água do reservatório	FUNCEME/COGERH	Com dados antigos existentes ou com dados de evaporação de um reservatório próximo ao estudado.	Estudo atual sobre este dado.
	Demanda real do trecho durante o período de alocação	SRH/COGERH	Com os dados do cadastro de usuário e com a experiência vivida em campo.	Atualização cadastral anual, fiscalização dos recursos hídricos, utilização de imagens de satélites atuais e maior sensibilização do usuário na gestão das águas.
PARNAÍBA	Demanda	-	Baseia-se em alocações anteriores	Através do cadastro de uso
	Climática - chuvas	-	Cenário de esvaziamento para estação seca e ano seguinte sem chuvas	Previsão para o ano seguinte
	Climática - Evaporação	-	Sabe-se mais ou menos (pois não temos cadastro) a folga resultante da evaporação que é superestimada na nossa bacia	Dados de evaporação mais precisos ou calibrados através da equação de Penman-Monteith

Fonte: Formulário sobre alocação de água, 2011.

Na bacia hidrográfica do Acaraú, o tipo de incerteza local identificada pelos técnicos da COGERH é a irregularidade da quadra invernosas, os dados dessa irregularidade são cedidos pela FUNCEME. Portanto, trabalhar com um horizonte de esvaziamento de no

máximo um semestre, foi a maneira encontrada de minimizarem a probabilidade de negativas surpresas quanto à futura reserva hídrica.

No caso da bacia do Curu, um técnico entrevistado revela que a incerteza ainda não foi claramente percebida nesta bacia. Uma das razões certamente é a situação favorável dos reservatórios quanto à reserva hídrica nos últimos dez anos. No Curú, com exceção do ano de 2001 (ano de forte escassez hídrica), sempre houve disponibilidade hídrica para todos os usos na bacia.

Os técnicos da COGERH estão conscientes de que a incerteza natural está incorporada no processo de alocação de todas as bacias estudadas e que, para tanto, incluem nas simulações de esvaziamento dos reservatórios o cenário chamado “aporte zero”, no qual se admite de que não ocorrerá o aporte hídrico no reservatório; somente retiradas para os mais diversos fins (o horizonte geralmente adotado é de dois anos). Desta forma, simula-se a pior situação e verificam-se seus impactos no atendimento das demandas.

No fim do período avaliado, a COGERH verifica a cota do reservatório. Caso a cota observada esteja em um nível superior à simulada, diz-se que ocorreu um saldo positivo, que pode ser entendido por: i) a real evaporação foi menor que a simulada, ii) a liberação da vazão pode ter sido menor do que o combinado devido a demanda estimado do rio não ser totalmente utilizada e iii) ocorrer algum aporte pluviométrico (que, propositalmente, não estava sendo contabilizado) no período em estudo.

Caso contrário, as possíveis causas podem ter sido: i) demandas não conhecidas nos trechos perenizados e ii) excessiva vegetação no leito dos rios. Uma solução encontrada para minimizar essa incerteza foi a execução de reuniões de acompanhamento visando a correção das vazões alocadas.

Na bacia do Alto do Jaguaribe também é considerado o cenário de “aporte zero”. No caso da incerteza surgir no dimensionamento da demanda, uma solução encontrada para mitigar esse problema é a utilização de vazões que obtiveram sucesso em cenários anteriores. Um entrevistado também afirmou que a COGERH busca liberar, sempre que possível, vazões levemente superiores às acordadas, sempre tendo cuidado com o desperdício, essa atividade busca o não desgaste de energia com futuras reuniões que visem o aumento da vazão.

As incertezas quanto à evaporação ficaram bastante evidentes nas entrevistas das bacias hidrográfica do Médio e Baixo Jaguaribe, onde se busca utilizar dados de reservatórios geograficamente próximos para lidar essa incerteza. A variável demanda real também é um fator incerto que tenta ser corrigido pelo levantamento do cadastro de usuários e a experiência de campo.

