

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE 20150002/CEL 04/SRH/CE
SOLICITAÇÃO DE PROPOSTAS (SDP) Nº 01
PROCESSO – VIPROC Nº 0777305/2016

CONTRATO Nº 02/PFORR/SRH/CE/2016



**EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO DOS
INSTRUMENTOS DE GESTÃO COM FOCO NA OUTORGA,
COBRANÇA E FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS NO CEARÁ**

ADENDO

**RELATÓRIO 24 - CONSOLIDAÇÃO DA DESCRIÇÃO DA ARTICULAÇÃO
NECESSÁRIA PARA ADAPTAÇÃO DAS ALTERAÇÕES PROPOSTAS**

**Resumo do Estudo
Fase II**



ABRIL/2018



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

CONTRATO 02/PFORR/SRH/CE/2016

**EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO DOS
INSTRUMENTOS DE GESTÃO COM FOCO NA OUTORGA,
COBRANÇA E FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS NO CEARÁ**

ADENDO

**RELATÓRIO 24 - CONSOLIDAÇÃO DA DESCRIÇÃO DA
ARTICULAÇÃO NECESSÁRIA PARA ADAPTAÇÃO DAS
ALTERAÇÕES PROPOSTAS**

**Resumo do Estudo
Fase II**

ABRIL/2018



APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste no **Relatório 24 - Consolidação da descrição da articulação necessária para adaptação das alterações propostas**, relativo aos Estudos de Análise e Integração dos Instrumentos de Gestão com Foco na Outorga, Cobrança e Fiscalização, consoante a Solicitação de Propostas (SDP) N° 01 que resultou no Contrato 02/PFORR/SRH/CE/2016 firmado entre a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará e a IBI Engenharia Consultiva S/S.

Os produtos a serem apresentados em forma de relatórios técnicos das atividades desenvolvidas são os seguintes:

- Plano de Trabalho
- Fase I - Atualização da matriz tarifária
 - Relatório 01 - Revisão dos custos fixos e variáveis dos sistemas de recursos hídricos
 - Relatório 02 - Revisão da capacidade de pagamento
 - Relatório 03 - Revisão do subsidio cruzado
 - Relatório 04 - Consolidação da Fase I – Atualização da matriz tarifária 3,35%
- Fase II - Concepção da estratégia de integração dos instrumentos de gestão: Outorga, Cobrança e Fiscalização

Etapa 1 - Revisão da fórmula de cálculo da cobrança

- Relatório 05 - Adoção de bandeiras tarifárias
- Relatório 06 - Qualidade da água
- Relatório 07 - Eficiência do uso da água
- Relatório 08 - Disponibilidade efetiva
- Relatório 09 - Volume outorgado
- Relatório 10 - Consolidação da Etapa 1 - Revisão da fórmula de cálculo da cobrança

Etapa 2 - Estudos de viabilidade: cobrança

- Relatório 11 - Sistema de cobrança em função da garantia de uso
- Relatório 12 - Seguro para atividades agrícolas
- Relatório 13 - Mecanismos de compensação financeira
- Relatório 14 - Fundo de reserva para eventos extremos
- Relatório 15 - Proposição de novas categorias tarifárias
- Relatório 16 - Consolidação da Etapa 2 - Estudos de viabilidade: cobrança

Etapa 3 – Estudos de viabilidade: outorga

- Relatório 17 - Experiências internacionais com outorga e alocação de água
 - Relatório 18 - Análise do fluxo processual de outorga de água
 - Relatório 19 - Análise do fluxo da alocação negociada da água
 - Relatório 20 - Outorga coletiva de uso da água
 - Relatório 21 - Revisão do manual de outorga
 - Relatório 22 - Consolidação da Etapa 3 - Estudos de viabilidade: outorga
 - Relatório 23 - Etapa 4 - Estudos de viabilidade: fiscalização
- Fase III - Descrição da articulação necessária para adaptação das alterações propostas
- **Relatório 24 - Consolidação da descrição da articulação necessária para adaptação das alterações propostas**

ÍNDICE

1 - ADOÇÃO DE BANDEIRAS TARIFÁRIAS.....	10
1.1 - FUNDAMENTOS PARA A BANDEIRA TARIFÁRIA NO SETOR ELÉTRICO .	10
1.1.1 - A bandeira tarifária antes de 2015	10
1.1.2 - A política de bandeira tarifária de 2015.....	10
1.1.3 - A política de reajuste tarifário.....	11
1.2 - AS BANDEIRAS TARIFÁRIAS DO SETOR ELÉTRICO PARA O SETOR DE ÁGUAS	11
1.2.1 - Os sistemas hídricos e elétricos	11
1.2.2 - A água como um direito humano	12
1.2.3 - O arcabouço institucional e a iniciativa privada	12
1.2.4 - As restrições decorrentes do arcabouço legal	12
1.2.5 - Modelos de atendimento pleno e atendimento com risco	13
1.2.6 - Os tipos de fontes de produção	13
1.3 - FUNDAMENTOS PARA A BANDEIRA NA ÁGUA BRUTA	16
1.3.1 - Fundamento na lei 14.844/2010	16
1.4 - LIMIARES E GATILHOS PARA O MODELO DE BANDEIRA TARIFÁRIA.....	17
1.4.1 - A bandeira tarifária no modelo MAR	17
1.4.2 - A bandeira tarifária no Modelo MAP	17
1.5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
1.6 - AÇÃO DE CONJUNTURA.....	19
1.6.1 - Metodologia	19
2 - COBRANÇA PELA QUALIDADE DA ÁGUA	22
2.1 - IMPACTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NOS USOS.....	22
2.1.1 - Abastecimento Urbano.....	22
2.1.2 - Irrigação	23
2.1.3 - Indústria	23
2.1.4 - Aquicultura	24
2.2 - IMPACTO DOS USOS DA ÁGUA NO AMBIENTE E CAPACIDADE DE SUPORTE.....	24
2.3 - EXPERIÊNCIAS SOBRE COBRANÇA PELA QUALIDADE DA ÁGUA BRASILEIRA E INTERNACIONAL	25
2.4 - ESTRATÉGIA GERAL PARA A COBRANÇA PELA QUALIDADE DA ÁGUA.....	30
2.4.1 - Modelo atual de cobrança no estado do Ceará	30
2.4.2 - Mecanismo.....	32
2.4.3 - Requisitos legais e institucionais para a implementação	37
2.5 - PROPOSTA.....	38
2.5.1 - Situações de aplicação e Gatilhos da cobrança pela qualidade da água	38
2.5.2 - Monitoramento	38
3 - EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA	40

3.1 - INTRODUÇÃO	40
3.2 - EFICIÊNCIA DOS USOS DA ÁGUA	40
3.2.1 - Abastecimento Urbano.....	40
3.2.2 - Irrigação	42
3.2.3 - Indústria	44
3.2.4 - Aquicultura	45
3.3 - PROPOSTA METODOLÓGICA	45
3.4 - AÇÕES PARA AUMENTAR A EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA.....	50
4 - DISPONIBILIDADE EFETIVA.....	52
4.1 - INTRODUÇÃO	52
4.2 - CONCEPÇÃO PRELIMINAR DO FATOR DE DISPONIBILIDADE EFETIVA	52
4.3 - ANÁLISE DA VIABILIDADE DO FATOR DE DISPONIBILIDADE EFETIVA ...	53
4.3.1 - Impacto da Entrada de Novos Usuários de Água nos Usuários Históricos da Bacia	54
4.3.2 - Delimitação do Sistema Hídrico para a Definição do Fator de Disponibilidade Efetiva.....	54
4.3.3 - Relevância e efetividade do FDE na alocação de empreendimentos	55
4.4 - PROPOSTA METODOLÓGICA	55
4.4.1 - Situações de disponibilidade.....	57
4.4.2 - Propostas e cenários de aplicação	57
4.5 - ANÁLISE DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA ATUAL	58
4.5.1 - Dados Utilizados	59
4.5.2 - Modelo de Simulação de Reservatórios.....	59
4.6 - SISTEMA JAGUARIBE - METROPOLITANO	59
4.6.1 - Modelo de Simulação do Sistema de Abastecimento	60
4.6.2 - Oferta Hídrica.....	61
4.6.3 - Simulação do Sistema e Avaliação de Desempenho.....	64
5 - VOLUME OUTORGADO	68
5.1 - OUTORGA COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS	68
5.1.1 - Aspectos do marco legal.....	68
5.1.2 - Integração da outorga aos demais instrumentos de gestão.....	69
5.2 - VOLUME OUTORGADO COMO COEFICIENTE DE COBRANÇA PELO USO DAS ÁGUAS.....	70
5.2.1 - Propostas e práticas de uso de coeficientes na cobrança	70
5.2.2 - Proposta de coeficiente como função da disponibilidade implantada e da especulação outorgada.....	71
5.2.3 - Proposta de coeficiente como função da especulação outorgada	73
5.3 - APLICAÇÃO DO COEFICIENTE DE VOLUME OUTORGADO	73
5.3.1 - Critérios de uso do coeficiente	73
5.3.2 - Resultados de exemplificação da aplicação dos coeficientes	73
6 - SISTEMA DE COBRANÇA EM FUNÇÃO DA GARANTIA DE USO	78

6.1 - ALOCAÇÃO DE ÁGUA.....	78
6.2 - MECANISMOS DA ALOCAÇÃO DE ÁGUA	78
6.3 - OBJETIVOS GLOBAIS DA ALOCAÇÃO	78
6.4 - MODELO DE ALOCAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ	79
6.4.1 - Outorga de uso da água	79
6.4.2 - Alocação negociada.....	79
6.5 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA ATUAL.....	79
6.6 - PROPOSTA.....	80
6.6.1 - Metodologia de Implementação	80
6.7 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA METODOLOGIA	81
6.8 - AJUSTES NA LEI.....	82
6.9 - DEFINIÇÃO DE REGRA DE OPERAÇÃO COM BASE NO ZONEAMENTO DO RESERVATÓRIO.....	82
6.9.1 - Definição dos níveis metas e regra de operação	82
6.9.2 - Avaliação do impacto da regra.....	84
7 - SEGURO PARA ATIVIDADE AGRÍCOLA	86
7.1 - RISCO CLIMÁTICO E AGRICULTURA NO ESTADO DO CEARÁ	86
7.2 - MECANISMOS FINANCEIROS.....	86
7.3 - PROPOSTA.....	88
7.3.1 - Agentes Envolvidos.....	88
7.3.2 - Procedimentos para Implantação	90
7.3.3 - Formas de contingenciamento e fiscalização dos recursos envolvidos. ...	90
8 - MECANISMO DE COMPENSAÇÃO FINANCEIRA	92
8.1 - GESTÃO DE RISCO	92
8.1.1 - O risco e o seu gerenciamento	92
8.1.2 - Gestão de risco de seca	93
8.2 - MECANISMOS FINANCEIROS PARA A PROTEÇÃO AO RISCO	94
8.3 - PROPOSTA.....	94
8.3.1 - Gatilhos e Estimativa do valor.....	94
8.3.2 - Ajustes no modelo atual.....	96
8.4 - ESTRUTURA ADMINISTRATIVA.....	96
8.5 - FORMAS DE CONTINGENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS.....	97
8.6 - PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO.....	97
8.7 - APLICAÇÃO DE UM MODELO DE COMPENSAÇÃO	97
8.7.1 - Alocação de água	98
8.7.2 - Mecanismo de Compensação Financeira	99
8.7.3 - Resultados	100
9 - FUNDO DE RESERVAS PARA EVENTOS EXTREMOS.....	104
9.1 - FUNDO FINANCEIRO.....	104
9.2 - TIPOS DE RISCO	104

9.3 - PROPOSTA.....	105
9.4 - CONSIDERAÇÕES	105
10 - PROPOSIÇÃO DE NOVAS CATEGORIAS TARIFÁRIAS	106
10.1 - BASES CONCEITUAIS PARA A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA	106
10.1.1 - Usos e Preços da água.....	106
10.1.2 - Fatores Determinantes da Cobrança	107
10.1.3 - Referências para a Cobrança	107
10.2 - MECANISMOS DE COBRANÇA EXISTENTES.....	108
10.2.1 - Estrutura Básica.....	108
10.2.2 - Base de Cálculo.....	108
10.2.3 - Preço Unitário	108
10.2.4 - Coeficientes	109
10.3 - IMPACTOS ECONÔMICOS DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA	109
10.4 - PROPOSTA METODOLÓGICA PARA ESTABELECIMENTO DE NOVAS CATEGORIAS TARIFÁRIAS.....	109
10.4.1 - Usos da água.....	110
10.4.2 - Bases Teóricas para Estabelecimento de Novas Categorias Tarifárias.....	111
10.5 - VIABILIDADE DE CRIAÇÃO DE NOVAS CATEGORIAS TARIFÁRIAS	113
10.6 - PROPOSTA DE UMA NOVA CATEGORIZAÇÃO TARIFÁRIA INCORPORANDO USUÁRIOS NÃO CONSUNTIVOS COM BASE NO VOLUME OUTORGADO	115
11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O ESTUDO DE VIABILIDADE E COBRANÇA	118
12 - ESTUDOS DE VIABILIDADE E FISCALIZAÇÃO	120
12.1 - A POLÍTICA AMBIENTAL E A FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA EUROPA	120
12.1.1 - Princípios Gerais.....	120
12.1.2 - Base jurídica	120
12.2 - A FISCALIZAÇÃO DO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA ESFERA FEDERAL	121
12.3 - A FISCALIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM ESTADOS BRASILEIROS	123
12.3.1 - Fiscalização de Recursos Hídricos em Pernambuco.....	124
12.3.2 - Fiscalização dos Recursos Hídricos na Paraíba	124
12.4 - DIAGNÓSTICO DA FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO CEARÁ.....	124
12.4.1 - Aspectos Institucionais.....	127
12.5 - PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS PARA O PLENO FUNCIONAMENTO DO INSTRUMENTO DE GESTÃO FISCALIZAÇÃO.....	136
12.5.1 - Atualização da Legislação Estadual de Fiscalização de Recursos Hídricos.....	136

12.5.2 - Equipar os Órgãos de Fiscalização.....	137
12.5.3 - Regularizar Institucionalmente, Reforçar e Treinar o Pessoal Envolvido na Fiscalização.....	138
12.5.4 - Proposta de Técnicos de Apoio às Ações Fiscalizatórias	138
12.5.5 - Melhorar as Condições de Identificação dos Agentes de Fiscalização	139
12.5.6 - Instituir Campanhas de Vistorias Preventivas e Educativas	139
12.5.7 - Melhorar as Condições de Integração entre as Informações de Cadastro, de Outorga, e de Fiscalização.....	139
12.5.8 - Tornar mais Visível a Presença da Fiscalização no dia a dia dos usuários	139
12.5.9 - Utilizar Técnicas Modernas de Georreferenciamento nas Ações de Fiscalização	140
12.5.10 - Rever os Valores das Multas pelas Infrações	140
12.5.11 - Disponibilização de Recursos Financeiros decorrentes da Arrecadação com as Sanções	140
12.5.12 - Valorização da Fiscalização como Instrumento de Gestão.....	140
13 - EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS COM OUTORGA E ALOCAÇÃO DE USO DA ÁGUA.....	142
13.1 - PRELIMINARES.....	142
13.2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	142
13.3 - SENTIDO DO ESTUDO DE EXPERIÊNCIAS EXTERNAS.....	142
13.4 - EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS RELEVANTES	143
13.4.1 - Austrália	144
13.4.2 - Estados Unidos	144
13.4.3 - Índia	146
13.4.4 - Espanha.....	147
13.4.5 - França.....	150
13.4.6 - Chile.....	151
13.4.7 - Israel	152
14 - PROCESSO, ALOCAÇÃO NEGOCIADA E OUTORGA COLETIVA DE USO DA ÁGUA NO ESTADO DO CEARÁ	154
14.1 - ADENDOS AO CONCEITO DE OUTORGA DE USO DA ÁGUA.....	154
14.2 - ANÁLISE DO FLUXO PROCESSUAL DE OUTORGA DA ÁGUA.....	154
14.2.1 - Aspectos Legais da Outorga de Direito de Uso da Água	155
14.2.2 - Legislação Nacional sobre Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos.....	155
14.2.3 - Legislação Estadual sobre Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos.....	157
14.2.4 - Fluxo Atual dos Processos e Publicação do Pedido de Outorga e Ato Resultante	158
14.2.5 - Diagnóstico do Fluxo Atual de Outorgas	159

14.2.6 - Pontos Fortes e Pontos Fracos do Modelo de Outorgas	159
14.2.7 - Condições para Flexibilização da Outorga em Situações de Escassez Hídrica	160
14.3 - ANÁLISE DO FLUXO DA ALOCAÇÃO NEGOCIADA DA ÁGUA.....	162
14.3.1 - Diagnóstico do Fluxo Atual da Alocação Negociada de Água.....	162
14.3.2 - Pontos Fortes e Pontos Fracos do Modelo de Alocação Negociada de Água	164
14.3.3 - Diretrizes para Adequação do Modelo de Alocação Negociada de Água.....	165
14.3.4 - Condições para Flexibilização da Alocação Negociada em Situações de Escassez Hídrica.....	166
14.3.5 - Complementos Conceituais	167
14.3.6 - Outorga Coletiva da Água no Brasil.....	168
14.3.7 - Outorga Coletiva da Água no Ceará	170
14.3.8 - Importância da Outorga Coletiva de Água no Ceará	171
14.3.9 - Condicionantes para Adoção da Outorga Coletiva de Água	172
14.4 - REVISÃO DO MANUAL DE OUTORGA	172
14.4.1 - Cronologia Legal Básico Do Estado Do Ceará	172
14.4.2 - Manualização da Outorga	173

1 - ADOÇÃO DE BANDEIRAS TARIFÁRIAS

O desenvolvimento das sociedades só é possível com disponibilidade de água de boa qualidade. Nesse contexto, o aumento das populações e das atividades econômicas, de lazer e outras consumidoras de água, resulta em contínuo aumento da demanda por água. Para atender essas demandas crescentes, o segmento de oferta de água busca fontes de água doce cada vez mais distantes ou utiliza técnicas de tratamento cada vez mais dispendiosas. Esse conjunto de ações resulta no fenômeno já muito conhecido do custo crescente da água potável e no risco de escassez da água bruta.

O conceito de Infraestrutura de Água Sustentável (IAS) é bem recente e ainda não entrou na agenda de debates da comunidade de recursos hídricos do Brasil.

São três os pilares que dão sustentação a uma IAS: 1) a questão política e das instituições; 2) a construção de infraestruturas sustentáveis; e 3) a gestão sustentável dos equipamentos da infraestrutura.

1.1 - FUNDAMENTOS PARA A BANDEIRA TARIFÁRIA NO SETOR ELÉTRICO

A inserção das bandeiras tarifárias na estrutura tarifária vigente nas distribuidoras de energia elétrica iniciou-se com a Audiência Pública nº 120/2010, aberta pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) em 17 de dezembro de 2010. Na REFERIDA Audiência, a Aneel alegou que o objetivo das bandeiras tarifárias era sinalizar ao consumidor o custo da geração de energia elétrica.

1.1.1 - A bandeira tarifária antes de 2015

A política anterior dava maior ênfase ao sinal da horossazonalidade, que tinha como objetivo deslocar demandas da faixa de horário de pico, normalmente em torno das 18 horas, para outro horário de baixa demanda, como a madrugada. A tarifa era binômia, cobrava demanda e consumo. Havia três tipos de tarifa: a convencional, a azul e a verde.

1.1.2 - A política de bandeira tarifária de 2015

A atual política tarifária do setor elétrico foi formulada em Nota Técnica 363/2010 de 06 de dezembro de 2010. O objetivo é repassar ao “consumidor cativo um incentivo que

reflita os custos atuais da geração de energia, por meio de sinal econômico de curto prazo” (ANEEL/SRE, 2010).