Já na bacia hidrográfica do Parnaíba, os técnicos responsáveis baseiam-se em alocações anteriores, a exemplo da bacia do Alto Jaguaribe, para o correto atendimento da demanda que se mostra como um dado incerto nesta bacia. Outra atividade realizada é a admissão do ano seguinte sem chuvas para a simulação do cenário de esvaziamento.

6.3.3 Sugestões para redução/incorporação das incertezas

Diante de uma já criada metodologia de obtenção de informações de demanda e oferta, assim como cenários encontrados e sua perspectiva, busca-se identificar estratégias para lidar com as incertezas na reunião de alocação de água. Nesta pesquisa, de acordo com o quadro 6.1, percebeu-se que ocorre as especificidades inerentes a cada bacia.

Na bacia hidrográfica de Acaraú, analisa-se a reserva hídrica presente e admite-se que esta só consiga suprir a todos em no máximo seis meses. É uma cultura que visa trabalhar com o pior cenário possível desejando minimizar o efeito da incerteza pluviométrica.

Na bacia hidrográfica do Curu, um maior efetivo cadastro de usuários e a emissão de outorgas ao interessado que realmente precisar, aliado com a fiscalização contra usos sem outorga certamente ajudaria a ter um retrato mais fiel da demanda, mitigando a incerteza.

No Alto Jaguaribe, também verificar-se como sugestão a ação de finalização do cadastro de usuários para as emissões de outorgas, aliado às simulações de esvaziamento com aporte zero no balanço hídrico.

Na bacia hidrográfica do Baixo e Médio Jaguaribe, a incerteza da demanda real poderia ser reduzida com uma atualização cadastral e fiscalização. Já a incerteza sobre a evaporação da lâmina d'água poderia ser melhorada com uso de uma simulação que gera os resultados de volumes finais de cada reservatório, isto seria possível com o uso do software AcquaNet, já citado anteriormente.

E na bacia hidrográfica do Parnaíba, a ação de visitas aliada a realização de cadastro de usuários poderia ajudar no levantamento da demanda, assim como a aquisição de dados mais precisos através da equação de Penman-Monteith poderia ajudar na incerteza da evaporação.

6.4 Incorporação da informação climática no processo de Alocação Negociada

As regiões semiáridas, como o Nordeste do Brasil, são particularmente vulneráveis a flutuações climáticas e aos seus impactos nos suprimentos de água. Modelos de previsão de vazões em rios para um horizonte de alguns meses ou até anos tornam-se muito interessantes para a operação mais eficiente dos suprimentos de água e o processo de alocação de água entre usos e usuários conflitantes (SOUZA FILHO *et al.*, 2003). A chuva na região é altamente variável no espaço, dentro da estação chuvosa e no decorrer dos anos (KOUSKY, 1979 *apud* SOUZA FILHO & LALL, 2003). A sazonalidade da chuva regional, e consequentemente das vazões, é governada em grande parte pela migração norte/sul da zona de convergência intertropical (ZCIT).

Uma abordagem semiparamétrica para previsão de vazões em vários locais de calibração, em uma rede de rios condicionada a preditores climáticos, foi desenvolvida por Souza Filho & Lall (2003) para a região Nordeste do Brasil. A estratégia considera previsões estatísticas de vazões anuais ou sazonais em todos os locais e sua desagregação mensal ou de fluxos de resolução superior, usando um K-vizinho mais próximo para reamostragem da aproximação que mantém a consistência de espaço e tempo em diferentes locais e subperíodos (RIBEIRO, 2011).

Um modelo de previsão de vazões para as bacias hidrográficas do Ceará foi desenvolvido por Souza Filho e Lall (2003 e 2005), utilizando modelagem estatística e por Block *et al.*, (2008) utilizando modelagem acoplada. A metodologia Estatística tem apresentado melhores resultados.

A grande variabilidade climática de um ano para outro (variabilidade interanual) e de uma estação para outra (variabilidade sazonal) têm uma forte influência no desenvolvimento da sociedade, devido às enchentes, às secas, às catástrofes, dentre muitos outros fatores que interferem diretamente no meio ambiente, na agricultura, no setor energético, na qualidade do ar etc.

O fluxo de funcionamento do modelo de previsão de vazões citado é descrito na Figura 6.1.