As variáveis de custos utilizadas para definir os gatilhos de acionamento das bandeiras são: Encargo de Serviços do Sistema associado à Segurança Energética (ESS_SE) e Preço de Liquidação das Diferenças (PLD).

- Bandeira Verde: Tarifa de energia de equilíbrio econômico financeiro, na qual não incide o ESS_SE,
- Bandeira Amarela: implica na incidência de R\$ 15,00/MWh sobre a bandeira tarifária verde.
- Bandeira Vermelha: caracterizada pela incidência de R\$ 30,00/MWh sobre a bandeira tarifária verde.

Na aplicação atualmente vigente, a variável PLD foi substituída pela variável Custo Marginal de Operação (CMO) estimado pelo Operador Nacional do Sistema (ONS), o qual equivale ao preço de unidade de energia produzida para atender a um acréscimo de demanda de carga no sistema, em R\$/MWh.

1.1.3 - A política de reajuste tarifário

O reajuste de tarifa tem como objetivo reestabelecer o poder de compra das concessionárias nos termos do contrato de concessão.

1.2 - AS BANDEIRAS TARIFÁRIAS DO SETOR ELÉTRICO PARA O SETOR DE ÁGUAS

1.2.1 - Os sistemas hídricos e elétricos

O sistema elétrico brasileiro tem como característica central a integração

Por sua vez, no sistema de águas, embora haja a Agência Nacional de Águas (ANA) com autoridade nas águas de domínio da União, não há um sistema nacional integrado. De fato, a transmissão de energia em grandes distâncias, atravessando fronteiras políticas e hidrográficas, tem mais viabilidade econômica e política do que a transferência de águas.

1.2.2 - A água como um direito humano

Desde os primeiros grandes encontros mundiais sobre a água, como o encontro de Mar del Plata em 1977, o tema da água como um direito do ser humano vem sendo debatido.

No Brasil, e particularmente nas grandes cidades, há um grande contingente populacional com baixa capacidade de pagamento, mas que não pode ficar sem água potável. Esse fato afeta diretamente a política tarifária da concessionária de saneamento e, indiretamente, o setor de água bruta.

O fato não inviabiliza a política tarifária, porém, há de se pensar em um debate político mais intenso e a busca de recursos para cobrir o déficit decorrente das tarifas sociais. Entre as alternativas para vencer esse obstáculo estão os subsídios cruzados e os recursos governamentais.

1.2.3 - O arcabouço institucional e a iniciativa privada

No setor elétrico há uma grande presença da iniciativa privada, principalmente, na produção de energia térmica e eólica, que participam com grande parte na manutenção da segurança do sistema.

1.2.4 - As restrições decorrentes do arcabouço legal

No setor elétrico, o arcabouço conceitual e legal que organiza e regula a política tarifária já vem sendo construído há décadas. O setor de águas tratadas e saneamento também já possui algumas décadas de experiência nesse quesito. Todavia, no setor de águas brutas, tudo é muito novo.

A cobrança é tratada no art. 15:

Art. 15. A cobrança pelo uso dos recursos hídricos objetiva:

I - Reconhecer a água como um bem de valor econômico e dar ao usuário uma indicação de sua real importância; II - incentivar a racionalização do uso da água; III - obter recursos financeiros para apoiar estudos, programas e projetos incluídos nos Planos de Recursos Hídricos; IV - obter recursos para o gerenciamento dos recursos hídricos.

1.2.5 - Modelos de atendimento pleno e atendimento com risco

Considere dois tipos de modelos/sistemas. No primeiro modelo, denominado de Modelo de Atendimento Pleno (MAP), o sistema de produção tem capacidade instalada apropriada para atender à demanda em qualquer situação. O segundo modelo, denominado de Modelo de Atendimento com Riscos (MAR), o sistema de produção pode deixar de atender parte da demanda em situação de crise de uma das fontes de produção.

1.2.6 - Os tipos de fontes de produção

Fonte tipo 1: a capacidade de produção não depende do estado do sistema que produz o bem. Por exemplo, no setor elétrico uma fonte termoelétrica pode produzir sua capacidade plena sempre que abastecida com a quantidade de combustível requerida.

Fonte tipo 2: a capacidade de produção depende do estado do sistema que produz o bem. Por exemplo, no setor elétrico, as usinas hidrelétricas têm a capacidade máxima instalada para a situação de reservatórios cheios.

Fonte tipo 3: as capacidades de produção dependem de variáveis climatológicas e variam ao longo do ano e dos anos. No setor de energia, é o caso das estações eólicas, que dependem das condições dos ventos; no setor de águas é o caso de captações a fio d'água de rios sem reservatórios de regularização à montante.

Principais fontes de produção no setor elétrico:

- Energia hidráulica
- Energia termoelétrica
- Energia nuclear
- Energia eólica
- Outras fontes

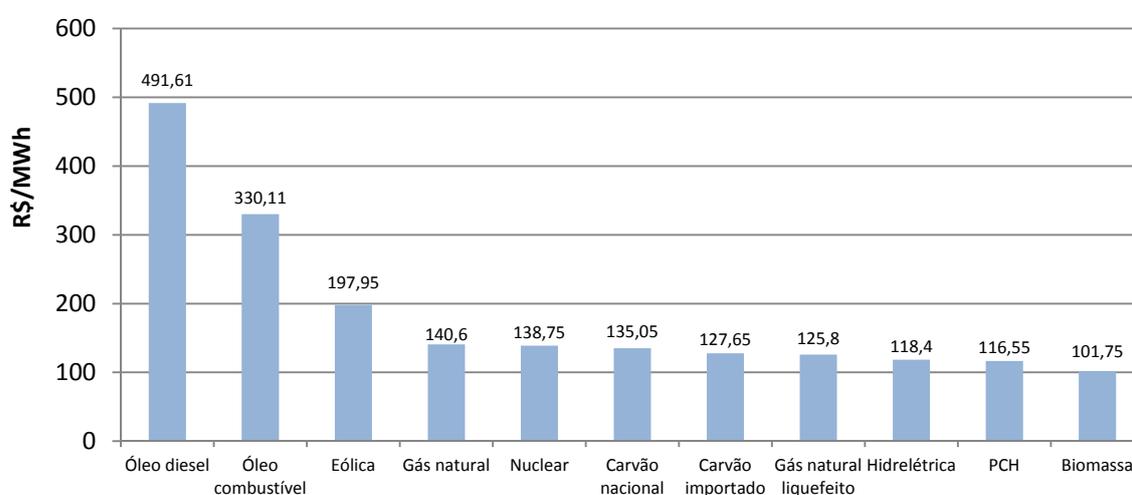
Principais fontes no setor de águas:

- Águas locais
- Águas de transposição de bacia

- Reuso das águas municipais
- Dessalinização de águas do mar
- Outras fontes

1.2.6.1 - O custo de produção segundo as fontes

O Atlas de Energia Elétrica do Brasil (ANEEL, 2008), apresenta os custos de produção elétrica do Brasil.



Fonte: PSR, 2008 (adaptado).

Figura 1.1 - Custos de produção de energia elétrica segundo o tipo fonte de geração (Dados de 2008 – Aneel) (R\$/MWh)

b) Custo de Produção de Água

O Relatório 01 deste contrato, considerando as situações e dados do período de 2011 a 2015, fez uma extensa avaliação dos custos de Administração, Operação e Manutenção da produção e fornecimento de água bruta no estado do Ceará.

Os demais custos foram estimados por pesquisas na literatura técnica especializada, para outros locais. Somente após a contratação das usinas de dessalinização e de reuso, os valores mais aproximados podem ser obtidos. A **Tabela 1.1** e a **Figura 1.2** apresentam os valores dos custos.

Tabela 1.1 - Avaliação dos Custos de Água Segundo as Fontes

ÁGUAS - MÚLTIPLAS FONTES						CUSTO PARA PEQUENAS OBRAS (R\$/m³)			CUSTO PARA GRANDES OBRAS (R\$/m³)		
FONTE	ANO DOS VALORES	DESCRIÇÃO DOS CUSTOS	FONTE DOS DADOS	CAPACIDADE (hm³)	CUSTOS AOM (COGERH + SRH + FUNCEME) (R\$/m³)	MÍN.	MÉD.	MÁX.	MÍN.	MÉD.	MÁX.
Águas Locais	2015	Açudes considerados: açudes da região metropolitana (Gavião, Pacoti, Pacajus, Riachão e Aracoiaba) e açudes da região do Jaguaribe (Orós, Banabuiú e Castanhão) - Volume considerado de 375,45 hm³	Dados da COGERH	11,112.00	0.087						
Transposição	2015	Águas da transposição do São Francisco (7,57 m³/s para o Ceará e volume total de 630.089.280 m³)	Dados da COGERH	238.72	0.59						
Reuso (projetos de reuso de água não potável)	2015	Custo para a estrutura somado ao custo da instalação de canos para a distribuição da água.	Artigo			3.83	3.83	5.36	-	-	-
Reuso (projetos de reuso de água indiretamente potável)	2015	Custo para a estrutura somado ao custo de transporte, bombeamento da água subterrânea e tratamento	Artigo			5.11	5.87	6.90	4.09	4.60	5.11
Desalinação (água salobra)	2015	-	Artigo			2.55	4.09	4.60	2.43	2.81	3.32
Desalinação (água do mar)	2015	-	Artigo			6.90	7.15	10.98	5.36	5.36	6.38

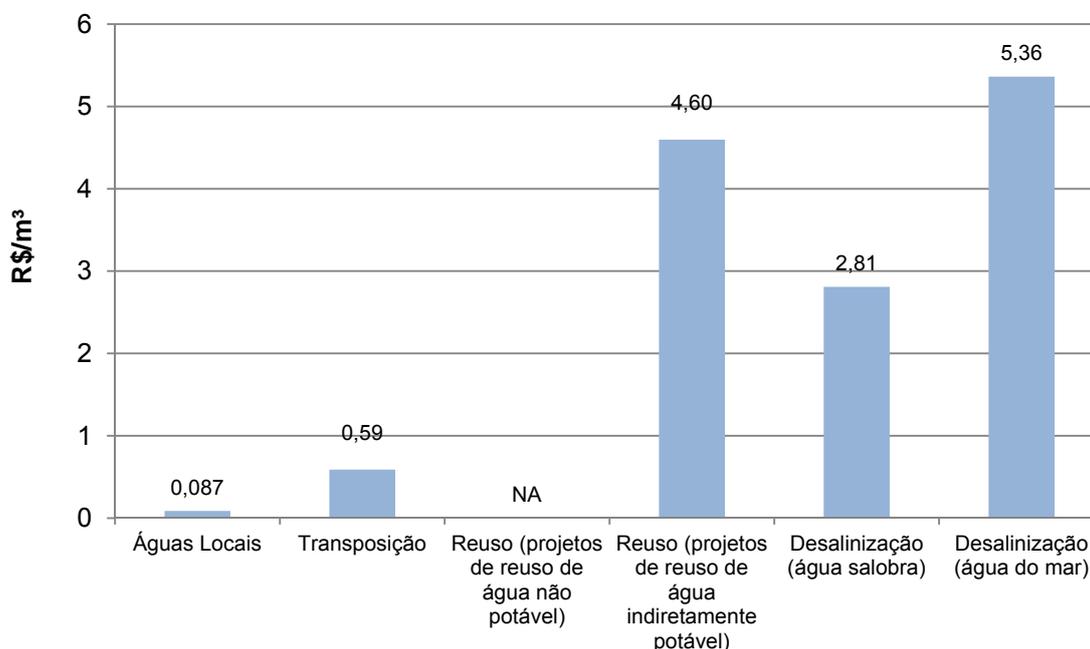


Figura 1.2 - Custos de produção para grandes obras de água brutas - valores estimados para fins de análise preliminar (valores em R\$/m³)

1.3 - FUNDAMENTOS PARA A BANDEIRA NA ÁGUA BRUTA

1.3.1 - Fundamento na lei 14.844/2010

A cobrança das águas brutas na Lei de Águas do Ceará está tratada nos artigos 16, 17, 18 e 19.

Observa-se que a Lei foi formulada para a produção de águas brutas a partir das fontes locais, isto é, águas regularizadas por reservatórios e águas subterrâneas. Dessa forma, de princípio, na visão da Consultoria, não há restrições legais para a aplicação da política de bandeiras tarifárias. Contudo, as seguintes ações devem ser tomadas.

Uma alternativa, que pode ser avaliada pelo setor jurídico, é elaborar, ou atualizar, o Plano Estadual de Recursos Hídricos. Assim, seria necessário:

- Inserir o PERH nas leis estaduais que disponham sobre o Plano Plurianual, Diretrizes Orçamentárias e Orçamento Anual do Estado (art. 18);

- Contratar atualização do PERH, para atender o que determina a Lei, e dar ênfase a inserção das novas fontes de produção de águas nas diretrizes e critérios para a cobrança de águas;
- Encaminhar as diretrizes e critérios para o CONERH para que seja feita uma Resolução sobre a cobrança;
- Fazer o PERH constar do Plano Plurianual de Desenvolvimento do Estado (art. 18).

1.4 - LIMIARES E GATILHOS PARA O MODELO DE BANDEIRA TARIFÁRIA

1.4.1 - A bandeira tarifária no modelo MAR

Na fase inicial, utilizam-se as fontes de menor custo operacional, como as águas locais e as águas da transposição. Um percentual das águas da transposição que chega ao Ceará deve ser direcionado para Fortaleza, o restante deve ser distribuído entre outros sistemas hidrográficos. A divisão das águas vai depender da situação dos estoques de água dos demais sistemas hidrográficos do Estado. A decisão deve ser tomada pelo órgão gestor da distribuição.

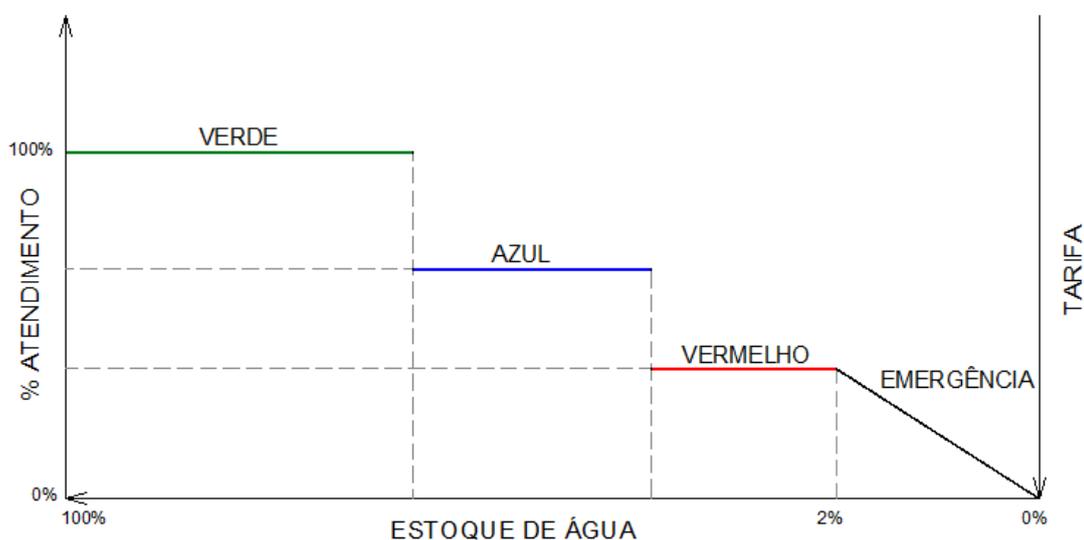


Figura 1.3 - Representação esquemática das bandeiras tarifárias no setor de águas

1.4.2 - A bandeira tarifária no Modelo MAP

Os custos de produção de água são estimados pela seguinte equação:

$$KPA = \sum_1^4 VPF_i * CPF_i \quad (3)$$

onde KPA denota o custo atual da produção de águas com as regras de operação praticadas para o sistema; VPF_i representa o volume em uma unidade de tempo de análise (pode ser, por exemplo, 10 dias); CPF_i denota o custo de produção de água da fonte i por unidade de volume; as fontes são: i = 1 águas locais; i = 2 águas da transposição do São Francisco; i = 3 águas de dessalinização, i = 4 águas de reuso.

Para definição das bandeiras, deve-se fazer uma avaliação dos custos de produção desde uma situação mais favorável (menor custo), até a mais desfavorável (maior custo) (**Figura 1.4**).

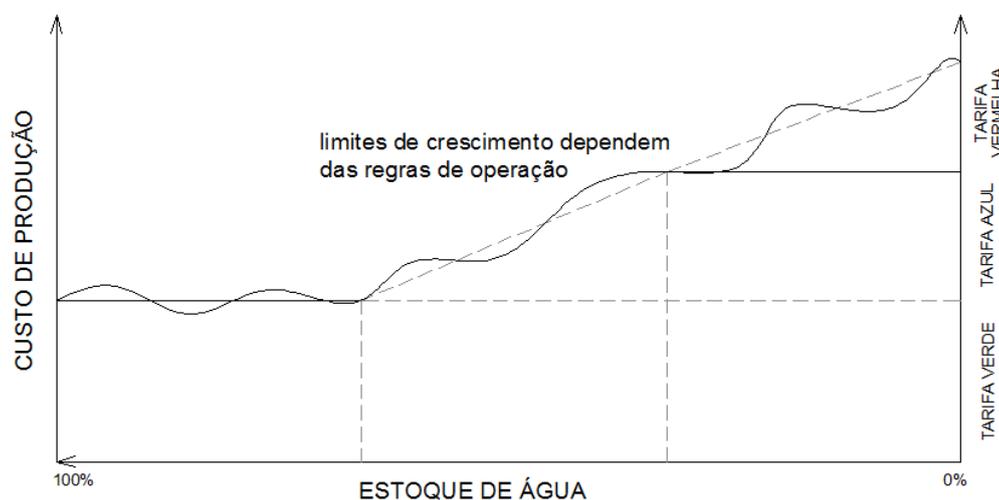


Figura 1.4 - Representação esquemática para a aplicação das bandeiras tarifárias em água bruta no modelo de atendimento pleno - MAP

1.5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na economia de mercado, as crises, no sentido de escassez de um determinado bem, são regidas pela lei da oferta e da procura.

Por sua vez, o setor de saneamento, no tocante à distribuição de água tratada, também tem procurado estabelecer critérios para administrar o fornecimento. A prática no setor de águas tratadas tem sido criar a denominada 'tarifa do excedente': todo usuário que utilizar além de sua média histórica é penalizado com uma multa.

1.6 - AÇÃO DE CONJUNTURA

Em 2016, através da Lei nº 16.103, foi criada a tarifa de contingência, que consiste na autorização à cobrança de tarifa pelo uso dos recursos hídricos em situações críticas de escassez. Apesar desse grande avanço, encontram-se imperfeições devido ao fato de não incorporar outros tributos como a eficiência de uso, qualidade da água, medidas urgentes para eventos críticos, entre outros.

A Ação de Conjuntura é a estruturação de um novo sistema de gestão de águas que inclui bandeiras tarifárias. Como não há exemplos no Brasil de adoção desse sistema, foi elaborada a proposta de uma nova metodologia de cálculo para a cobrança.

1.6.1 - Metodologia

A revisão do atual modelo e a elaboração de um novo modelo de cobrança, com a adição de bandeiras tarifárias, será feita para dois futuros estágios: a gestão das águas em períodos de eventos extremos e a gestão das águas associada às transferências vindas da transposição do São Francisco. Para esta análise, utilizaram-se dados de anos anteriores encontrados no registro de gestão das águas da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará e dados previstos para anos futuros, fornecidos pelo mesmo órgão.

1.6.1.1 - Gestão das Águas em Eventos Extremos

O primeiro estágio se refere à uma situação já vivida no Estado do Ceará: a gestão das águas nos períodos de seca. Para caracterização desses períodos, a Cogeh nos forneceu dados de liberação de vazões no rio Jaguaribe e no Eixão das Águas, ambos caracterizados como a vazão liberada pelo açude Castanhão para o abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF); as vazões fornecidas por transferência (Eixão das Águas e Canal do Trabalhador) e as demandas por setor na RMF, todas para o período de 2014 a 2016.-

Nos dados fornecidos pela Companhia de Recursos Hídricos, que estão listados na **Tabela 1.2**, nota-se claramente a diminuição da vazão, em m³/s, liberada pelo rio Jaguaribe.

Tabela 1.2 - Dados de Liberação, Transferência e Demanda no Período de 2014 a 2016

Operação	LIBERAÇÃO (m³/s)			TRANSFERÊNCIA RMF (m³/s)			DEMANDAS RMF (m³/s)		
	Eixão	Rio	Total	Eixão	C. Trab.	Total	Abaste. Urbano	Industrial	Total
2014.2	8,6	20,1	28,79	6,9	2,2	9,1	10,8	1,4	12,2
2015.2	9,4	14,6	24,0	5,8	2,3	8,1	9,2	1,3	10,5
2016.2	9,6	6,1	15,7	6,5	-	6,5	8,4	1,1	9,5

A **Tabela 1.3** descreve as contribuições de cada sistema (Castanhão e açudes da RMF) referentes a vazão total disponível às demandas da RMF.

Tabela 1.3 - Vazão Liberada para as Demandas da Região Metropolitana de Fortaleza em 2014

Descrição das Fontes	Q (m³/s)
Contribuição local RMF*	3,1
Vazão do Castanhão	28,79
Total	31,89

* Aç. Pacoti, Riachão, Gavião e Pacajus

Com mais detalhe, é possível analisar a demanda de água por setor no ano de 2014 na **Tabela 1.4**.

Tabela 1.4 – Demanda por Setor Usuário em 2014

Demanda 2014 - SI JRMF**		
Setor usuário	Q (m³/s)	Peso %
Abastecimento Urbano	12,200	38,26%
Indústria	1,437	4,51%
Irrigação	17,451	54,72%
Carcinicultura	0,802	2,51%
Total	31,89	100,00%

** SI JRMF – Sistema integrado Jaguaribe Região Metropolitana de Fortaleza

Considerando os dados de 2015 e de 2016 como patamares para a definição do acionamento das bandeiras tarifárias em casos de eventos de seca, admitir-se-ão, quatro variações de cobrança, como está exemplificado na **Figura 1.5**.

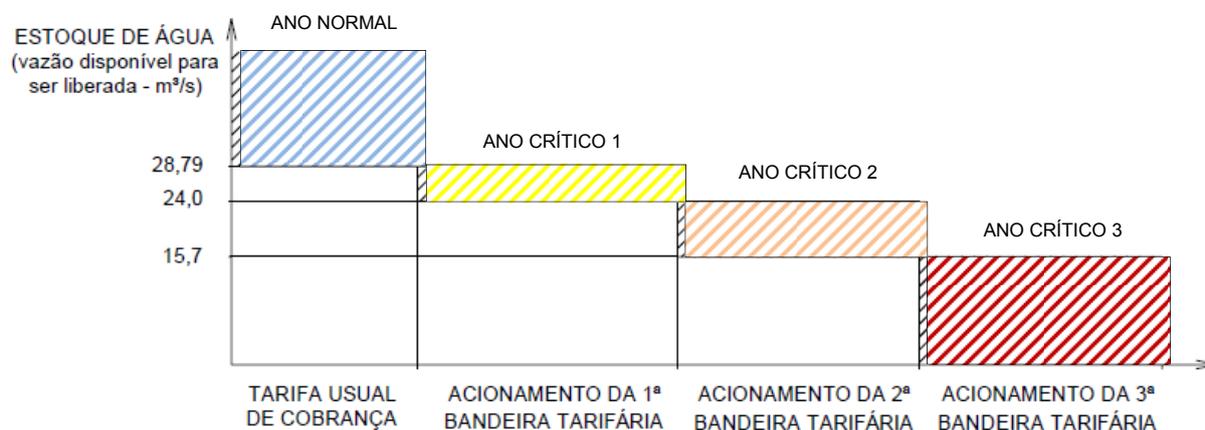


Figura 1.5 - Desenho Esquemático de Acionamento das Bandeiras Tarifárias

1.6.1.2 - Gestão das Águas Associada à Transposição do São Francisco

Os custos adicionados com a transposição estão apresentados na forma de duas novas tarifas cobradas ao Estado que irá receber as águas: são as chamadas Tarifa de Disponibilidade e Tarifa de Consumo. A primeira tarifa é um valor que independe das vazões liberadas para o Estado, isto é, não chegará ao usuário como bandeira tarifária e será acrescida à tarifa usual de cobrança. Hoje, discute-se um valor em torno de R\$ 70,97 milhões, ou R\$ 0,24/m³. Já a Tarifa de Consumo varia de acordo com as vazões consumidas pelos usuários e será adotada como uma bandeira tarifária. Os valores repassados pela Cogerh chegam a R\$ 94,62 milhões, ou R\$ 0,32/m³.

2 - COBRANÇA PELA QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade da água é fator relevante para os diversos usos da água e para a manutenção dos ecossistemas aquáticos. Esses usos poderão provocar alterações significativas no estado qualitativo dos corpos hídricos comprometendo por consequência sua utilização nos variados fins.

A cobrança é um mecanismo que pode servir como indutor de boas práticas por parte dos usuários, assim como, financiadora das ações de gerenciamento da qualidade da água.

2.1 - IMPACTO DA QUALIDADE DA ÁGUA NOS USOS

Além dos problemas relacionados à quantidade de água, a problemática relacionada à qualidade tem se tornado cada dia mais intenso, dado o crescimento populacional e o aumento da demanda, que, inevitavelmente, gera resíduos.

2.1.1 - Abastecimento Urbano

Além do ciclo da água no globo terrestre, existem ciclos internos, em que a água permanece na sua forma líquida, mas tem as suas características alteradas em virtude da sua utilização.

Ao se projetar uma Estação de Tratamento de Água (ETA), leva-se em consideração tanto o volume de água a ser tratado, como a qualidade dessa água. Quanto melhor forem os parâmetros que indicam ser uma água adequada para sofrer o processo de potabilização, mais simples será o processo escolhido para se proceder ao tratamento da água e, conseqüentemente, menores serão os custos de implantação e de operação da ETA.

Nos tratamentos convencionais, são utilizados produtos como cloro e floculantes. Quando há floração de organismos como cianobactérias, considerando os riscos das toxinas, o tratamento utilizado é o carvão ativado, que é adsorvente e é o produto mais eficiente utilizado.

2.1.2 - Irrigação

Para o desenvolvimento da agricultura no mundo, a água é o recurso natural de maior relevância. Segundo Almeida (2010), os principais parâmetros a serem avaliados na qualidade da água para irrigação contemplam os parâmetros físico-químicos e biológicos, que definem sua adequação ou não para o uso. Ainda segundo o autor, geralmente os principais atributos analisados são: pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, e íons, como sódio, potássio, cálcio, magnésio, cloretos, sulfatos, carbonatos e bicarbonatos.

Segundo Mantovani et al. (2006), a qualidade da água é um aspecto fundamental para o êxito da utilização de sistemas irrigados, no entanto, a avaliação da qualidade dela é, muitas vezes, negligenciada no momento da elaboração de projetos. Como consequência, a irrigação poderá produzir efeitos indesejáveis na condução de uma cultura comercial ou servir como veículo para contaminação da população, no momento em que ocorre a ingestão dos alimentos que receberam a água contaminada.

2.1.3 - Indústria

Na indústria, a água pode ser utilizada como:

- Matéria-prima: na qual pode-se citar a indústria de alimentos, de bebidas e farmacêuticas;
- Geração de energia;
- Operação de troca térmica: geração de vapor ou água de resfriamento;
- Operações auxiliares: preparação de reagentes, lavagem de peças e equipamentos.

A utilização de água com características físico-químicas inadequadas em indústrias pode ser um problema em relação à vida útil dos equipamentos, isso porque dependendo da característica essa água pode causar incrustações ou corrosões em equipamentos por exemplo.

2.1.4 - Aquicultura

O sucesso de uma produção aquícola depende primariamente da habilidade do produtor em assegurar adequada qualidade da água. Condições adversas da qualidade da água:

- Prejudica o crescimento e a conversão alimentar dos peixes;
- Debilita a saúde dos peixes, favorecendo o aparecimento de doenças, o que reduz a produtividade e aumenta o custo da produção;
- Diminui o lucro ou mesmo causa prejuízo ao empreendimento.

No exame de qualidade da água para a aquicultura leva-se em conta suas características físicas, químicas e biológicas. Dentre elas destacam-se:

- Transparência e Turbidez
- Condutividade elétrica
- Oxigênio Dissolvido
- Amônia

2.2 - IMPACTO DOS USOS DA ÁGUA NO AMBIENTE E CAPACIDADE DE SUPORTE

Problemas de escassez e degradação dos recursos hídricos devido ao crescimento populacional e a forte industrialização demandam uma mudança de comportamento no uso deste recurso diante da possibilidade de uma crise na disponibilidade de água.

Para Teitenberg (2003), o impacto causado pela poluição ao meio ambiente e a avaliação de sua magnitude requer: (1) a identificação de todos os locais afetados; (2) a estimativa da relação física entre as emissões de poluentes (incluindo fontes naturais) e o problema causado ao ambiente; (3) estimativa das possíveis causas no sentido de impedir ou amenizar alguma porção do problema e (4) a valoração monetária dos impactos.

A água efluente pode também conter uma concentração elevada de microrganismos patogênicos, como bactérias, vírus e fungos, que podem causar doenças nas populações do ecossistema receptor.

O nitrogênio e o fósforo, presente nos rios e lagos, constituem dois nutrientes básicos que dão suporte à cadeia alimentar. Os problemas advindos do aumento dessas concentrações refletem na proliferação de algas, no efeito tóxico da amônia nos peixes e nos déficits de oxigênio consumido no processo.

A carga orgânica presente nos esgotos, ao ser lançada no corpo hídrico receptor, será consumida majoritariamente pelas bactérias aeróbias (Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO de primeiro estágio) existentes no manancial e minoritariamente como resultado da nitrificação (DBO de segundo estágio).

A DBO é a necessidade extra de oxigênio para a estabilização da matéria orgânica pelas bactérias. Ela é parâmetro de poluição dos esgotos e ferramenta imprescindível nos estudos de autodepuração dos cursos d'água (PIVELI; KATO, 2005).

Diante dos impactos negativos que os diferentes usos podem causar sobre a qualidade de água e suas conseqüentes externalidade é imprescindível que seja aplicado algum mecanismo de cobrança por esses custos ambientais.

2.3 - EXPERIÊNCIAS SOBRE COBRANÇA PELA QUALIDADE DA ÁGUA BRASILEIRA E INTERNACIONAL

A temática sobre conservação dos recursos naturais é uma constante no debate mundial principalmente após a difusão do conceito de sustentabilidade. Dentre esses recursos destaca-se a água como bem não-renovável e que detém papel significativo no desenvolvimento econômico e social.

Dentre esses instrumentos tem-se a cobrança pelo uso da água que está fundamentada nos princípios "poluidor-pagador" e "usuário-pagador".

O valor da cobrança, em geral, é o resultado da multiplicação da base de cálculo pelo preço unitário (Equação 1). Também pode-se aplicar um coeficiente para adaptar o mecanismo em função de objetivos específicos.

$$\text{Cobrança} = \text{Base de cálculo} \times \text{Preço unitário} \times [\text{Coeficientes}]$$

Ao longo de décadas, diversos países têm buscado instituir a cobrança como mecanismo de controle da qualidade das águas. Esse mecanismo pode considerar diferentes características do poluidor (como o setor), do efluente (volume ou

concentração de poluente) ou a capacidade de suporte do corpo hídrico receptor desse efluente conforme exposto no **Quadro 2.1**. Uma descrição mais detalhada do modelo adotado pela França, Holanda, Alemanha, Estados Unidos e Brasil é apresentado na sequência do texto.

Quadro 2.1 - Resumo da Cobrança pela poluição da água de alguns países.

Países	Execução	Modelo baseado no(a)	Observações
Alemanha	Estados alemães (Länder)	Unidade de poluição/Conteúdo da poluição	i. Cobrando sobre a concentração e nocividade de poluentes específicos ii. Aplicado multas
Austrália	Estado/Jurisdicção do Território	Volume e conteúdo da poluição/Localização	i. Cobrado sobre 17 tipos de poluentes ii. Aplicado multas
Bélgica	Autoridades locais	Unidade de poluição/Conteúdo da poluição	i. Existência de taxas regionais pelo volume de chorume ii. Aplicado para matéria orgânica, sólidos suspensos, metais pesados e nutrientes
Canada	Províncias/Municípios	Conteúdo da poluição	i. Diferenciado por província ii. Componente da tarifa de água
Dinamarca	Municípios	Conteúdo da poluição/Consumo de água	i. Taxa pela água residuária ii. Agricultura é isenta iii. Aplicado multas
Espanha	Autoridades de Bacias	Conteúdo da poluição/Localização	Componente da tarifa de água
Estados Unidos	Redes de Água	Volume e conteúdo da poluição	
França	Agências de Bacia	Conteúdo da poluição/Usos	i. Cobrança varia conforme o uso e a agência de bacia ii. Componente da tarifa de água iii. Aplicado multas
Holanda	Governo Central/Water Boards	DBO, DQO, metais pesados	i. Grandes usuários são monitorados de perto ii. Aplicado multas
México	-	Corpo hídrico receptor/Localização/Volume e conteúdo da poluição	Aplicado para matéria orgânica e sólidos suspensos
Noruega	Municípios	Conteúdo da poluição	Aplicado para pesticidas
Polônia	Voivodships/Regional Boards	Volume e tipo de poluente	i. Cobrança por setores industriais ii. Aplicado multas
República Tcheca	Estado Ambiental	Conteúdo da poluição	i. Cobrança pela quantidade de efluentes ii. Aplicado multas

Fonte: Adaptado de OECD (2010).

a) França

A França é um dos países precursores na adoção da cobrança com o objetivo de combater a redução da qualidade da água dos corpos hídricos. O sistema de cobrança francês foi instituído pela Lei das Águas de 1964 e foi implementado gradualmente.

Inicialmente, esse modelo previa três tipos de cobrança: (i) cobrança pela “deterioração da qualidade da água” (poluição); (ii) cobrança pela captação de água; (iii) cobrança pela modificação do regime da água.

A partir de 2008, o sistema foi completamente modificado, passando a considerar os seguintes tipos de cobrança (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2012):

- Captação de água – aplicada a todos os usuários de água;
- Poluição da água – instituída para o lançamento de efluentes;
- Modernização das redes de coleta de esgoto – utilizada no setor de saneamento básico;
- Poluições difusas – aplicada a venda de agrotóxicos com valor modificado conforme a toxicidade e periculosidade do produto;
- Armazenamento de água em período de estiagem – baseada no volume de água armazenado;
- Obstáculos em cursos de água (barramentos) – calculada com base na altura dos barramentos e na vazão do rio no qual o barramento está localizado;
- Proteção dos ecossistemas aquáticos – paga pelos pescadores.

b) Holanda

A cobrança foi instituída na Holanda em 1970 por meio da promulgação da Lei de Poluição das Águas Superficiais (PSWA).

Em Dezembro de 2009 entrou em vigor a nova Lei Holandesa da Água (Water Act). Esta Lei previu novas medidas de proteção aos recursos hídricos e buscou instituir um sistema integrado de gestão. Sendo a governança realizada em três níveis: nacional, provincial e municipal (neste nível tem-se também as autoridades regionais).

A cobrança passou a ser regida por cinco princípios: (i) princípio do beneficiário; (ii) poluidor-pagador; (iii) recuperação de custos; (iv) princípio da solidariedade; e da (v) legalidade. Em termos gerais, ela é calculada multiplicando a carga de poluição expresso em unidades de poluição (p.u.) pela tarifa unitária (para as águas estaduais corresponde a € 35.30/p.u) tendo como base a quantidade e a natureza das substâncias lançadas no corpo hídrico durante o ano civil. Este cálculo aplica-se tanto a lançamentos na rede de esgoto quanto lançamentos diretos nas águas superficiais.

Segundo a Nova Lei da Água (MINISTER OF JUSTICE, 2009), uma unidade de poluição deve ser igual:

- consumo anual de 54,8 quilogramas de oxigênio (a determinação desse consumo é realizado com base na DQO e DBO);
- 100 quilogramas para o grupo de substâncias que engloba o cromo, o cobre, o chumbo, o níquel, a prata e o zinco;
- 0,1 quilogramas para o grupo de substâncias que engloba arsênio, mercúrio e cádmio;
- 650 quilogramas para o grupo de substâncias que engloba os cloretos e sulfatos;
- 20 quilogramas para o grupo de substâncias que engloba o fósforo.

c) Alemanha

Na Alemanha, a competência de conservação, proteção e gestão das águas é assegurada aos Estados alemães (Länder), que controlam, inclusive, a eficácia dos serviços municipais de saneamento básico.

O Estado Federal (Bund) se restringe à adoção de normas e regras de gestão aplicáveis em todo o território nacional, as quais podem ser complementadas e reforçadas (mas jamais atenuadas) pelos Länder. Foi assim que a cobrança pelo lançamento de efluentes passou a ser introduzida, em nível nacional, pela Lei federal de 1976, sendo somente aplicada cinco anos após sua promulgação, em 1981. Essa lei propiciou, ao mesmo tempo, uma revisão da política de controle da poluição operacionalizada pelos Länder cujas bases foram estabelecidas pela Lei federal das águas de 1957.

A cobrança exerce uma função complementar aos instrumentos de comando e controle. Ela abrange a: (i) Cobrança pela captação de águas superficiais e subterrâneas, praticada em alguns estados; (ii) Cobrança pela poluição instituída pela Lei Federal da Taxa de Esgotos. Esta última é utilizada exclusivamente para financiar melhorias na qualidade da água.

Os sistemas de tarifação têm ajudado a reduzir a geração de resíduos e aumentar as taxas de reciclagem. A tarifa cobrada aos consumidores finais inclui taxas de esgoto.

d) Estados Unidos

A poluição nas águas superficiais estadunidense é regulada Clean Water Act (CWA). Esta, originalmente promulgada em 1948 sob a denominação de Lei Federal de Controle da Poluição da Água forneceu um papel limitado para o governo federal e não alterou significativamente as práticas de controle de poluição. Foi completamente reescrita e expandida em 1972, novamente em 1977, 1987 e novamente em 2002

Os Estados têm direitos e responsabilidades substanciais em parceria com a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA). Eles são responsáveis pela revisão, estabelecimento dos padrões de qualidade da água (WQS) que são constituídos por 3 elementos:

- o uso designado para o corpo hídrico;
- o(s) critério(s) de qualidade da água necessário a proteger o(s) uso (s);
- a política de antidegradação.

Em resumo pode-se dizer que a política de controle da poluição das águas dos Estados Unidos é dominada por instrumentos regulatórios e de comando e controle.

e) Brasil

A primeira ação para regular o aproveitamento das águas no Brasil ocorreu com o Código de Águas, estabelecido pelo Decreto Federal 24.643, de 10 de julho de 1934 que estabeleceu o princípio poluidor-pagador. Mas, somente em 1997, com a instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que a cobrança pelo uso da água bruta se configura como instrumento de gestão.