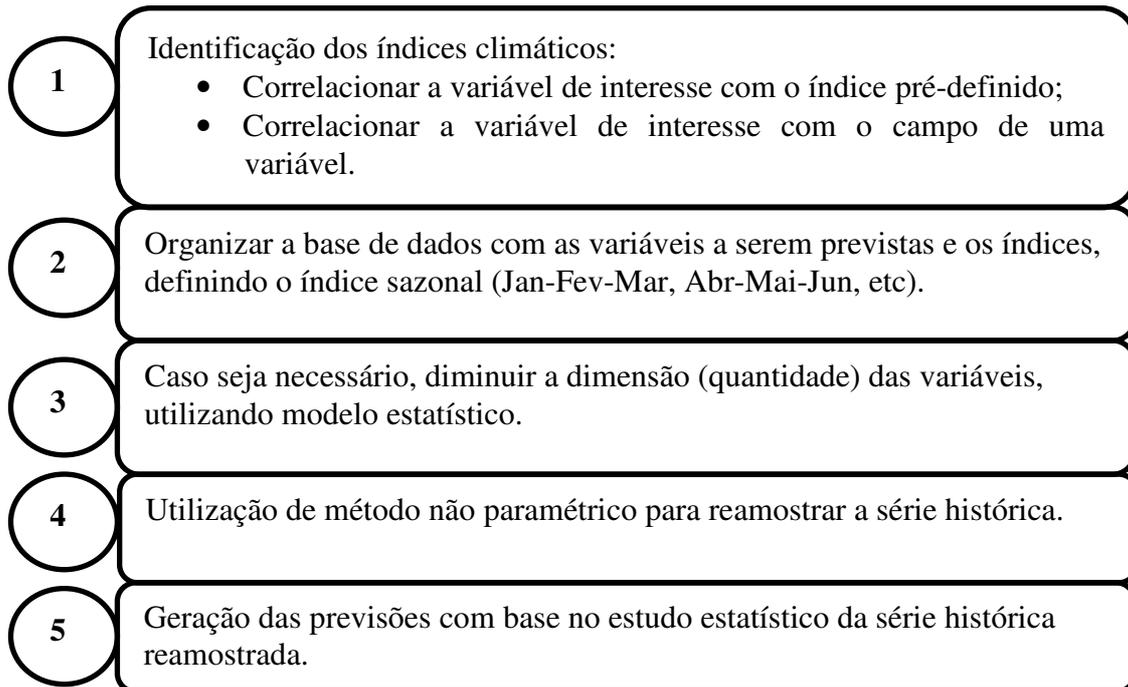


Figura 6.1- Fluxo do modelo de previsão de vazão.

Fonte: RIBEIRO, 2011

6.4.1 Aquisição das Informações Necessárias para o Método

Para a realização do método dos K-vizinhos duas informações são necessárias. A primeira delas, disponibilizada Agência Nacional de Águas (ANA/COGERH), a série histórica de vazões do reservatório que se deseja realizar o estudo. A outra informação trata-se da série de preditores climáticos que é obtida pelo site da NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), que é a Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos. (<http://www.noaa.gov>)

6.4.2 Metodologia para a Operação do Hidrossistema considerando a Informação Climática

As ferramentas técnicas atuais para alocação e operação de hidrossistemas utilizadas pela COGERH consistem em simulações de esvaziamento de reservatórios, que consideram a inexistência de chuvas e horizontes de planejamento entre 6 e 18 meses. A Figura 6.2 apresenta graficamente como se comporta o fluxo de vazões para o Ceará, que nas estações secas tem-se a certeza da inexistência de vazões e nas estações mais úmidas tem-se a incerteza da ocorrência ou não de vazões (RIBEIRO, 2011)