Os valores cobrados se diferenciam conforme a região, sazonalidade, padrão de qualidade de água, etc. A cobrança adotada nas bacias hidrográficas federais é composta pelas parcelas de captação (V_{cap}), consumo (V_{cons}), lançamento de DBO (V_{DBO}), geração de energia elétrica (V_{PCH}), agropecuária ($V_{agropec}$), transposição (V_{transp}) conforme apresentado na **Figura 2.1**.

<p>São Francisco</p> <hr/> $(V_{cap} + V_{cons} + V_{DBO} + V_{transp}) \times K_{gest\tilde{a}o}$ <hr/>	<p>Doce</p> <hr/> $(V_{cap} + V_{DBO} + V_{transp} + V_{PCH}) \times K_{gest\tilde{a}o}$ <hr/>
<p>Paraíba do Sul</p> <hr/> $\left(\begin{array}{l} V_{cap} + V_{cons} + V_{DBO} + V_{PCH} \\ + V_{agropec} + V_{transp} \end{array} \right) \times K_{gest\tilde{a}o}$ <hr/>	<p>Piracicaba, Capivari e Jundiá</p> <hr/> $\left(\begin{array}{l} V_{cap} + V_{cons} + V_{DBO} + V_{PCH} \\ + V_{agropec} + V_{transp} \end{array} \right) \times K_{gest\tilde{a}o}$ <hr/>

Fonte: Adaptado de Finkler, 2015.

Figura 2.1 - Estrutura básica da cobrança pelo uso da água nas Bacias Hidrográficas dos rios São Francisco, Paraíba do Sul, Doce, Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ.

Os trabalhos desenvolvidos por Kelman (1997a, 1997b e 2000) constituem uma das primeiras propostas no país sobre a cobrança de qualidade utilizando o conceito de diluição de efluentes através do enquadramento dos corpos d'água em classes de uso, de modo a fazer a ligação entre a gestão da quantidade e a gestão da qualidade da água. O autor argumenta que um dado usuário i de um trecho k que lança num curso d'água um efluente durante um intervalo de tempo t , "se apropria" de um certo volume de água $q(i,t)$ para diluir um poluente p deste efluente. Estas propostas são adequadas para rios permanentes das regiões sul, sudeste e norte

2.4 - ESTRATÉGIA GERAL PARA A COBRANÇA PELA QUALIDADE DA ÁGUA

2.4.1 - Modelo atual de cobrança no estado do Ceará

A cobrança pelo uso da água bruta foi efetivada no estado do Ceará em 1996 por meio do Decreto Nº 24.264 de 12 de novembro de 1996 que instituiu valores de tarifa para os usuários indústrias (R\$ 600,00/1.000m³) e para as concessionárias de serviço de água potável (R\$ 10,00/1.000m³) da Região Metropolitana de Fortaleza.

Nos anos de 2002 e 2003, foi realizado um estudo técnico realizado no âmbito do contrato da COGERH com o Consórcio Tahal - JP Meio Ambiente, o qual propunha modelos de tarifação para usuários de água bruta

Os modelos estudados pelo Consórcio tinham alguns aspectos que os delimitavam, dentre os quais se tem (TAHAL CONSULTING ENGINEERS LTD; JP MEIO AMBIENTE, 2002):

- A tarifa de água deveria cobrir todos os custos de operação, administração e manutenção (OAM) do sistema hídrico, incluindo as despesas do sistema de cobrança até então incipiente;
- A cobrança deveria ser diferenciada por uso, considerando a capacidade de pagamento de cada uso;
- A tarifação de usuários para usos com grande variação de capacidade de pagamento (como nos casos de irrigação, por exemplo) deveria ser diferenciada, criando-se instrumentos de subsídios cruzados.

Biserra e Leite (2002), definiram que a tarifa média por uso deveria ser proporcional à capacidade de pagamento (equação abaixo). Essa proporção representa, em percentual, quanto se deve cobrar dos diversos setores para que os custos de OAM sejam cobertos pela tarifa.

$$\frac{TM_i}{CPI} = K$$

TM_i é a tarifa média do setor “i”;

CPI é a capacidade de pagamento do setor “i”;

K é a razão da tarifa em relação à capacidade de pagamento. Corresponde ao percentual da capacidade de pagamento que deve se cobrar dos diversos setores para que os custos de operação e manutenção sejam cobertos pela tarifa de água.

Dessa forma, foi decretado que a tarifa mensal pelo uso dos recursos hídricos seria calculada utilizando-se a equação que segue:

$$T(u) = T \times V_{ef}$$

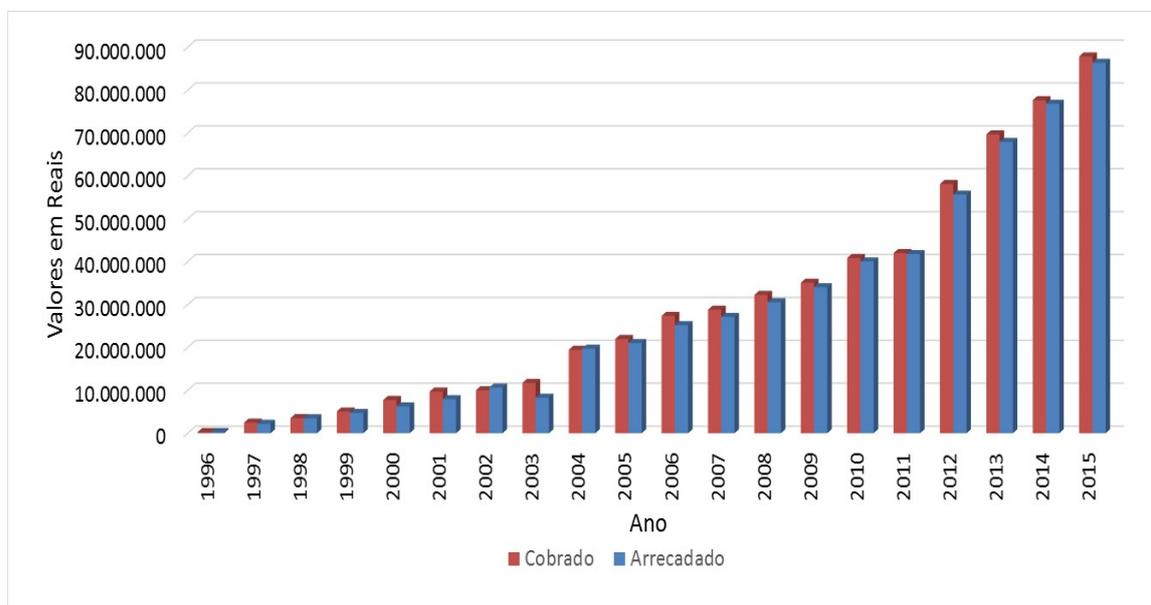
Onde,

$T(u)$ = tarifa do usuário U;

T = tarifa-padrão sobre volume consumido;

V_{ef} = volume mensal consumido pelo usuário.

Pode-se dizer que o modelo cearense é um caso bem particular, pois adota uma fórmula simples e prática, apresentando um único termo, que é o produto de sua base de cálculo, que é o consumo efetivo, e um preço público, representado pela tarifa de consumo sem considerar nenhum componente que incentive a conservação da qualidade da água.



Fonte: Dados obtidos de ANA (2016).

Figura 2.2 - Valores arrecadados e cobrados no estado do Ceará no período de 1996 a 2015.

2.4.2 - Mecanismo

Deste modo propõe-se o estabelecimento de um mecanismo de cobrança conforme apresentado na equação seguinte:

$$Valor\ Total = V_E + V_{QL}$$

Em que,

V_E = Parcela da cobrança referente ao lançamento de efluentes nos corpos hídricos;

V_{QL} = Parcela da cobrança associada a qualidade da água recebida pelos diferentes setores usuários.

Quais parâmetros devem ser utilizados?

A cobrança associada a qualidade da água recebida terá como referência os seguintes parâmetros: Eutrofização (QEU), Salinização e Sodificação (QSA/SO) e Classe de Enquadramento do Corpo Hídrico.

▪ **Eutrofização**

A eutrofização corresponde ao aumento da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como consequência o aumento de suas produtividades.

▪ **Salinização e Sodificação**

A salinização consiste na acumulação no solo de sais solúveis em água. Estes sais contêm os ions potássio (K^+), magnésio (Mg^{2+}), cálcio (Ca^{2+}), cloreto (Cl), sulfato (SO_4^{2-}), carbonato (CO_3^{2-}), bicarbonato (HCO_3^-) e sódio (Na^+). A acumulação de sódio é também chamada sodificação (EMBRAPA, 2009).

▪ **Classes de Enquadramento**

A Resolução CONAMA N° 357 de 2005 classifica as águas doces em:

I - classe especial: águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) a preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) a preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) a proteção das comunidades aquáticas;
- c) a recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;

d) a irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e

e) a proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III - classe 2: águas que podem ser destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;

b) a proteção das comunidades aquáticas;

c) a recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;

d) a irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e

e) a aquicultura e a atividade de pesca.

IV - classe 3: águas que podem ser destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;

b) a irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;

c) a pesca amadora;

d) a recreação de contato secundário; e

e) a dessedentação de animais.

V - classe 4: águas que podem ser destinadas:

a) a navegação; e

b) a harmonia paisagística.

Exemplos de parâmetros físico-químicos associados a classe de enquadramento podem ser visualizados no **Quadro 2.2**.

Quadro 2.2 - Algumas condições de qualidade das águas doces previstas na Resolução CONAMA Nº 357 de 2005.

PARÂMETRO	CLASSE				
	UNIDADE	1	2	3	4
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO ₅)	mgO ₂ /L	≤ 3	≤ 5	≤ 10	(2)
Oxigênio dissolvido (OD)	mgO ₂ /L	≥ 6	≥ 5	≥ 4	≥ 2
Turbidez	(UT)	≤ 40	≤ 100	≤ 100	(2)
Cor verdadeira	mgPt/L	(1)	≤ 75	≤ 75	(2)
pH		6 a 9			
Coliformes, toxicidade, óleos e graxas e outros parâmetros.	*ver texto completo da Resolução Conama 357 (2005)				

Fonte: ASHBY (2013)

Notas: (1) Nível de cor natural do corpo da água em mgPt/L; (2) Não há Limites.

O valor da componente de cobrança associada a qualidade da água recebida (V_{QL}) será obtido conforme a equação que segue:

$$V_{QL} = (K_{QEU} \times K_{QSA/SO} \times K_{CLASSE}) \times P_{BASE} \times K_{IMP} \times K_{USO}$$

Em que,

K_{QEU} – Coeficiente do estado trófico do corpo hídrico de abastecimento;

$K_{QSA/SO}$ – Coeficiente referente ao perigo de salinização e solidificação da água;

K_{CLASSE} – Coeficiente associado a classe de enquadramento do corpo hídrico de abastecimento;

P_{BASE} – Retrata o preço fixo;

K_{IMP} - Coeficiente indicativo do grau de implementação da cobrança;

K_{USO} – Coeficiente que indica o setor usuário.

Os coeficientes serão aplicados para um setor específico ou para todos os setores como mostrado no **Quadro 2.3**.

Quadro 2.3 - Relação dos coeficientes com os setores usuários.

Coeficientes	Setores Usuários
K_{QEU}	Saneamento, Indústria, Aquicultura, Agricultura e Pecuária
$K_{QSA/SO}$	Agricultura
K_{CLASSE}	Saneamento
K_{IMP}	Saneamento, Indústria, Aquicultura, Agricultura e Pecuária
K_{USO}	Saneamento, Indústria, Aquicultura, Agricultura e Pecuária

O K_{QEU} não será contabilizado no V_{QL} quando o estado trófico do corpo hídrico utilizado para o abastecimento for ultraoligotrófico e oligotrófico. Ele terá valor 1 para o estado mesotrófico e variará para cima ou para baixo deste valor conforme apresentado na **Figura 2.3**.

O K_{CLASSE} terá o valor 1 quando o corpo hídrico de abastecimento for de Classe 2 que considera que a água pode ser destinada ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional. Esse valor será maior que 1 quando a classificação for 3 ou 4 e menor que 1 quando a classe for 1 ou especial (**Figura 2.4**).

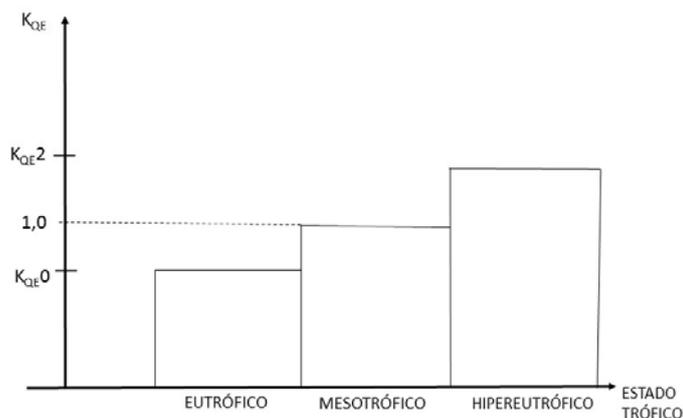


Figura 2.3 - Variação do coeficiente do estado trófico do corpo hídrico de abastecimento.

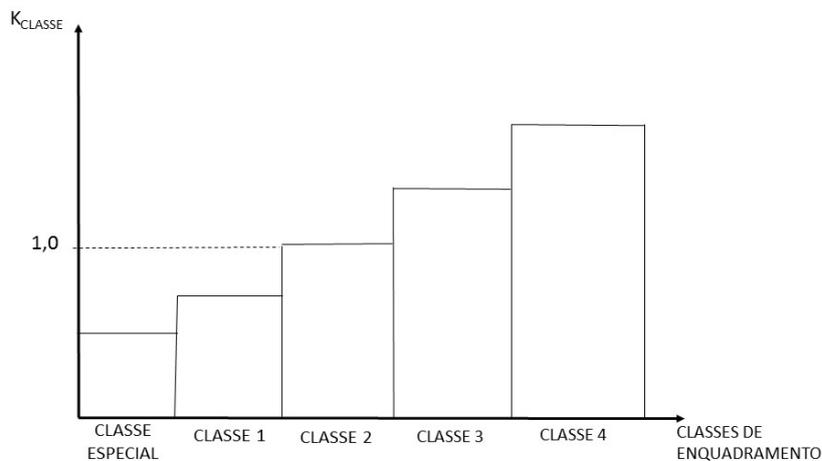


Figura 2.4 - Níveis do Coeficiente associado a classe de enquadramento do corpo hídrico de abastecimento.

O componente da cobrança correspondente ao lançamento de efluentes (V_E) seguirá a mesma estrutura utilizada nas bacias hidrográficas federais conforme exposto na seguinte equação:

$$V_E = CO_{DBO} \times PUB_{DBO} \times K_{lan\ classe} \times K_{imp}$$

- CODBO corresponde a carga anual de DBO_{5,20} efetivamente lançada, em kg;
- PUBDBO representa o Preço Unitário Básico da carga de DBO_{5,20} lançada;
- Klan classe é o coeficiente que leva em conta a classe de enquadramento do corpo de água receptor;
- Kimp coeficiente indicativo do grau de implementação da cobrança variará de 0.1 no início da implementação a 1 quando a cobrança estiver totalmente implementada.

2.4.3 - Requisitos legais e institucionais para a implementação

A Lei Estadual de recursos hídricos (CEARÁ, 2010) estabelece:

Art. 16. Será cobrado o uso dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, segundo as peculiaridades das Bacias Hidrográficas, na forma como vier a ser estabelecido pelo CONERH, por meio de Resolução, a qual será enviada ao Governador do Estado do Ceará, que fixará o valor das tarifas por Decreto, obedecidos os seguintes critérios:

I - a cobrança pela utilização considerará a classe de uso preponderante em que for enquadrado o corpo de água onde se localiza o uso, a disponibilidade hídrica local, o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas, a vazão captada e seu regime de variação, o consumo efetivo e a finalidade a que se destina;

II - a cobrança pelo transporte e a assimilação de efluentes do sistema de esgotos e outros líquidos de qualquer natureza considerará o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas, a carga lançada e seu regime de variação, ponderando-se, dentre outros, os parâmetros orgânicos e físico-químicos dos efluentes, atendendo à legislação pertinente e à natureza da atividade responsável pelos mesmos.

2.5 - PROPOSTA

2.5.1 - Situações de aplicação e Gatilhos da cobrança pela qualidade da água

A aplicação do mecanismo de cobrança pela qualidade da água deverá ser implementada quando o monitoramento indicar degradação da qualidade da água devido o lançamento de efluentes pelos usuários-poluidores. Nesta situação a cobrança pelo lançamento de efluente servirá como incentivo a redução da emissão.

2.5.2 - Monitoramento

O sistema de monitoramento (rios e reservatórios) terá como objetivo determinar:

- As tendências na qualidade da água dos ambientes aquáticos,
- Os impactos da variabilidade climática nos corpos hídricos;
- O controle da liberação de contaminantes e efluentes das atividades antropogênicas.



3 - EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA

3.1 - INTRODUÇÃO

O crescente aumento da demanda hídrica, impulsionado pelo aumento da população, vem disparando diversas discussões sobre a conservação de água. Além disso, a poluição dos recursos hídricos e os possíveis impactos das mudanças climáticas sobre a oferta de água tem dado notoriedade a este tema.

3.2 - EFICIÊNCIA DOS USOS DA ÁGUA

3.2.1 - Abastecimento Urbano

Segundo a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (2013), um dos principais desafios das operadoras de água em países em desenvolvimento é reduzir as perdas de água no abastecimento.

As perdas nos sistemas de abastecimento de água incluem duas categorias (ABES, 2013):

- A “perda de água física” ou “real”, quando o volume de água disponibilizado no sistema de distribuição pelas operadoras de água não é utilizado pelos clientes, sendo desperdiçado antes de chegar às unidades de consumo;
- A “perda de água comercial” ou “aparente” quando o volume utilizado não é devidamente computado nas unidades de consumo, sendo cobrado de forma inadequada.

O Balanço Hídrico (**Quadro 3.1**) é feito por meio de uma planilha quantitativa, onde se detalha os diversos tipos de consumo e de perdas que ocorrem no sistema de abastecimento de água.

Quadro 3.1 - Matriz do Balanço Hídrico - IWA

Volume Produzido	Consumos Autorizados	Consumos Autorizados Faturados	Consumos medidos faturados	Águas Faturadas
			Consumos não-medidos faturados (estimados)	
	Consumos Autorizados Não Faturados	Consumos Autorizados Não Faturados	Consumos medidos não-faturados (usos próprios, caminhão-pipa etc)	Águas Não-Faturadas
			Consumos não-medidos, não-faturados (corpo de bombeiros, favelas etc)	
	Perdas de Água	Perdas Aparentes	Consumos não-autorizados (fraudes e falhas de cadastro)	
			Imprecisão dos medidores (hidrômetros)	
Perdas Reais		Vazamentos nas adutoras e/ou redes de distribuição		
		Vazamentos nos ramais prediais até o hidrômetro		
	Vazamentos e extravasamentos nos aquedutos e reservatórios de distribuição			

Fonte: Alegre (2006)

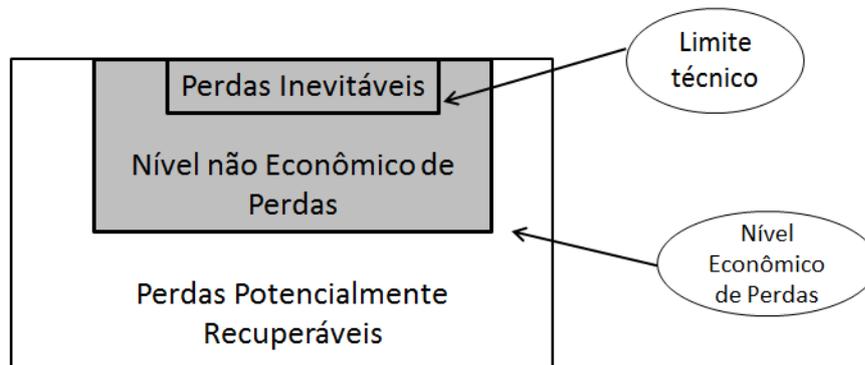
A **Tabela 3.1** apresenta o indicador IN_{049} dos prestadores de serviços de água no Brasil, por região geográfica.