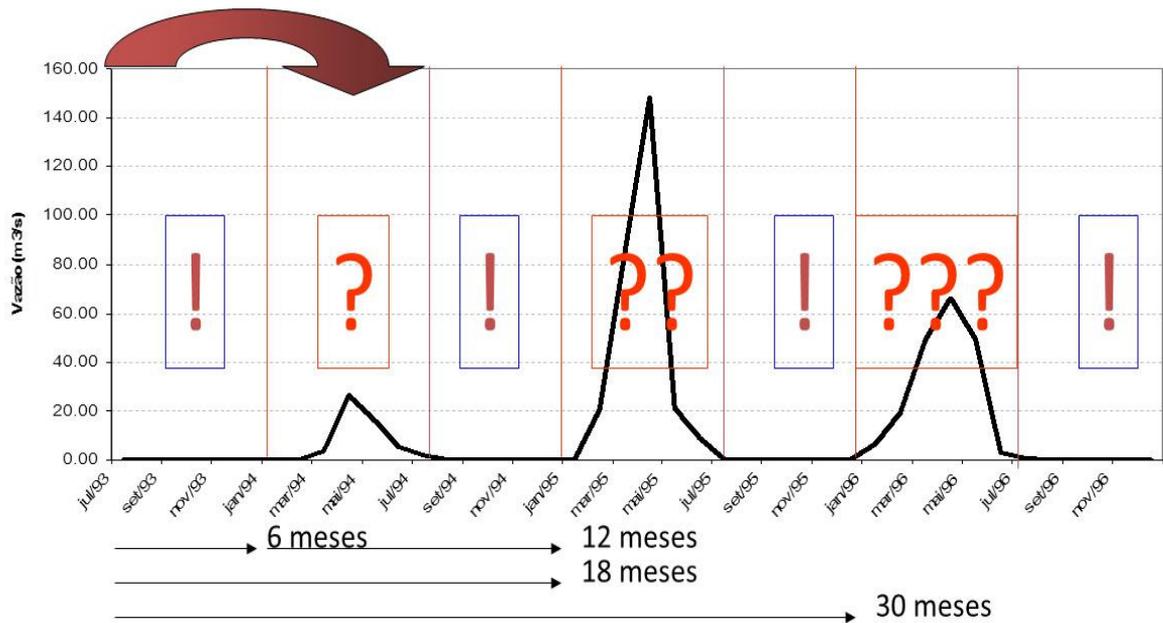


Figura 6.2 - Horizonte de operação do estudo de alocação de água.
Fonte: RIBEIRO, 2011

A consideração do aporte hídrico nulo nas simulações é um fator que restringe o uso da água, e conseqüentemente freia o desenvolvimento.

Os estudos baseados na informação climática aparecem com uma base metodológica de aporte não nulo, objetivando o aperfeiçoamento do modelo de simulação de reservatórios. O modelo trabalha utilizando como dados de entrada a cota, área e volume de cada reservatório, variáveis chamada CAV, assim como os dados de afluência e a taxa de evaporação, assim como as demandas de cada localidade.

A simulação de simulação dos hidrossistemas é realizada pelo software AcquaNet, desenvolvido pelo LabSid (Laboratório de Sistemas de Suporte a Decisão), da escola Politécnica da USP. A simulação gera os resultados de volumes finais de cada reservatório, mês a mês com a mesma quantidade de anos dos dados de vazões. Uma vez os resultados gerados, seleciona-se apenas os anos mais próximos ao ano que se tem interesse, seguindo a metodologia dos K-vizinhos.

Após a aplicação do método dos K-vizinhos, no novo resultado divide-se os resultados em quartis de previsão e apresenta-se uma curva de afluência zero que é a maneira como a COGERH realizada atualmente o estudo para operação e alocação de água (RIBEIRO, 2011).

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho teve como objetivo principal analisar o processo de tomada de decisão da alocação nas diferentes bacias hidrográficas do Estado do Ceará e identificar convergências e divergências metodológicas. O levantamento de dados se deu através de entrevistas e aplicação de questionários semi-estruturados durante uma reunião de alocação negociada, em junho de 2011. Os participantes da pesquisa foram todos os atores envolvidos e interessados na alocação negociada (funcionários da COGERH, do DNOCS, FUNCEME, integrantes dos comitês de bacias usuários de água, entre outros).