Tabela 3.1 - Índice de perdas na distribuição (indicador IN_{049}) das região geográfica e Brasil para o ano de 2015.

Região	Total (%)
Norte	46,3
Nordeste	45,7
Sudeste	32,9
Sul	33,7
Centro-Oeste	35,5
Brasil	36,7

Fonte: SNIS (2015)

A IWA também definiu limites para marcar as metas de longo prazo das companhias de saneamento no combate as perdas: Limites econômicos e limites técnicos (**Figura 3.1**).



Fonte: IWA Water Loss Task Force and AWWA Water Loss Control Committee (2000).

Figura 3.1 - Níveis de Perdas no sistema de abastecimento.

3.2.2 - Irrigação

Segundo o Plano Nacional de Recursos Hídricos, 69% da água no Brasil têm utilização na agricultura irrigada, com eficiência média de 64%, ou seja, 36% da água derivada para a irrigação no País constituem-se em perdas.

Segundo Howell (2001), a água captada para irrigação dentro de uma bacia está sujeita basicamente a três tipos de perdas:

- perdas de água por evaporação em canais, na trajetória das gotas entre o emissor e o solo e no próprio solo durante e após as irrigações;
- perdas por infiltração durante a condução da água em canais e por percolação abaixo da zona radicular da cultura durante e após a irrigação. Em alguns casos essas perdas podem ser recuperadas por canais de drenagem e a água reutilizada à jusante na bacia.
- perdas relacionadas à água de drenagem, quando essa se torna tão poluída ou salinizada que não pode mais ser reutilizada para irrigação ou consumo humano e industrial.

▪ Eficiência de Condução

A eficiência de condução representa a razão entre o volume de água que, efetivamente, chega à área irrigada e o volume de água retirado da fonte hídrica, de acordo com a expressão:

$$E_c = 100 \times \frac{V_i}{V_c}$$

Em que:

E_c = eficiência de condução (%);

V_i = volume de água que chega ao campo para ser utilizado na irrigação (m^3);

V_c = volume de água captada na fonte hídrica (m^3).

▪ Eficiência de Aplicação

A eficiência de aplicação é determinada por:

$$E_a = 100 \times \frac{V_n}{V_i}$$

Em que:

E_a = eficiência de aplicação (%);

V_n = volume de água requerido pela cultura (m^3) ou o volume de água aplicado na irrigação que é efetivamente armazenado na zona radicular.

V_i = volume de água aplicado na irrigação (m^3);

▪ Eficiência de armazenamento de água

$$E_s = 100 \times \frac{V_n}{(V_r - V_a)}$$

Em que:

E_s = eficiência de armazenamento, %;

V_n = volume de água armazenado no solo na zona radicular da cultura, m^3 ;

V_r = volume de água que o solo é capaz de armazenar entre a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente na profundidade do sistema radicular, m^3 ;

V_a = volume de água disponível no solo na profundidade do sistema radicular antes da irrigação, m^3 ;

▪ Eficiência de irrigação

$$Ei = 100 \times \frac{Vb}{Vi}$$

Em que:

Ei = eficiência de irrigação, %;

Vb = volume de água utilizado em benefício da cultura, m³;;

Vi = volume de água aplicado na irrigação, m³.

A eficiência da irrigação pode ser utilizada para medir o desempenho da irrigação de um campo, de uma fazenda, de um distrito de irrigação ou de uma bacia. A eficiência de irrigação é geralmente definida em termos de: 1) *performance* do sistema de irrigação; 2) uniformidade de aplicação de água; 3) resposta da cultura à irrigação.

3.2.3 - Indústria

Outro setor em que a água precisa ser usada de forma eficiente é o industrial. Neste ela pode ser tanto matéria-prima incorporada ao produto final, como um composto auxiliar na preparação de matérias-primas, fluido de transporte, de aquecimento e/ou refrigeração, etc.

O uso eficiente pode ser alcançado nas indústrias por meio da adoção de algumas ações como a recirculação, o reuso e a redução do consumo. Essas ações estão descritas a seguir:

Recirculação - É uma técnica que permite a reinserção da água no processo em que ela já tinha sido utilizada.

Reuso - É uma técnica em que as águas residuárias são utilizadas em algum processo em que não exija alto padrão de qualidade de água.

Redução do consumo - Reciclagem - Esta ação pode ser realizada via instrumentos econômicos e financeiros ou via restrição de uso. A tarifa de água, neste caso, é um instrumento poderoso e versátil, e capaz de atingir uma série de objetivos.

3.2.4 - Aquicultura

Do ponto de vista quantitativo, a água requerida pela aquicultura é o somatório da água necessária para abastecer as unidades de cultivo (viveiros, tanques, etc.); no início do processo de produção, repor as perdas por evaporação e infiltração que ocorrem no decorrer do ciclo e para renovação das águas, visando diluir e/ou eliminar resíduos gerados pelo cultivo e, por conseguinte, manter a qualidade da água.

Dentre as ações mais utilizadas para alcançar a eficiência no uso da água nesta atividade tem-se a recirculação e a utilização de água residuária.

A integração da aquicultura com a hidroponia (aquaponia) também pode se apresentar como uma solução para proporcionar o uso da água mais eficiente, incrementando a produção de peixes e vegetais sem aumentar o consumo de água, evitando o despejo do efluente da aquicultura em corpos d'água a jusante e fornecendo um fertilizante natural para a planta de cultivo (MARISCAL-LAGARDA et al., 2012).

3.3 - PROPOSTA METODOLÓGICA

Uma política de recursos hídricos é capaz de influenciar o comportamento dos usuários em relação ao uso eficiente da água, utilizando diferentes instrumentos como a cobrança, o racionamento e incentivos econômicos.

O modelo atual de cobrança no estado do Ceará é do tipo monomial e cobra-se apenas pela quantidade de água conforme exposto na equação a seguir:

$$T(u) = T \times V_{ef}$$

Onde,

T(u) = tarifa do usuário U;

T = tarifa-padrão sobre volume consumido;

V_{ef} = volume mensal consumido pelo usuário.

Assim, esta proposta expõe uma modificação na estrutura desse modelo no intuito de incorporar a eficiência do uso e promover a conservação da água. Nesta proposta, a cobrança passa ser um binômio formado pelos componentes de qualidade e quantidade como pode ser visto na equação abaixo:

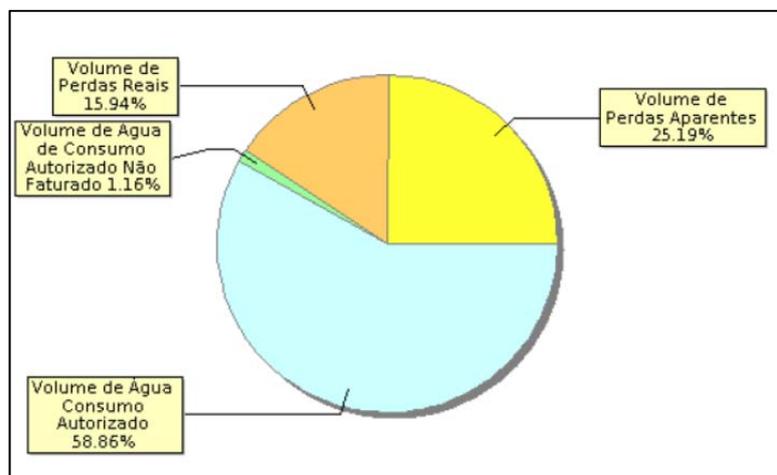
$$\text{Cobrança} = (T(u) + T_L(u)) \times K_u$$

Em que,

$T_L(u)$ - corresponde a tarifa de água imposta sobre a qualidade de água. Esta compõe-se de duas parcelas. A primeira referente ao lançamento de efluentes nos corpos hídricos e a segunda cobrança associada a qualidade da água recebida pelos diferentes setores usuários;

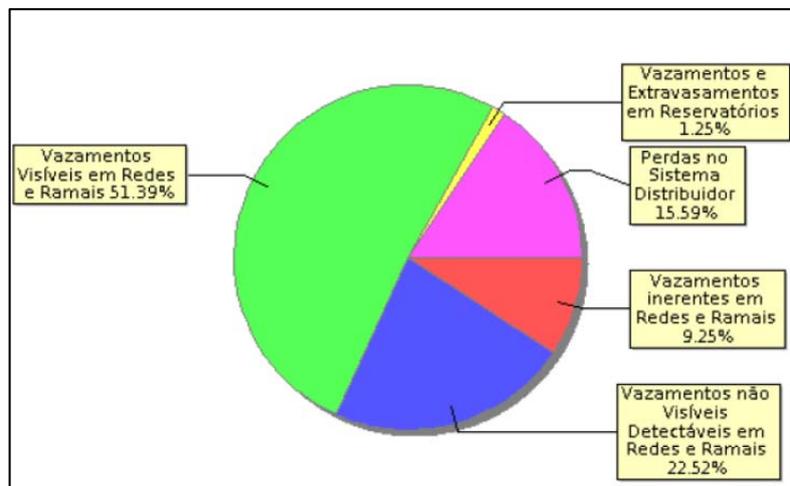
K_u é o coeficiente que adapta o mecanismo de cobrança à eficiência de uso.

Conforme balanço hídrico realizado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE para o período de janeiro de 2005 a janeiro de 2016, tem-se que as perdas reais do município de Fortaleza equivalem em média a 15,94% do valor total (**Figura 3.2**). Deste percentual, as principais perdas correspondem a vazamentos não-visíveis detectáveis nas redes e ramais (**Figura 3.3**).



Fonte: CAGECE (2016).

Figura 3.2 - Percentual de perdas reais e aparentes do município de Fortaleza para o período de janeiro de 2005 a janeiro de 2016.



Fonte: CAGECE (2016).

Figura 3.3 - Tipos de perdas reais registradas no município de Fortaleza no período de janeiro de 2005 a janeiro de 2016.

Com base nos dados de Fortaleza é possível inserir a eficiência do uso do setor de abastecimento por meio de um ônus e um bônus. O primeiro será um acréscimo no valor da cobrança quando a concessionária de abastecimento não alcançar a meta de perda real. O segundo será incorporado no modelo como uma redução no valor da cobrança sempre que a concessionária superar a meta.

Deste modo, o setor de abastecimento urbano terá $K_u = 1,0$ quando atingir a meta de redução de perda real e variará acima (aumentando o valor da cobrança) quando a concessionária não atingir a meta ou abaixo (reduzindo o valor da cobrança) quando a meta for superada (**Figura 3.4**).

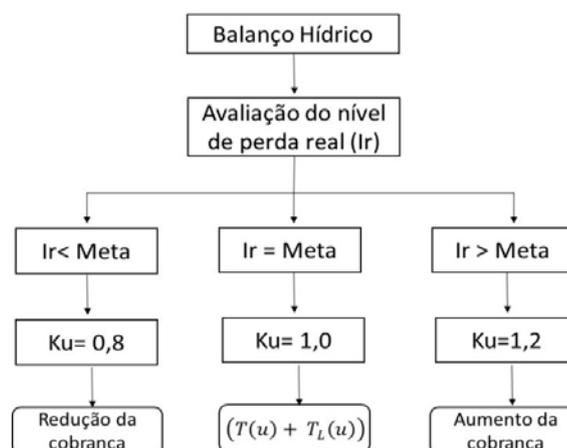


Figura 3.4 - Coeficientes associado a eficiência do setor de abastecimento urbano e seu impacto sobre a cobrança.

No caso dos setores de indústria e aquicultura será considerado usuários eficientes aqueles que utilizarem práticas conservativas da água, já descritas na seção anterior. Nesse sentido, o usuário eficiente em relação ao uso da água pagará o valor padrão, isto é, $K_u=1,0$ e o usuário não eficiente terá um acréscimo no valor da cobrança (Figura 3.5).

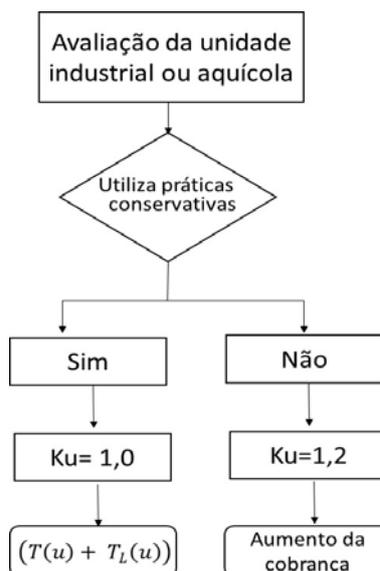


Figura 3.5 - Coeficientes associado a eficiência do setor industrial e Agricultura e seu impacto sobre a cobrança.

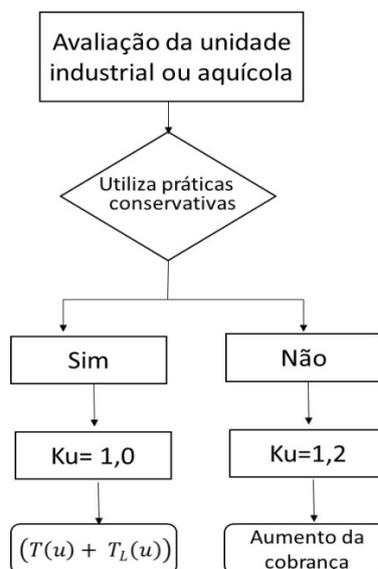


Figura 3.6 - Coeficientes associado a eficiência do setor aquícola e seu impacto sobre a cobrança.

Para o setor de irrigação será utilizado a eficiência de irrigação em relação a performance dos sistemas de irrigação.

A variação dos valores de K_u para a irrigação por inundação, sulcos, aspersão e localizada estão expostos nas **Tabelas 3.2 a 3.5**, respectivamente. Ressalta-se que para a inserção desse parâmetro na cobrança é necessária uma avaliação periódica da eficiência nos sistemas produtivos.

Tabela 3.2 - Coeficientes associado a eficiência da irrigação por inundação.

Eficiência do sistema de Inundação (%)	K_u	Impacto na Cobrança
$0 \leq E < 15$	1,40	Acréscimo
$15 \leq E < 30$	1,20	Acréscimo
$30 \leq E \leq 50$	1,00	-
$50 < E \leq 75$	0,80	Redução
$75 < E \leq 100$	0,60	Redução

Tabela 3.3 - Coeficientes associado a eficiência da irrigação por sulcos.

Eficiência do sistema de Inundação (%)	K_u	Impacto na Cobrança
$0 \leq E < 20$	1,40	Acréscimo
$20 \leq E < 40$	1,20	Acréscimo
$40 \leq E \leq 60$	1,00	-
$60 < E \leq 80$	0,80	Redução
$80 < E \leq 100$	0,60	Redução

Tabela 3.4 - Coeficientes associado a eficiência da irrigação por aspersão.

Eficiência do sistema de Inundação (%)	K_u	Impacto na Cobrança
$0 \leq E < 30$	1,60	Acréscimo
$30 \leq E < 50$	1,40	Acréscimo
$50 \leq E < 75$	1,20	Acréscimo
$75 \leq E \leq 85$	1,00	-
$85 < E \leq 95$	0,80	Redução
$95 < E \leq 100$	0,60	Redução

Tabela 3.5 - Coeficientes associado a eficiência da irrigação localizada.

Eficiência do sistema de Inundação (%)	Ku	Impacto na Cobrança
$0 \leq E < 30$	1,60	Acréscimo
$30 \leq E < 50$	1,40	Acréscimo
$50 \leq E < 75$	1,20	Acréscimo
$80 \leq E \leq 95$	1,00	-
$95 < E \leq 100$	0,80	Redução

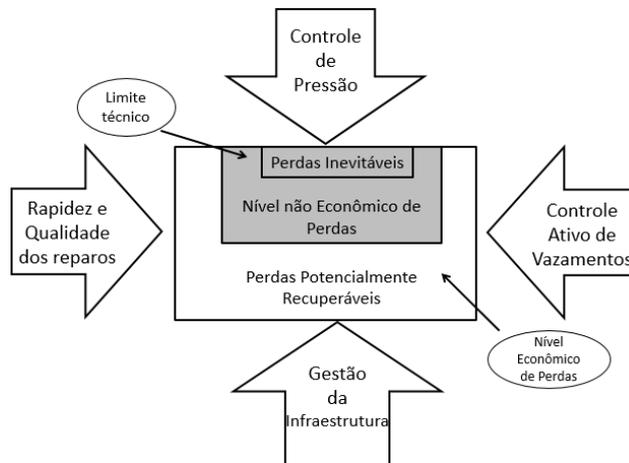
3.4 - AÇÕES PARA AUMENTAR A EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA

Algumas ações podem ser implementadas conjuntamente com a política de tarifação no intuito de aumentar a eficiência do uso no abastecimento urbano e irrigação. Para a irrigação sugere-se as ações expostas no **Quadro 3.2**.

Quadro 3.2 - Ações para aumentar a eficiência do uso da água na irrigação.

De campo	Melhorar precisão de quanto e quando irrigar; Monitorar umidade disponível no solo (utilização de sensores de umidade); Conhecimento das necessidades hídricas das culturas irrigadas.
Técnico-Administrativas	Ampliação do monitoramento climático e disponibilização de dados (Evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith/FAO); Conhecimento da capacidade de armazenamento dos solos e divulgação da umidade disponível.
De sistemas	Avaliar e manter boa uniformidade de aplicação da água pelos sistemas de irrigação; Reduzir perdas no sistema (vazamentos);

O volume de perdas reais nos sistemas de abastecimento pode ser significativamente reduzido através da implementação de quatro ações: controle de pressão, rapidez e qualidade dos reparos, controle ativo de vazamentos e gestão de infraestrutura. Essas ações podem ser visualizadas na cruz de perdas reais (**Figura 3.7**).



Fonte: Adaptado de Thornton (2002).

Figura 3.7 - Cruz de perdas reais.

4 - DISPONIBILIDADE EFETIVA

4.1 - INTRODUÇÃO

Os Sistemas Hídricos (Hidrossistemas), possuem diferentes índices de utilização do seu potencial de oferta, isto é, diferentes severidades de escassez relativa dos recursos hídricos; esta medida pela razão entre a demanda instalada e a oferta atual com dada garantia.

Coloca-se desta forma as seguintes questões para o gerenciamento de recursos hídricos:

- Faria sentido promover através da gestão dos recursos hídricos uma distribuição espacial da demanda que produzisse maiores garantias?
- Quais instrumentos de gestão poderiam ser utilizados para incentivar uma distribuição da escassez relativa mais homogênea no território?
- O sistema de cobrança poderia dar um sinal da severidade da escassez relativa levando a uma alocação mais eficiente das demandas nos diferentes subsistemas? Promovendo inclusive migração dos empreendimentos entre regiões e consequente realocação das atividades econômicas entre os subsistemas?
- O único instrumento para a alocação das demandas em longo prazo em dado subsistema é a outorga? Sendo a potencial alocação ou realocação dos empreendimentos durante o pedido ou renovação das mesmas?

4.2 - CONCEPÇÃO PRELIMINAR DO FATOR DE DISPONIBILIDADE EFETIVA

O Fator de Disponibilidade Efetiva tem por objetivo informar o nível de escassez relativa da água em determinado sistema hídrico através do preço da água. Desta forma o mesmo deve ser incorporado ao modelo atual de cobrança pelo uso da água.

No modelo de cobrança, já inovado associado à qualidade, acrescenta-se também o Fator de Disponibilidade Efetiva (FDE). Ele consiste em uma função que relaciona a cobrança pelo uso da água com a escassez relativa medida pela razão entre a demanda e a oferta atual como descrito na expressão:

$$K_{FDE} = f\left(\frac{D_{ATUAL}}{O_{ATUAL}}\right)$$

$$Cobrança = (T(u) + T_L(u)) \times K_u \times kfde$$

4.3 - ANÁLISE DA VIABILIDADE DO FATOR DE DISPONIBILIDADE EFETIVA

A avaliação de viabilidade do Fator de Disponibilidade Efetiva (FDE), remete a pelo menos quatro dimensões de análise: (i) hidrológico-econômica; (ii) impacto da elevação da cobrança devido a entrada de novos usuários nos usuários históricos da bacia; (iii) delimitação espacial de sua aplicação (sistema hídrico ou subbacia); (iv) relevância e efetividade deste FDE na alocação de empreendimentos em face de outros fatores econômicos, sociais e ambientais.

Duas alternativas surgem neste contexto: (i) estabelecer volumes alocáveis com diferentes garantias (discutido em outro relatório); (ii) estabelecer critérios de entrada ou permanência variáveis com a razão demanda e oferta atuais (D_{atual} / O_{atual}).

A primeira alternativa protege os usos prioritários e com maior capacidade de pagamento. Esta alternativa não mitiga o impacto do crescimento da demanda na bacia. Os usuários de água não perceberão de forma direta e imediata a relação entre estas garantias e o crescimento da demanda na bacia. Esta percepção se dará unicamente nos extremos de secas.

A segunda alternativa trata explicitamente deste problema e pode em princípio ser instrumento desta alocação espacial. Há dois mecanismos que podem impor restrição de entrada: (i) mecanismo de comando e controle que pode ser operado através do mecanismo da outorga de uso; (ii) incentivo econômico através do custo de acesso a água crescer com o aumento da escassez relativa (D_{atual} / O_{atual}), este aumento de custo seria implementado através da cobrança pelo uso da água.

Observa-se, no entanto, que no Ceará as bacias hidrográficas em sua totalidade estão chegando ao máximo de sua capacidade de seu potencial de regularização plurianual.

Desta forma, não deve ser observado o efeito da construção de novas infraestruturas no Ceará, reduzindo de forma significativa o valor do Fator de Disponibilidade Hídrica.

4.3.1 - Impacto da Entrada de Novos Usuários de Água nos Usuários Históricos da Bacia

O aumento no valor cobrado pela água para os usuários históricos na bacia derivado da incorporação de novos usuários ou mesmo do crescimento das demandas instaladas inicialmente (ex. crescimento populacional nas cidades), como anteriormente mencionado, é devido ao aumento da razão entre demanda pela oferta hídrica.

Algumas alternativas podem ser pensadas para contornar este problema, tais como:

- Definir o fator de disponibilidade quando da emissão da outorga de uso e este fator ser constante durante todo o período de validade da outorga. Esta estratégia requereria que fosse associado a cada usuário individualmente um fator de disponibilidade, isto pode não ser muito prático.
- Definir ciclos de atualização do fator, isto é, o fator da disponibilidade efetiva (KFDE) seria atualizado a cada quatro ou cinco anos havendo, pois, uma certa previsibilidade com a definição de quando se dará a decisão e na expectativa de aumento associada ao conhecimento pelos usuários do crescimento da demanda.
- Criar um fator de progressividade do aumento de preço da água devido ao aumento do KFDE, isto é, o aumento do fator ocorreria e seria distribuído em um prazo de quatro a cinco anos.

4.3.2 - Delimitação do Sistema Hídrico para a Definição do Fator de Disponibilidade Efetiva

A definição da abrangência e configuração do sistema hídrico para o qual se fará o cálculo do Fator de Disponibilidade Efetiva é decisivo para a efetividade do mesmo.

Suponha a utilização de todo o Estado do Ceará como unidade para o cálculo do Fator de Disponibilidade Efetiva (FDE). Neste caso não haveria incentivo diferencial para o empreendimento se localizar em uma região em detrimento de outra. Perdendo a função o FDE.

O cálculo do FDE para cada região hidrográfica poderia ser uma aproximação interessante. No entanto temos em cada uma das doze regiões hidrográficas no Ceará

situações hídricas em seu interior muito diferentes. Podendo subsistir grandes diferenças quanto a escassez relativa dos recursos hídricos dentro de uma mesma região hidrográfica. Um bom exemplo são as bacias do Coreaú e Ibiapina

4.3.3 - Relevância e efetividade do FDE na alocação de empreendimentos

Alguns empreendimentos têm flexibilidade na definição do seu local de implantação. Para estes o custo da água pode vir a ser um fator a ser considerado na tomada de decisão.

4.4 - PROPOSTA METODOLÓGICA

A proposta metodológica será construída em três etapas. Na primeira serão definidas a metodologia de cálculo e os gatilhos, em seguida serão estabelecidas as diferentes situações em que se encontram as disponibilidades hídricas e finalmente será construída diferentes propostas e cenários de aplicação.

O coeficiente do fator de disponibilidade efetiva mede a escassez relativa de água em um determinado sistema de recursos hídricos. A medida da escassez relativa pode ser realizada pela razão entre a demanda e a oferta hídrica.

O K_{FDE} tem por objetivo informar o nível de utilização atual da oferta em um hidrossistema. Desta forma pode-se tomar a demanda atual como a medida da demanda (D_{atual}).

Observa-se na **Figura 4.1** a evolução temporal do processo de ativação do potencial hídrico em uma bacia a partir da construção de infraestruturas.



Figura 4.1 - Evolução da ativação do potencial hídrico em uma bacia

O Fator da Disponibilidade Hídrica (K_{FDE}) é uma função crescente contínua ou em patamares da escassez hídrica relativa (D_{atual}/O_{atual}). Observa-se na **Figura 4.2** que variação não linear com derivada crescente pode ser mais interessante que variações lineares, isto porque pune com elevações de preços maiores crescimento da demanda próxima a valores de D/O igual a 1,0. Desta forma utilizar-se-á variações não lineares.

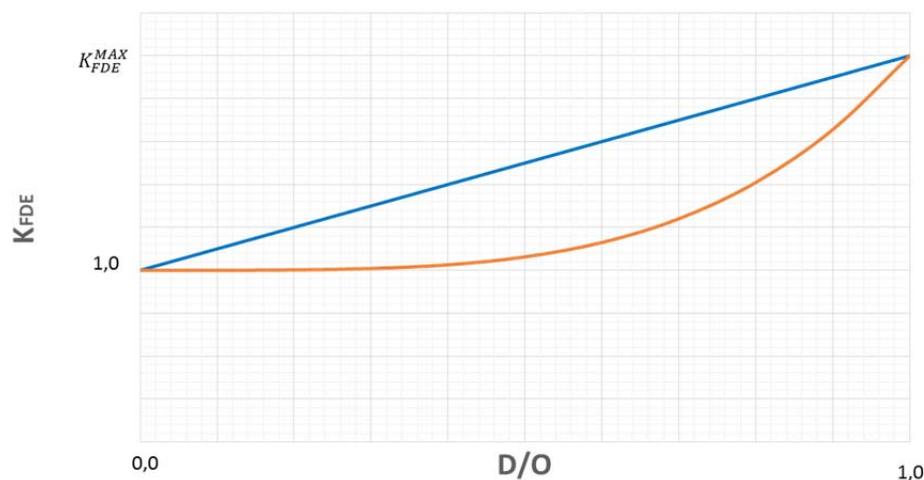


Figura 4.2 - Variação do Fator da Disponibilidade Hídrica (K_{FDE}) com a escassez relativa (D/O). Variação linear (azul) e variação não linear (laranja)

Opta-se, no entanto, por funções em patamares devido ao inconveniente de funções contínuas requererem variação contínua no valor de K_{FDE} e que importaria um nível de precisão maior na estimativa da oferta e demanda incompatíveis com as possibilidades práticas. A **Figura 4.3** apresenta a variação em patamares. A função utilizada na figura é um bi quadrática que pode ser descrita pelas equações que seguem.

$$0,0 \leq \frac{D_{ATUAL}}{O_{ATUAL}} < 0,6 \rightarrow K_{FDE} = 1$$

$$0,6 \leq \frac{D_{ATUAL}}{O_{ATUAL}} < 0,8 \rightarrow K_{FDE} = 1 + \frac{1}{5}(K_{FDE}^{MAX} - 1)$$

$$0,8 \leq \frac{D_{ATUAL}}{O_{ATUAL}} < 0,9 \rightarrow K_{FDE} = 1 + \frac{3}{5}(K_{FDE}^{MAX} - 1)$$

$$0,8 \leq \frac{D_{ATUAL}}{O_{ATUAL}} \rightarrow K_{FDE} = K_{FDE}^{MAX}$$

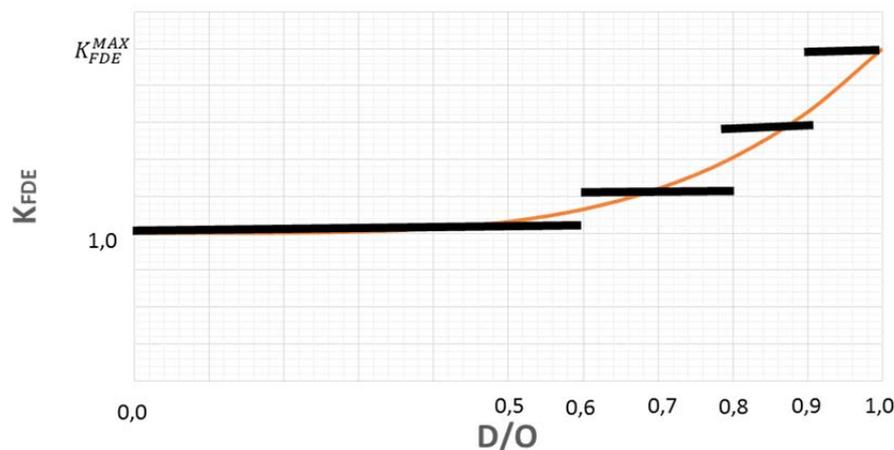


Figura 4.3 - Variação do Fator da Disponibilidade Hídrica (KFDE) em patamares seguindo uma função não linear.

Observou-se que usuários históricos vulneráveis social e economicamente, não poderiam ser penalizados com aumento de preço devido ao aumento da demanda instalada na bacia. A nova equação modifica o valor K_{FDE} para incorporar este parâmetro de equidade. Nesta equação δ_i é o delta de Dirac que tem valor igual a 1 para usuários não vulneráveis e valor igual a zero para usuários vulneráveis.

$$K'_{FDE} = 1 + \delta_i (K_{FDE} - 1)$$

A equação da cobrança modificada para incorporar o Fator da Disponibilidade Hídrica (K_{FDE}) modificado é apresentado a seguir.

$$Cobrança = (T(u) + T_L(u)) \times K_u \times K'_{FDE}$$

4.4.1 - Situações de disponibilidade

A situação da disponibilidade hídrica quanto a escassez relativa da água pode ser definida em quatro classes: (i) satisfatória; (ii) normal; (iii) crítica; (iv) muito crítica.

4.4.2 - Propostas e cenários de aplicação

Os sistemas de recursos hídricos podem ser classificados para efeito da análise aqui pretendida em três grupos:

- Sistemas locais: constituído de um reservatório e de demandas urbanas e irrigação;
- Vales perenizados: constituído de múltiplos reservatórios abastecendo grandes demandas urbanas e irrigação
- Grandes Sistemas Integrados através de Transposição de Bacia; neste caso há atualmente o sistema Jaguaribe-Metropolitano.

A metodologia deverá ser inicialmente adotada para sistemas hídricos superficiais.

Definido o sistema hídrico, deve-se calcular a vazão de garantia de 90% para o mesmo. Sendo este o valor da disponibilidade hídrica atual (O_{ATUAL}). A expressão abaixo mostra o cálculo da Oferta Atual.

$$O_{ATUAL} = \sum_{i=1}^{nof} (0,9 \cdot Q_{90\%,i})$$

Onde: nof é o número de mananciais a ser considerado, i é um contador numérico, $Q_{90\%,i}$ é a de vazão garantia de 90% para o manancial i. Observa-se que apenas mananciais locais, isto é, que não são considerados de transposição serão contabilizados em n.

Em seguida calcula-se a demanda do sistema hídrico sem considerar as demandas oriundas de transposições. A expressão abaixo mostra o cálculo da Demanda Atual.

$$D_{ATUAL} = \sum_{i=1}^{nd} (DU_i)$$

Onde: nd é o número de centros de demanda e DU_i é a demanda do usuário i.

Calcula-se em seguida o índice de escassez hídrica medido pela razão entre demanda e oferta atual. Para se calcular o Fator da Disponibilidade Hídrica (K_{FDE}) aplica-se as expressões do item 10.4.

4.5 - ANÁLISE DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA ATUAL

A análise da disponibilidade hídrica atual pelos parâmetros estabelecidos no modelo de cobrança pela disponibilidade hídrica efetiva consiste no cálculo da vazão com 90% de garantia e sobre este valor aplicar um fator de redução de 10%.

4.5.1 - Dados Utilizados

- Pluviometria
- Fluviometria
- Evaporação
- Dados dos reservatórios

4.5.2 - Modelo de Simulação de Reservatórios

O modelo utilizado para definição das vazões regularizadas foi o modelo de simulação da operação de reservatórios, que utiliza a solução direta da equação do balanço hídrico. A equação do balanço hídrico de um reservatório pode ser representada por:

$$V_{t+1}(i) = V_t(i) + Qa_t(i) - Qd(i) - Qv(i) - Ev_t(i) \frac{A_t + A_{t+1}}{2} + \sum_{j=N_i} Qv_t(j)$$

em que V é o volume armazenado no reservatório, Q_a o volume afluente ao reservatório, Q_d o volume regularizado, Q_v o volume vertido pelo reservatório, A a área superficial do espelho d'água do reservatório, E_v a lâmina d'água evaporada a partir da superfície, t o índice que representa a discretização temporal mensal, i o índice que representa os reservatórios do sistema e N_i o conjunto de reservatórios imediatamente a montante do reservatório i.

As seguintes restrições devem ser satisfeitas durante a simulação da operação dos reservatórios:

$$V_{\min}(i) \leq V_{t+1}(i) \leq V_{\max}(i)$$

$$Qa, Qv, Qd \geq 0$$

Nos períodos de não atendimento da vazão regularizada definida, por conta do volume atingir o valor mínimo operacional, o modelo retira o máximo possível do valor de regularização para o período.

4.6 - SISTEMA JAGUARIBE - METROPOLITANO

A análise que se segue da transposição de água do sistema Jaguaribe-Metropolitano baseia-se em estudos anteriores sobre Segurança Hídrica deste sistema desenvolvido

pelo Grupo de Gerenciamento Climático para a Sustentabilidade Hídrica da Universidade Federal do Ceará.

O Sistema Jaguaribe-Metropolitano (**Figura 4.4**) é o principal sistema de reservatórios do Estado do Ceará para o abastecimento da cidade de Fortaleza.



Figura 4.4 - Localização do Sistema Jaguaribe-Metropolitano

4.6.1 - Modelo de Simulação do Sistema de Abastecimento

O modelo de simulação foi construído utilizando o programa Acquanet. Desenvolvido pelo laboratório de Sistema de Apoio à Decisão da Escola Politécnica da USP (LABSID, 2002), esse programa funciona com uma estrutura modular constituída de um módulo base, denominado AcquaNet e de módulos para cálculo de alocação de água, avaliação da qualidade da água, determinação de alocação de água para irrigação, produção de energia elétrica e consideração de valores econômicos nas decisões de alocação (PORTO et al, 2014).

Utilizou-se o programa para a modelagem da rede de abastecimento de água bruta da Região Metropolitana de Fortaleza, mostrada na **Figura 4.5**. Nesta, os triângulos com contorno azul representam os reservatórios que compõe o sistema Jaguaribe-

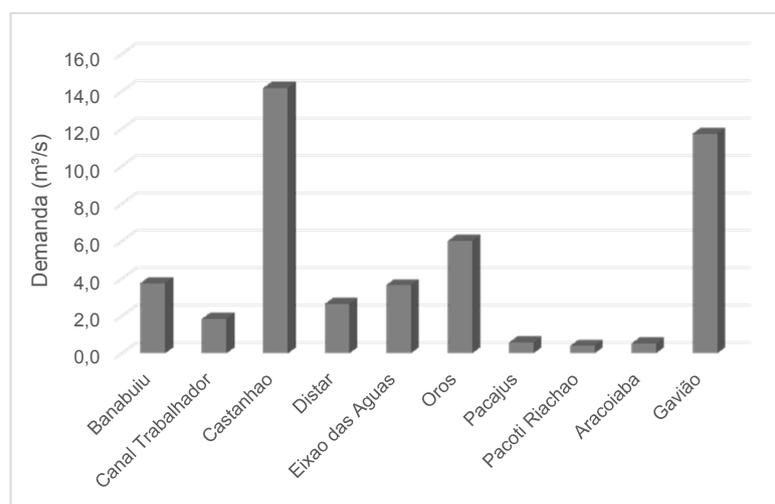
Os dados de vazões afluentes foram utilizados para o cálculo das vazões regularizadas. Vazão regularizada é a vazão fornecida anualmente por um reservatório para o suprimento de uma demanda com determinada garantia. A **Tabela 4.1** mostra as vazões regularizadas com garantia de 85%, 90% e firme (100%) para os mesmos reservatórios.

Tabela 4.1 - Vazões regularizadas (m³/s) com garantia de 85%, 90% e firme para os reservatórios do Sistema Jaguaribe-Metropolitano.

Reservatório	Garantia		
	85%	95%	Firme
Orós	10,8	9,3	4,3
Banabuiú	13,1	11,7	6,5
Aracoiaba	4,4	3,8	2,0
Pacajus	6,9	6,0	3,4
Pacoti	6,1	5,0	2,7
Gavião	0,5	0,4	0,1

4.6.2.2 - Demanda Hídrica

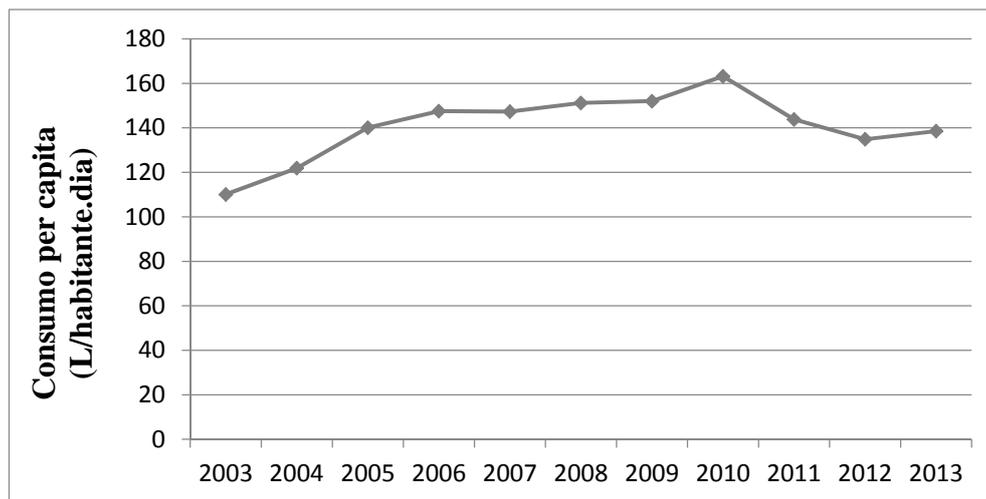
Os valores de demanda hídrica foram coletados junto a COGERH considerando as estimativas realizadas para um período sem escassez hídrica. Para efeito de análise, as demandas foram agrupadas conforme a estrutura física que lhe fornece água (**Figura 4.6**).