O Estado segue um ritual na elaboração do processo de alocação de água, que funciona primeiramente com a mobilização dos atores, construção de cenários e, finalizando, a reunião/seminário de alocação, na qual são apresentadas e aprovadas as faixas de vazão, para posterior discussão com as comissões gestoras e/ou comissões de usuários, para que estas definam a vazão de operação. Entretanto, os questionários evidenciam que embora se sigam procedimentos padrões, existem procedimentos únicos, inerentes a cada bacia.

Os questionários demonstraram que a grande movimentação das atividades de alocação na Bacia do Alto Jaguaribe ocorre no mês de junho de cada ano, quando já tem ocorrido a quadra chuvosa. Neste período, é que se torna possível a informação da reserva hídrica atualizada, e somente daí pode-se estimar cenários de vazões, de uma maneira que se libere água de forma responsável, sem promover racionamento desnecessário, tampouco desperdício do recurso. A reunião de alocação, assim como a construção de cenários de vazão, não foram relatados nos procedimentos para tomada de decisão de alocação de água nas Bacias do Médio e Baixo Jaguaribe. Na bacia do Acaraú, os questionários detectaram que são realizadas visitas aos grandes usuários da bacia com o objetivo de discutir as vazões aplicadas e os cenários em que se encontram, mantendo assim uma realidade sempre atualizada antes das reuniões de alocação. Destaca-se a atenção destinada às inspeções das captações do trecho perenizado, fato que acontece durante o ano inteiro em atividades mensais. Quanto à bacia do Parnaíba/Poti, é a única do estado que realiza a gestão dos recursos hídricos apenas em parceria com as comissões gestoras. São realizadas visitas técnicas aos usuários como procedimento para a alocação de água. Quanto à bacia do Curu, observa-se que o levantamento de demanda é uma atividade exercida mensalmente durante o ano inteiro e, no mês de junho de cada ano, o levantamento da demanda é formalizado. Observa-se ainda que a

mobilização dos atores é um procedimento bem valorizado na bacia, assim como a preparação dos cenários e as suas fortes reuniões de alocação.

Algumas ações observadas nos vales do Curu e do Banabuiú valem a pena serem ressaltadas. A primeira é a opção de um outro cenário, de caráter alternativo, diferente daqueles que foram apresentados na reunião, a ser efetivado (ou não) por meio de um consenso ou votação dos próprios participantes, no momento da reunião. A outra, é a visão de que, caso necessário, poderá ocorrer uma readequação das vazões anteriormente determinadas e aprovadas na reunião/seminário de alocação.

No que se refere à incorporação da informação climática ao processo de alocação, verificou-se que tal item não foi citado nenhuma vez nos questionários como ferramenta utilizada no processo de alocação de água.

O presente trabalho também procurou identificar oportunidades de aprimoramento do sistema de alocação de águas no Estado. Dentre as quais, aponta-se: a busca pela uniformização dos critérios de alocação (respeitando-se as peculiaridades locais, mas verificando experiências bem sucedidas em outras bacias); a incorporação do saber local, associado ao conhecimento técnico, que fortalece e dá legitimidade ao processo de alocação; a redução das incertezas epistêmicas, com medidas como a realização de cadastro de outorga, o uso de ferramentas de sensoriamento remoto para a verificação de áreas irrigadas, a fiscalização *in loco* dos trechos das bacias para a verificação das culturas plantadas para obtenção de uma real estimativa necessidade hídrica de cada cultura, assim como também seria válido a implantação de tanques de evaporação em cada reservatório para estimativa de perdas nos lagos, etc.) e, por fim, a incorporação das incertezas naturais e da informação climática no processo de Alocação Negociada.

Sendo assim, conclui-se que os objetivos buscados pelo presente trabalho foram alcançados. Entretanto, recomenda-se para estudos posteriores a incorporação da informação climática na alocação, a melhoria na modelagem dos hidrossistemas com vistas a construção de cenários de alocação melhores e a avaliação da representatividade da tomada de decisão da alocação.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs). Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/outorga>> Acesso em 25 de Maio 2012.

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs). Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/outorga/arquivos/FLUXOGRAMA_OUTORGA.pdf> Acesso em 25 de Maio 2012.