Fonte: Informações concedidas pela Gerência de Operação da COGERH em janeiro de 2015.

Figura 4.6 - Demandas hídricas do sistema Jaguaribe-Metropolitano.

O consumo médio per capita de Fortaleza no período de 2003 a 2013 tem uma média de 140,96 L.hab/dia. O menor valor foi registrado em 2003 (110,10 L.hab/dia) e o maior em 2010 (163,20 L.hab/dia) apresentando uma redução a partir desse ano (Figura 4.7).

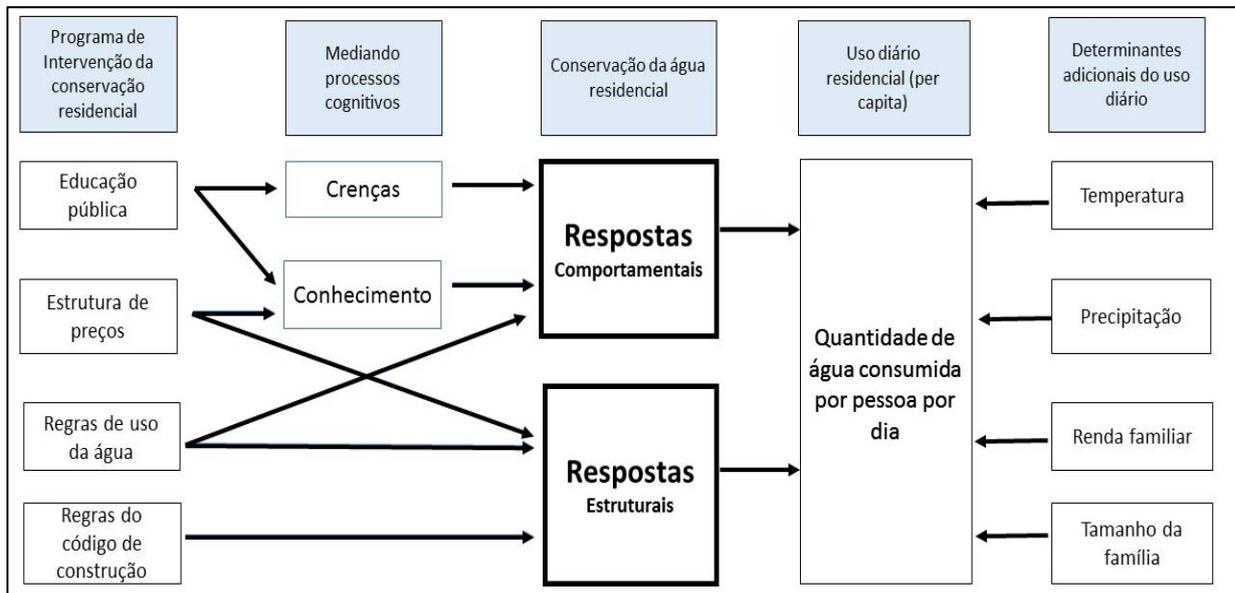


Fonte: Elaborado com dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (2015).

Figura 4.7 - Consumo per capita de Fortaleza para o período de 2003 a 2013 (L/habitante.dia).

Considerando as tendências futuras de redução da população devido à redução da taxa de fecundidade e do aumento da expectativa de vida (IPLANFOR/FCPC, 2015b), mantido o consumo *per capita*, o consumo de água também decresce.

Caso essa tendência não seja mantida é possível, segundo Bruvold (1998), reduzir o consumo de água da população pela intervenção de quatro variáveis: Educação pública, Estrutura de preços, Regras de uso da água e Regras do código de construção (Figura 4.8).

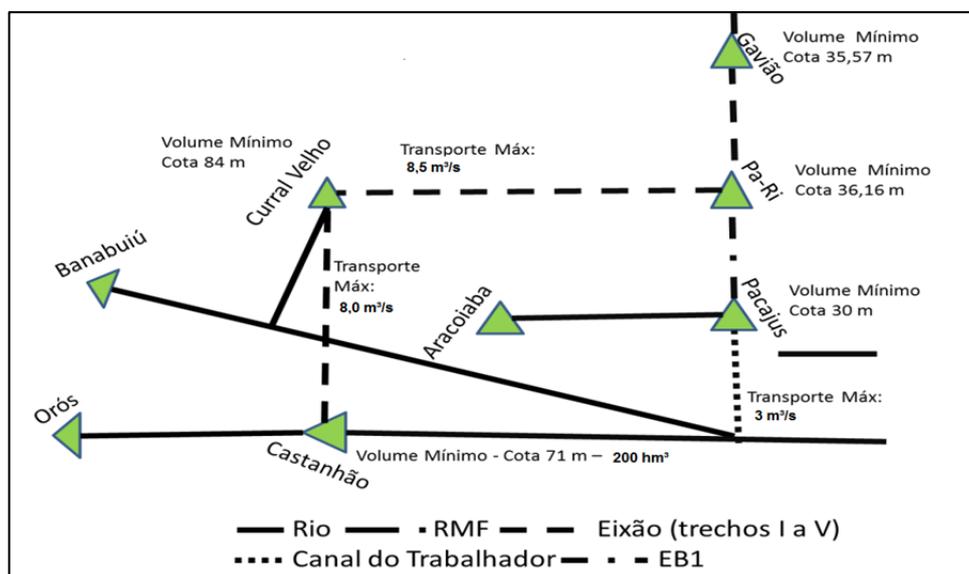


Fonte: Adaptado de Bruvold (1988).

Figura 4.8 - Determinantes do consumo da água.

4.6.3 - Simulação do Sistema e Avaliação de Desempenho

A operação real do sistema de abastecimento de Fortaleza está sujeita a restrições físicas de capacidade do transporte de água nos canais e operacionais de volume mínimos necessários para o bombeamento das águas. Deste modo, o sistema Jaguaribe-Metropolitano foi modelado procurando-se atender as limitações operacionais existentes neste sistema, adotando-se as restrições expostas na **Figura 4.9**. Cabe destacar a limitação do transporte de água bruta pelo Eixão das Águas, com capacidade máxima atual de 8,5 m³/s e do canal do Trabalhador com 3 m³/s.



*EB – estação de bombeamento, Máx – máximo, Pa-Ri – Pacoti/Riachão.

Figura 4.9 - Restrições físicas e operacionais do sistema de abastecimento de Fortaleza.

Estas limitações indicam as vulnerabilidades existentes em todo o sistema de abastecimento, impondo a região metropolitana de Fortaleza riscos de desabastecimento. Diante disso, optou-se por realizar duas simulações para este sistema: a primeira modelada com as limitações operacionais existentes no sistema atual; a segunda modelada aumentando-se a capacidade máxima de transporte de água pelo Eixão das Águas para 20 m³/s.

4.6.3.1 - Simulação 1

A simulação 1 foi realizada incorporando as características atuais do sistema. O comportamento da operação do reservatório Castanhão.

Observa-se algum tipo de falha em aproximadamente 15% do tempo do período simulado. Em média, o tempo consecutivo de meses em que houve alguma restrição de demanda foram 20 meses. O complexo Industrial do Pecém apresentou déficit acumulado de 690,5 hm³ e os demais usos do reservatório Gavião, incluindo a cidade de Fortaleza, 555,8 hm³, conforme resume a **Tabela 4.2**. O resultado do simulado 1, Reflete no açude Gavião, a ponta do Sistema.

Tabela 4.2 - Déficit de suprimento das demandas do reservatório Gavião para o período de tempo simulado (1912-2012) e demandas atuais.

Demandas	Tempo máximo abaixo da demanda necessária (meses)	Frequência abaixo da demanda necessária (%)	Volume acumulado dos déficits (Mm ³)	Vazão média fornecida (m ³ /s)
Complexo Industrial do Pecém, Def (m ³ /s)	21	15,76	690,533	1,223
Demais usos Gavião	20	14,19	555,769	10,125

4.6.3.2 - Simulação 2

A simulação 2 foi realizada aumentando a capacidade máxima de transporte do Eixão das Águas para 20 m³/s.

A operação do reservatório Gavião é apresentada na **Figura 4.10**. O reservatório apresentou volume mínimo 27,3 hm³ em, aproximadamente, 73% do tempo. Cabe destacar que nesta simulação não ocorreram falhas neste reservatório. Este açude reflete as condições da simulação, uma vez que é a ponta do sistema Orós/Castanhão /Metropolitana

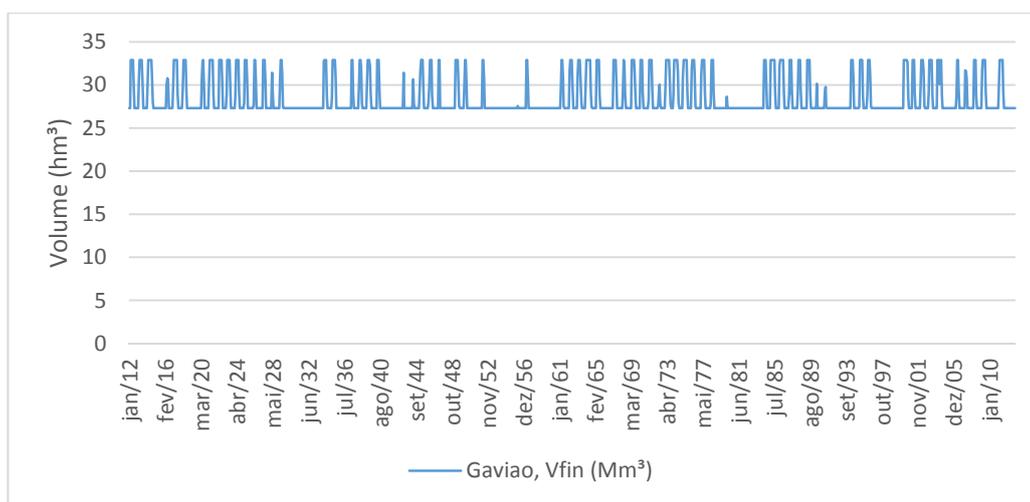


Figura 4.10 - Simulação da operação do reservatório Gavião, com vazões históricas de 1912-2012 e demandas atuais e capacidade máxima de transferência do Eixão das águas de 20 m³/s.



5 - VOLUME OUTORGADO

O presente relatório dá continuidade à concepção de coeficientes que compõem a fórmula de cálculo da cobrança aos usuários dos recursos hídricos no estado do Ceará. O coeficiente de volume outorgado visa estabelecer uma medida de impacto na cobrança, a qual buscará, em caráter punitivo, ampliar o valor da cobrança em função da discrepância entre os volumes outorgado e efetivamente consumido.

Esboçando essa preocupação, nos itens seguintes, a outorga será abordada em três perspectivas distintas:

- Outorga como Instrumento de Gestão das Águas;
- Volume Outorgado como Coeficiente de Cobrança pelo Uso das Águas;
- Aplicação do Coeficiente de Volume Outorgado.

5.1 - OUTORGA COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS

5.1.1 - Aspectos do marco legal

O marco legal brasileiro admite a água como bem público e de domínio do Estado, sendo sua dominialidade pertencente à União, para as águas de bacias transfronteiriças dentro do território nacional, ou aos estados, no caso de bacias inseridas completamente dentro dos limites territoriais de um estado (BRASIL, 1997).

Para dirimir tal questão, envolvendo duplo domínio, é que a Resolução nº 1.047, de 2014, da Agência Nacional de Águas (ANA), em seu Art. 1º, delega ao estado do Ceará, num prazo de dez anos, a competência de emissão de outorgas de águas de domínio da União, no âmbito de seu território¹ (ANA, 2014). A referida Resolução trata das bacias dos Sertões de Crateús e da Serra da Ibiapaba (antigas bacias dos rios Poti e Longá).

Para a adequada gestão das águas, em nível federal, foi criada a Lei nº 9.433, de 1997, conhecida como a Lei das Águas, instituindo a Política Nacional de Recursos

¹ A Resolução nº 1.058, de 12 de setembro de 2016, da ANA, altera a Resolução nº 1.047/2014 no sentido de excluir da competência de emissão de outorga pelo Ceará os seguintes reservatórios integrantes do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) no território do cearense: Jati, Atalho, Porcos, Cana Brava, Cipó, Boi I e Boi II (ANA, 2016).

Hídricos. Em seu Artigo 5º, a referida legislação estabelece cinco instrumentos de gestão (BRASIL, 1997):

- Plano de gerenciamento das águas:
- Enquadramento dos corpos d'água:
- Outorga de direitos de uso da água:
- Cobrança pelo uso da água:
- Sistema de informações de recursos hídricos:

No Ceará, o Decreto nº 31.076, em seu Art.6º, define que a outorga de direito de uso de recursos hídricos como um ato administrativo de competência da Secretaria de Recursos Hídricos, estabelecendo ao outorgado tal direito por prazo máximo de até 35 anos, explicitando que não ocorre qualquer forma de alienação da água, mas simples direito de uso (CEARÁ, 2012).

O Decreto nº 31.076, em seu Art. 17, usa como valor de referência para definição da disponibilidade hídrica, a vazão regularizada anual com 90% de garantia, isso para águas superficiais; sendo que para as águas subterrâneas é considerada a vazão nominal de teste dos poços ou a capacidade de recarga do aquífero. Já no Art. 19, o somatório dos volumes de outorga, numa determinada bacia hidrográfica, se restringe a 90% da vazão regularizada com 90% de garantia (CEARÁ, 2012).

5.1.2 - Integração da outorga aos demais instrumentos de gestão

A integração dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos constitui enorme desafio para o agente público e a sociedade civil. A adoção de um instrumento de forma isolada, sem conformidade com os demais, pode acarretar desvio quanto ao grande objetivo da política de águas: uso da água de maneira sustentável, nas dimensões social, econômica, política e ambiental.

A integração dos instrumentos de gestão seria possível com a elaboração de um plano dos recursos hídricos que teria como suporte um sistema de informações das águas

Na **Figura 5.1** pode-se observar, com base na legislação pertinente, um esboço possível de integração entre os diversos instrumentos de gestão das águas, sem prejuízo de outras configurações de integração.

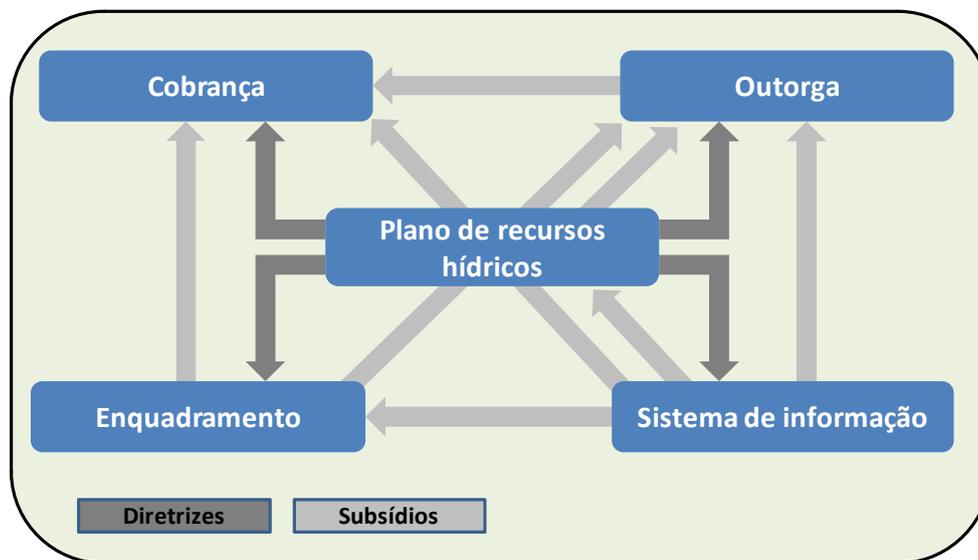


Figura 5.1 - Integração dos instrumentos de gestão de recursos hídricos

5.2 - VOLUME OUTORGADO COMO COEFICIENTE DE COBRANÇA PELO USO DAS ÁGUAS

Este Relatório versará sobre alguns casos de utilização de coeficientes no cálculo da cobrança de recursos hídricos. Será abordado, ainda, indicador de disponibilidade como função dos volumes outorgado e outorgável, bem como coeficiente de ponderação, para compor o cálculo de cobrança pelo uso da água, que relaciona os volumes outorgado e efetivamente consumido pelo usuário, sendo o coeficiente de ponderação também em função do referido indicador de disponibilidade.

5.2.1 - Propostas e práticas de uso de coeficientes na cobrança

O modelo genérico, mais comumente proposto ou praticado no Brasil, para o cálculo da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, conforme Rodrigues e Aquino (2014), é formulado considerando a expressão seguinte:

Cobrança = Base de Cálculo x Preço Público Unitário x Coeficientes Ponderados

Uma cobrança do tipo binomial, considerando medidas de outorga, já poderia surtir efeito para evitar a especulação da disponibilidade hídrica, tendo como base a formulação de cobrança descrita na equação a seguir:

$$K = Tot \cdot Vot + Tef \cdot Vef$$

onde: K é a cobrança ao usuário pelo uso da água (R\$);

Tot é a tarifa de outorga de direito pelo uso da água (R\$/m³);

Vot é o volume outorgado pelo usuário (m³);

Tef é a tarifa de consumo efetivo (R\$/m³);

Vef é o volume efetivamente consumido pelo usuário (m³).

5.2.2 - Proposta de coeficiente como função da disponibilidade implantada e da especulação outorgada

A disponibilidade de oferta hídrica pode ser expressa considerando dois importantes volumes: outorgável e outorgado.

$$ID = 1 - \frac{Vot}{Vov}$$

onde: ID é o indicador de disponibilidade por bacia hidrográfica ou para o estado;

Vot é o volume outorgado por bacia hidrográfica ou para o estado (em m³/ano);

Vov é o volume outorgável por bacia hidrográfica ou para o estado (em m³/ano).

Feita essa relação, observa-se que nenhum dos dois extremos citados anteriormente é razoável. Logo, para ID, como definido na equação anterior, tem-se duas condições básicas:

- ID deve situar-se entre, exclusive, zero e um: $0 < ID < 1$;
- ID mais próximo de zero é preferível que mais próximo de um: $ID \rightarrow 0$ é preferível a $ID \rightarrow 1$.

A relação entre Vot_u e Vef_u pode ser expressa como um indicador de especulação hídrica (IEH), da forma como segue:

$$IEH = 1 - \frac{Vef_u}{Vot_u}$$

onde: IEH é o indicador de especulação hídrica do u-ésimo usuário ou setor de uso;

Vef_u é o volume efetivamente consumido pelo u-ésimo usuário ou setor de uso (em m³);

Vot_u é o volume outorgado pelo u-ésimo usuário ou setor de uso (em m^3).

Assim sendo, quanto mais próximo de um for IEH, mais especulativo é o usuário, e quanto mais próximo de zero, menos especulativo. Feita essa relação, observa-se as seguintes condições específicas:

- IEH deve ser maior ou igual a zero e menor ou igual a um: $0 \leq IEH \leq 1$;
- IEH mais próximo de um é a condição de preferência do sistema: $IEH \rightarrow 1$.

Dado os dois indicadores descritos anteriormente, constrói-se o coeficiente de volume outorgado (CVot), o qual pretende estabelecer um fator de acréscimo sobre a cobrança inicialmente formulada somente em função do volume consumido³.

$$CVot = (1 - ID) + IEH$$

onde: CVot é o coeficiente de volume outorgado ao usuário ou setor de uso;

ID é o indicador de disponibilidade;

IEH é o indicador de especulação hídrica do usuário ou setor de uso.