Agência Nacional de Águas (ANA). **Apoio à Gestão de Recursos Hídricos**. Institucional, Divisões da ANA. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/gestaoderecursoshidricos.aspx>>. Acesso em: 15 Set. 2011

Agência Nacional de Águas (ANA). **Gerência de Outorga**. Institucional, Sobre a ANA, Regulação, Gerências. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/uorgs/sof/geout.aspx#outorgasana>> Acesso em: 20 Mar. 2012

Agência Nacional de Águas (ANA). **Boletim Água**. Informativo mensal nº 52 - Janeiro de 2012. Disponível em: <http://boletimaguas.ana.gov.br/?controller=HtmlBoletim&id_boletim=58> Acesso em: 22 Jun. 2012

AGUIAR, T. A. **O Gerenciamento por processo na gestão pública empreendedora**. Congresso do CLAD., México, 1999.

ASCE, M.; WRE, D.; Don Phelps, P.E. **Water and Conflict: Historical Perspective**. Journal of Water Resources Planning and Management. sep/out. 2007.

Banco do Nordeste (BNB). **Mapa do Semi-Árido**. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/Investir_no_Nordeste/Mapa_do_Semi_Arido/gerados/apresentacao.asp>. Acesso em: 19 Mar. 2012

Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH). Disponível em: <<http://www.cbh.gov.br/GestaoComites.aspx>>. Acesso em: 10 Mar. 2012

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH). Disponível em: <<http://portal.cogerh.com.br/eixos-de-atuacao/gestao-participativa/comites-de-bacias>>. Acesso em: 10 Mar. 2012

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH). Disponível em: <<http://portal.cogerh.com.br/eixos-de-atuacao/implementacao-dos-instrumentos-de-gestao-dos-recursos-hidricos/outorgas-e-licencas/arquivos/manual-outorga-licenca.pdf>> Acesso em 26 de Maio 2012

CAMPOS, Nilson; STUDART, Ticiania (Editores). **Gestão das Águas: Princípios e Práticas**. 2. ed. Fortaleza: ABRH, 2001.

CUTLAC, Ioan-Marius; HORBULYK, M. Theodore. **Optimal Water Allocation under Short-Run Water Scarcity in the South Saskatchewan River Basin**. Journal of Water Resources Planning and Management. jan./fev. 2011.

Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS). Disponível em: <<http://www.dnocs.gov.br/>> Acesso em 26 de Maio 2012.

DINAR, A., ROSEGRANT, M. W., MEINZEN-DICK, R. **Water Allocation Mechanisms principles and Examples**, 1997

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOELLNER, Claud. **A Gestão Integrada dos Recursos Hídricos e atuação dos Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica: avanços e desafios**, Palestra ministrada no III Simposul 2008 – 6 /8 outubro 2008- Universidade de Santa Cruz Sul.

FREITAS, M.; RANGEL, D.; DUTRA, L. (2001). **Gestão de Recursos Hídricos no Brasil – A experiência da Agência Nacional de Águas**.

GOETZA, U. Renan; RODRIGO, Jofre; MARTINEZ, Yolanda. **Water allocation by social choice rules: The Case of Sequential Rules**. Ecological Economics 65 (2008) p. 304–314, sep. 2007.

GRIGG, S. Neil. **Water Resources Management: Principles, Regulations, and Cases**. 1996. p. 331-351. ISBN 0-07-024782-X

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Primeiros Dados do Censo 2010**. Dados Publicados no Diário Oficial da União em 04 de Novembro de 2011. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php>. Acesso em: 08 Mar. 2012

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ce>>. Acesso em 12 Mar. 2012

KEMPER, E. Karin. **O Custo da Água Gratuita: Alocação e Uso dos Recursos Hídricos no Vale do Curu, Ceará, Nordeste Brasileiro**. 1997 ISBN 91-7871-894-5

MELO, E. G.; **Estabelecimento de Condições Técnicas para Uso dos Recursos Hídricos no Estado do Ceará**. Disponível em:

<<http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/brasil/Lists/DocumentosTecnicosAbertos/Attachments/367/P1%20PT%20131%20EGM%20-%20Texto.doc.pdf>> Acesso em 28 de Maio de 2012

MOREIRA, R. M.; **ALOCAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM REGIÕES SEMI-ÁRIDAS**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001

MÜLLER, I. Ingrid. **Proposta de uma metodologia de cobrança pelo uso da água para o setor hidrelétrico: Avaliação das vazões indisponibilizadas por usinas hidrelétricas em bacias hidrográficas**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009

NOAA. **Site da National Oceanic and Atmospheric Administration**. Disponível em: <<http://www.noaa.gov/>>. Acesso em: 07 Outubro 2010.

OTTONI, B. M. P.; COUCEIRO, S. R. M.; CASTRO, V. L. L.; PEREIRA, R. **A Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos no Rio Grande do Norte**. Natal, RN, 2011.

OSTROM, Elinor; GARDNER, Roy; WALKER, James. **Rules, Games, & Common-Pool Resources**, 4. ed. Michigan: The University of Michigan, 2006. p. 24-50.

Plano Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.grilloweb.com.br/hotsite_rn/index.php/plano>. Acesso em 26 de Maio 2012.

PENNINGTON, Karrie Lynn; CECH, V. Tomas. **Water Resources and Environmental Issues**. 1. Ed. New York, Cambridge University Press. 2010. ISBN 978-0-521-86988-1

RAMOS, Marilene. **Gestão de Recursos Hídricos e Cobrança pelo Uso da Água**. Fundação Getúlio Vargas, Escola Brasileira de Administração Pública, Março de 2007

REBOUÇAS, C. Aldo; VIEIRA, M. Ailton. **Águas Doces no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. Disponível em: http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=T954AkW_2RQC&oi=fnd&pg=PA1&dq=os+pa%C3%ADses+com+maior+reserva+de+%C3%A1gua+do+planeta&ots=9v0R892VaV&sig=vWncrWLJQkKbua-GZEawTf9zUBg#v=onepage&q=os%20pa%C3%ADses%20com%20maior%20reserva%20de%20%C3%A1gua%20do%20planeta&f=false Acesso em 19 Mar. 2012

RÊGO, T. C. C. **Proposta Metodológica para Gestão de Secas: O Caso da Bacia do Alto Jaguaribe, Ceará**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2008.

RIBEIRO, D. C. M. **Modelo de Previsão de Vazão Aplicado ao Nordeste Brasileiro utilizando a Informação Climática para Auxiliar a Operação de Hidrossistemas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2011.

Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará. (SRH). Disponível em: <<http://atlas.srh.ce.gov.br>> Acesso em: 08 Mar. 2012

SOUZA FILHO, F. A. **ALOCAÇÃO DE ÁGUA SAZONAL E ANUAL: Modelos Matemáticos, Experimentação Comportamental e Justiça Alcativa**. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

SOUZA FILHO, F. A. **Definição de Mecanismos para Alocação de Água em Períodos de Escassez Hídrica** – Documento de Base, COGERH. Nova Iorque, 2007

SOUZA FILHO, F. A. **Modelo de Operação de Reservatórios** – Curso de Operação de Reservatórios. Fortaleza, Ceará, 2010

VIANNA, R. Pedro Jorge; AMARAL FILHO, Jair; LÓCIO, B. Aprígio. **Os Recursos Hídricos do Ceará: Integração, Gestão e Potencialidades**. Governo do Estado do Ceará. Secretaria do Planejamento e Coordenação (SEPLAN). Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Fortaleza, Ceará. Maio 2006.

ANEXOS

ANEXO A - FORMULÁRIO SOBRE ALOCAÇÃO DE ÁGUA NEGOCIADA

IDENTIFICAÇÃO/PERFIL DO INFORMANTE

Bacia hidrográfica:

Qual a Instituição que Trabalha?:

Quando iniciou suas atividades como técnico desta Instituição?:

Função que desenvolve:

1. Você poderia descrever, passo a passo, os procedimentos para a tomada de decisão da alocação de água negociada adotados na bacia hidrográfica na qual você atua, conforme características abaixo (*segue folha em anexo para complementação da resposta, caso seja necessário*):

ATIVIDADE	PROCEDIMENTO	INFORMAÇÕES UTILIZADAS	MÊS DE EXECUÇÃO

2. Listar as informações utilizadas no processo de alocação de água, especificando a sua origem e o nível de confiabilidade de cada uma (*informar por ordem de*

importância/ segue folha em anexo para complementação da resposta, caso seja necessário).

TIPO DE INFORMAÇÃO	QUEM PRODUZ	COMO USA	COMO RECEBE AS INFORMAÇÕES (CANAL/VIA)	NÍVEL DE CONFIABILIDADE		
				Baixo	Méio	Alto

3. É necessário fazer ajustes nas informações utilizadas para subsidiar o processo de alocação?

Obs: Gerência de Monitoramento da COGERH

Não () Sim ()

Se sim, quais ajustes? Justificar.

4. Quais os critérios utilizados na tomada de decisão do processo de alocação de água?
5. Quais os benefícios/oportunidades que você poderia citar em relação ao processo de alocação da bacia hidrográfica que você atua?

BENEFÍCIOS/OPORTUNIDADES
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

6. Dos benefícios/oportunidades citados anteriormente, quais benefícios/oportunidades concernentes ao processo de alocação de água ainda não foram atingidos? Justificar

1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 () 7 () 8 ()
9 () 10 () Todos ()

R - Apesar da participação quantitativa ser igual em número para todos os membros, a participação qualitativa, ou seja, a capacidade de entender e sugerir é diferenciada. Isso se deve em parte pela formação (nível de formação) diferenciada existente no grupo do CBH.

7. Quais os riscos/vulnerabilidades que você poderia citar em relação ao processo de alocação da bacia hidrográfica que você atua?

RISCOS/VULNERABILIDADES

8. Quais as dificuldades que você poderia citar em relação ao processo de alocação da bacia hidrográfica que está responsável?

9. Na sua opinião, o processo de alocação de água se relaciona, na prática, com os demais instrumentos de gestão? (outorga, cobrança, planos, enquadramento e fiscalização)

Não () Sim () Se sim, de que forma e com quais instrumentos de gestão?

10. No processo de alocação de água negociada é utilizado algum aparato legal?

Não () Sim () Se sim, qual(is) o(s) aparato(s) legal(is) utilizado(s)?

11. Como você avalia a linguagem utilizada pela equipe técnica para o repasse das informações no processo de alocação negociada?

Fácil () Média () Difícil ()

Se média ou difícil, o que precisa melhorar?

12. Assinalar as demandas existentes na bacia hidrográfica (sistema) que você atua?

Irrigação Privada () Irrigação pública () Indústria () Abastecimento Humano ()
 Piscicultura () Carcinicultura () Outro () _____

13. Qual a maior demanda por setor de sua bacia hidrográfica?

Setor	Demanda (m³/s)
TOTAL	

14. Das demandas existentes na bacia hidrográfica em que atua, em quais existem conflitos de usos? Citá-los.

15. De que forma você age em situações de conflitos de usos na bacia hidrográfica em que atua? Quais os procedimentos adotados para solucioná-los ou minimizá-los?

16. Quais as instituições/órgãos e seus respectivos papéis no sistema de gestão da bacia hidrográfica em que atua?

INSTITUIÇÃO	PAPEL

17. Como você avalia a atuação do CBH no processo de alocação de água negociada que você acompanha?

Ótima () Boa () regular () Insuficiente ()

18. Identifique os pontos fortes e fracos relativos à atuação do CBH no processo de alocação de água negociada que você acompanha.

FORTES	FRACOS

19. Quais as incertezas no processo de alocação negociada de água?

TIPO DE INCERTEZA	FONTE	COMO VOCÊS LIDAM ATUALMENTE COM ESSA INCERTEZA?	COMO PODERIA SER MELHOR TRATADA?

20. Quais as estratégias utilizadas para lidar com as incertezas na reunião da alocação negociada de água?

21. Quem você indicaria do grupo de usuários de maior relevância por setor na sua bacia hidrográfica para que pudéssemos conversar?

NOME	SETOR	CONTATO