Quatro cenários hipotéticos podem ser ilustrados de modo a definir o intervalo do coeficiente como: $0 \leq CVot \leq 2$:

- Se $ID \cong 0$ e $IEH \cong 1$, então $CVot \cong 2$, havendo, portanto, uma combinação de mínima disponibilidade e máxima especulação, implicando em punição máxima ao usuário;
- Se $ID \cong 1$ e $IEH \cong 0$, então $CVot \cong 0$, havendo, portanto, uma combinação de máxima disponibilidade e mínima especulação, implicando em punição mínima ao usuário;
- Se $ID \cong 1$ e $IEH \cong 1$, então $CVot \cong 1$, havendo, assim, máxima disponibilidade e máxima especulação, implicando em punição média ao usuário;
- Se $ID \cong 0$ e $IEH \cong 0$, então $CVot \cong 1$, havendo, assim, mínima disponibilidade e mínima especulação, implicando em punição média ao usuário.

2 O modelo descrito não admite $IEH < 0$, ou seja, $Vefu > Votu$. No entanto, caso essa situação seja verificada, IEH deve ser admitido em módulo. Este caso, consumo maior que a outorga, em princípio, deve ser resolvido com fiscalização e aplicação de multa, não com coeficiente tarifário; mas, IEH em módulo contorna tal problemática.

3 Ver Relatório 03 – Revisão do Subsídio Cruzado.

Pode-se admitir uma condição de contorno para o caso da razão entre Vot e Vov não ser suficientemente elevada, considerando para tal $(1 - ID) \leq 0,7^4$. Entretanto, tal valor de referência pode ser redefinido, por exemplo, como 0,8 ou 0,9, sendo essa uma decisão do sistema de gestão. Tal medida visa corrigir uma subavaliação da referida razão (Vot/Vov), seja por elevada estimativa do Vov ou por uma reduzida estimativa de Vot . Neste caso, seria admitido $(1 - ID) = 1$, conforme segue:

$$CVot = 1 + IEH$$

5.2.3 - Proposta de coeficiente como função da especulação outorgada

Genericamente, para todos os usuários de todos os setores de uso, exceto o abastecimento humano, será adotada uma margem não punitiva de tolerância que expresse um percentual de utilização do volume outorgado, da forma como segue:

- Se $Vefu / Votu \geq 0,7$, $CVotu = 1$;
- Se $Vefu / Votu < 0,7$, $CVotu = 1 + IEHu$.

5.3 - APLICAÇÃO DO COEFICIENTE DE VOLUME OUTORGADO

5.3.1 - Critérios de uso do coeficiente

Inicialmente, considera-se que a aplicação do coeficiente de cobrança deve ocorrer anualmente, tendo em vista esse ser o período razoável de planejamento de gestão pelo sistema e de uso produtivo pelo usuário. Tal cobrança anual pode ainda ser diluída ao longo do ano.

5.3.2 - Resultados de exemplificação da aplicação dos coeficientes

A verificação, numa situação empírica, da aplicação do coeficiente de volume outorgado ($CVot$) é possível com a utilização de dados de volumes outorgado, outorgável e consumido. Na **Tabela 5.1**, demonstram-se os resultados da aplicação do indicador de disponibilidade (ID) no estado do Ceará, para bacias hidrográficas selecionadas, no ano de 2011.

4 Tomado como referência a BH-PCJ (SÃO PAULO, 2006). Ver Equação 4.

Tabela 5.1 - Volumes outorgável e outorgado e indicador de disponibilidade (ID) de bacias no estado do Ceará, em 2011

Bacias ¹	Volume outorgável ² (1.000 m ³ /ano)	Volume outorgado (1.000 m ³ /ano)	ID
Litoral	14.191,2	6.146,4	0,5669
Curu	305.394,6	3.661,3	0,9880
Acaraú ³	322.424,1	16.874,9	0,9477
Coreaú ³	30.653,0	1.059,6	0,9654
Parnaíba ⁴	105.866,4	10.356,4	0,9022
Banabuiú	462.633,1	116,7	0,9997
Baixo Jaguaribe	18.732,4	50,5	0,9973
Médio Jaguaribe	876.448,5	31.025,1	0,9646
Alto Jaguaribe	507.761,1	3.469,0	0,9932
Salgado	16.178,0	85,1	0,9947

Fonte: Dados da pesquisa a partir de SRH (2017).

Nota: ¹ Não foi possível obter dados para as bacias Metropolitanas. ² Utiliza-se volume com base na vazão regularizada, mas sugere-se que seja utilizado o volume efetivamente implantado na bacia, de modo a reduzir a acentuada diferença entre Vov e Vot. ³ Refere-se ao ano de 2010. ⁴ Neste período ainda não havia sido dividida a bacia da Parnaíba nas atuais bacias dos Sertões de Crateús e da Serra da Ibiapaba.

Já na **Tabela 5.2**, demonstram-se os resultados do exemplo de aplicação do indicador de especulação hídrica (IEH) para usuários selecionados de setores de uso escolhidos de algumas bacias no Ceará.

Tabela 5.2 - Volumes outorgado e consumido e indicador de especulação hídrica (IEH) de usuários selecionados de setores de uso em bacias no estado do Ceará, em 2015

Usuário do setor de uso/Bacia	Volume outorgado (m ³ /ano)	Volume consumido ¹ (m ³ /ano)	IEH
Usuário A da indústria/Banabuiú	383.260	327.411	0,1457
Usuário B da indústria/Salgado	104.755	96.082	0,0828
Usuário A da irrigação/Alto Jaguaribe	252.044	156.609	0,3786
Usuário B da irrigação/Médio Jaguaribe	631.691	217.273	0,6560

Fonte: Dados da pesquisa a partir de COGERH (2017a; 2017b).

Nota: ¹ Volume faturado em 2015.

Com o valor de ID associado à bacia separadamente, e os valores de IEH para usuários individualmente, pode-se aplicar o cálculo do CVot para cada usuário, conforme descrito nas **Tabelas 5.3 e 5.4**.

Tabela 5.3 - Indicadores de disponibilidade (ID) e de especulação hídrica (IEH) e coeficiente de volume outorgado (CVot) para usuários selecionados de setores de uso em bacias no estado do Ceará¹

Usuário do setores de uso/Bacia	(1 – ID)	IEH	CVot ²
Usuário A da indústria/Banabuiú	1,0000	0,0000	1,0000
Usuário B da indústria/Salgado	1,0000	0,0000	1,0000
Usuário A da irrigação/Alto Jaguaribe	1,0000	0,3786	1,3786
Usuário B da irrigação/Médio Jaguaribe	1,0000	0,6560	1,6560

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: ¹ ID refere-se a 2011 e IEH a 2015; quando da possível aplicação do CVot, ambos indicadores devem corresponder a um mesmo ano. ² CVot = (1 – ID) + IEH; toma-se (1 – ID) = 1, se (1 – ID) ≤ 0,7; toma-se IEH = 0, se IEH ≤ 0,3.

Tabela 5.4 - Razão volumes consumido e outorgado, indicador de especulação hídrica (IEH) e coeficiente de volume outorgado (CVot) para usuários selecionados de setores de uso em bacias no estado do Ceará¹

Usuário do setores de uso/Bacia	Vef _u / Vot _u	IEH	CVot ²
Usuário A da indústria/Banabuiú	0,8543	0,0000	1,0000
Usuário B da indústria/Salgado	0,9172	0,0000	1,0000
Usuário A da irrigação/Alto Jaguaribe	0,6214	0,3786	1,3786
Usuário B da irrigação/Médio Jaguaribe	0,3440	0,6560	1,6560

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: ¹ Vef_u e Vot_u refere-se ao ano de 2015. ² CVot = 1, se Vef_u/Vot_u ≥ 0,7; e CVot = 1 + IEH, se Vef_u/Vot_u < 0,7

Para efeito de comparação do CVot com o coeficiente C utilizado na BH-PCJ (ver Equação 4), procede-se com aplicação do coeficiente C paulista aos dados de usuários cearenses. Os resultados são expressos na **Tabela 5.5**.

Tabela 5.5 - Volumes outorgado e consumido e coeficiente de volume captado medido da BH-PCJ, aplicado a usuários de setores de uso no estado do Ceará, ano de 2015

Usuário do setor de uso/Bacia	Volume outorgado (m ³ /ano)	Volume consumido ¹ (m ³ /ano)	C
Usuário A da indústria/Banabuiú	383.260	327.411	1,0000
Usuário B da indústria/Salgado	104.755	96.082	1,0000
Usuário A da irrigação/Alto Jaguaribe	252.044	156.609	1,1128
Usuário B da irrigação/Médio Jaguaribe	631.691	217.273	1,7493

Fonte: Dados da pesquisa a partir de COGERH (2017a; 2017b).

É importante que no planejamento dos recursos hídricos não ocorra situação de restrição “virtual” da água. Tal especulação hídrica acarreta em distorção na alocação das águas aos múltiplos usos e usuários. Daí a importância de se conceber indicadores

Para usuários especulativos, o coeficiente de volume outorgado (CVot) constitui-se como uma tentativa de mensurar um incremento necessário à boa prática de gestão de recursos hídricos. Os incrementos têm como limite superior a duplicação da cobrança. O estudo tratou da revisão da fórmula da cobrança com vistas a possibilidade de inclusão de alguns parâmetros como a qualidade, a disponibilidade efetiva, a eficiência de uso e o volume outorgado de água como coeficientes integrantes da equação bem como, a análise da adaptação da matriz tarifária para eventos extremos de seca e cheia com a adoção de bandeiras tarifárias.

Desse modo, a IBI propõe que a fórmula de cálculo da cobrança se modifique para um modelo polinomial diferenciando do atual modelo praticado no estado do Ceará que é do tipo monomial, ou seja:

Cobrança = $(T(u) + T_L(u) + T_o(u)) \times K_u \times K_{FDE}$; demonstrado nos capítulos anteriores.



6 - SISTEMA DE COBRANÇA EM FUNÇÃO DA GARANTIA DE USO

Em ambiente de múltiplos usos, o bom conhecimento das necessidades dos diversos usuários e das disponibilidades hídricas é fundamental para uma boa gestão. Entretanto, as incertezas hidrológicas, as variações das demandas e o grande número de variáveis representativas dos processos físicos, químicos e biológicos, conferem elevado nível de complexidade à análise dos sistemas de recursos hídricos (CARVALHO, 2008).

No estado do Ceará, este processo se configura sob duas formas, são elas: a alocação de curto prazo e a alocação de longo prazo, realizada por meio da outorga de direito de uso.

6.1 - ALOCAÇÃO DE ÁGUA

A alocação de água configura-se como uma tomada de decisão no gerenciamento de recursos hídricos e se refere às regras e aos procedimentos por meio dos quais a distribuição da água é decidida para uso individual ou coletivo, em relação à sua disponibilidade (ROA-GARCÍA, 2014).

6.2 - MECANISMOS DA ALOCAÇÃO DE ÁGUA

Basicamente, a alocação de água pode ser realizada por meio de quatro mecanismos: i) mecanismo administrativo; ii) preço baseado no custo marginal; iii) mercado da água e iv) conferência de consenso (DINNAR, 1997).

6.3 - OBJETIVOS GLOBAIS DA ALOCAÇÃO

No contexto da economia da alocação de água, um conceito relevante é o de escassez de água, isto é, quando a demanda excede a oferta hídrica.

Dessa forma, a alocação de água deve ser realizada para cumprir alguns objetivos globais que podem ou não estar explícitos na legislação. Esses objetivos, que giram em torno dos pilares do desenvolvimento sustentável (LAYRARGUES, 1997), são: eficiência econômica, equidade e sustentabilidade.

6.4 - MODELO DE ALOCAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ

A alocação da água no Estado do Ceará é realizada de duas formas: no longo prazo e no curto prazo (alocação de água sazonal e interanual). O mecanismo para alocação de longo prazo é do tipo comando controle (outorga de uso), enquanto que a alocação de curto prazo de caráter regional é definida pela Macro Alocação Negociada da Água. Os dois mecanismos estão descritos a seguir.

6.4.1 - Outorga de uso da água

A outorga é o mecanismo administrativo que garante o direito de uso da água, por um prazo determinado, nas condições expressas pela Política Nacional dos Recursos Hídricos. Conforme o Artigo 11 da Lei 9.433 de 1997, “o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água”.

6.4.2 - Alocação negociada

A alocação negociada de água apoia-se na participação de diversos usuários, sociedade civil, poder público congregados nos comitês de bacias, bem como na existência das comissões gestoras e em alguns casos das comissões de usuários, com a interveniência do estado através da realização de mobilizações sociais, elaboração de estudos técnicos que definem os cenários das bacias e regiões hidrográficas.

6.5 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA ATUAL

O modelo de gestão utilizado no Ceará tem potencialmente elementos associados a mecanismos de decisão política participativa (alocação negociada e planejamento de recursos hídricos) e discricionária (outorga), incentivos econômicos (cobrança) e aparelho coercitivo. Estes elementos existem potencialmente, mas não estão articulados.

Avalia-se que o modelo de alocação do estado do Ceará poderia sofrer alguns ajustes com vistas a:

- Incorporar mecanismo que permita alocação de água economicamente eficiente (os usuários de maior valor econômico) e equitativa;

- Permitir a associação da outorga e da cobrança e entre a alocação de longo prazo e curto prazo;
- Incorporação de mecanismo que reduza as perdas sociais e viabilize financeiramente a operação do sistema com vistas a variabilidade climática.

6.6 - PROPOSTA

6.6.1 - Metodologia de Implementação

A implantação do sistema proposto requer a adoção de uma política de operação de reservatórios baseada no zoneamento, no qual a alocação de água já estaria definida para cada uma das zonas. O zoneamento seria realizado com base na construção de níveis metas (**Figura 6.1**).

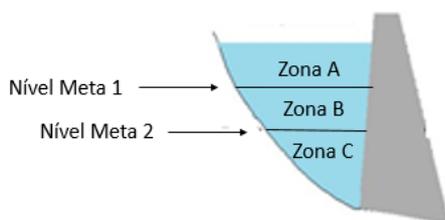


Figura 6.1 - Ilustração do zoneamento do reservatório

Considerando um reservatório com três zonas A, B e C (**Figura 1**) e três garantias de uso tem-se a seguinte estrutura:

- Zona C - está associada a maior garantia de uso (G1) consequente ao maior preço e maior prioridade;
- Zona B - o volume disponível é alocado para os usuários que possuem as duas maiores garantias (G1 e G2);
- Zona A - o volume disponível seria alocado para todos os usuários.

Nesta estrutura, as garantias, os preços e as prioridades se relacionam conforme o **Quadro 6.1** considerando a seguinte ordenação:

$$\left\{ \begin{array}{l} G1 > G2 > G3 \\ P1 > P2 > P3 \\ Pr1 > Pr2 > Pr3 \end{array} \right.$$

Quadro 6.1 - Associação entre as garantias de uso, preço da água e prioridade de uso.

Volume alocável	Garantias	Preço	Prioridade de uso
R_{T1}	G1	Pr1	P1
R_{T2}	G2	Pr2	P2
R_{T3}	G3	Pr3	P3

A garantia de uso é conceituada neste modelo em função da frequência de falhas em cada zona do reservatório (Equação 1).

Assim, a retirada total (R_T) para cada zona é dada por:

$$R_T = Q_{AH} + Q_{G100} + Q_L \quad (3)$$

Em que,

Q_{AH} – Vazão alocada para o abastecimento humano;

Q_{G100} – Vazão associada à garantia máxima usada para a manutenção das culturas ligadas à subsistência;

Q_L – Vazão alocável entre os usuários do sistema exceto o abastecimento humano e os usuários que possuem garantia máxima.

6.7 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DA METODOLOGIA

Algumas vantagens da metodologia são elencadas a seguir:

- Propicia a associação direta entre o direito de uso definido pela outorga e a cobrança pelo uso da água, bem como entre a alocação de longo e curto prazo;
- Define uma regra de alocação para anos secos, reduzindo os conflitos de uso que se acirram nesses anos;
- Garante eficiência econômica por meio do sistema de preços diferenciados;
- Mantém a legitimidade e sustentabilidade política pela participação dos usuários na definição das garantias e na Junta de Vigilância;
- Assegura equidade por meio da definição da garantia máxima para as culturas ligadas à subsistência e com a compensação financeira;

- Tem sustentabilidade financeira por meio da manutenção do excedente de arrecadação de anos úmidos no fundo de regularização;
- Apresenta boa capacidade de adaptação ao associar mecanismos de construção de consenso e incentivos financeiros no processo de tomada de decisão;
- Proporciona previsibilidade dos resultados de forma a permitir maior robustez (estabilidade/capacidade de adaptação).

Pode-se dizer que o sistema levaria a desestruturação do atual modelo alocação negociada e que o sistema de gestão perderia legitimidade social.

6.8 - AJUSTES NA LEI

Para a implantação do sistema de cobrança em função de múltiplas garantias sugere-se ajustes na legislação:

6.9 - DEFINIÇÃO DE REGRA DE OPERAÇÃO COM BASE NO ZONEAMENTO DO RESERVATÓRIO

Nessa seção foi exposta a utilização de níveis metas na alocação de água. Esta aplicação foi realizada para o sistema Jaguaribe-Metropolitano e está dividida em duas partes: (i) a definição dos níveis metas e regra de operação por meio da utilização da metodologia de reservatório equivalente; (ii) a análise do impacto da regra de operação por meio da simulação do sistema de reservatórios desagregados.

6.9.1 - Definição dos níveis metas e regra de operação

O sistema Jaguaribe-Metropolitano foi estudado de forma agregada para a definição dos níveis metas (limiares das zonas dos reservatórios). Para isso, tomou-se os três principais reservatórios da bacia do Jaguaribe (Castanhão, Orós e Banabuiú) e os cinco principais da bacia Metropolitana (Aracoiaba, Pacajús, Pacoti, Riachão e Gavião) construindo-se dois reservatórios equivalentes. Optou-se por essa simplificação do sistema para que se diminuísse o número de variáveis de decisões na otimização do processo de construção dos níveis metas.

Assim, agregaram-se as vazões afluentes, evaporações, CAV e demandas dos reservatórios para a construção do Reservatório Equivalente Jaguaribe (REJ) e o

Reservatório Equivalente Metropolitano (REM), conforme mostra o desenho esquemático na **Figura 6.2**.

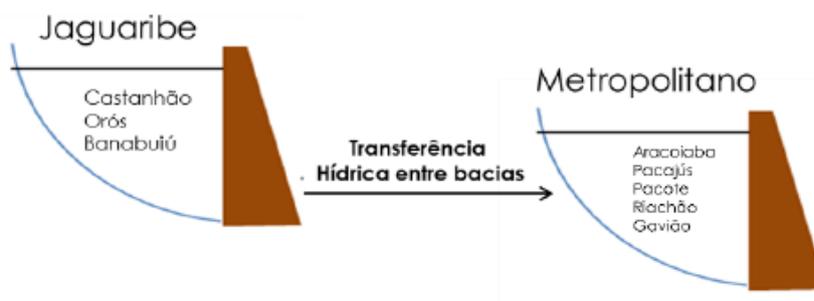


Figura 6.2 - Desenho esquemático do sistema Jaguaribe-Metropolitano agregado

Para efeito de aplicação foram utilizados os coeficientes de racionamento, frequência de falhas expostos no **Quadro 6.2**.

Quadro 6.2 - Definição do nível de risco tolerável.

% Falha (Porcentagem do tempo em que o reservatório se encontra abaixo do nível considerado)					
Reservatório	Normal	Alerta	Seca	Seca Severa	Seca Extrema
Jaguaribe	60	35	15	5	0
Metropolitano	40	20	10	2	0
Coeficientes de racionamento (fração da demanda de referência)					
Reservatório	Normal	Alerta	Seca	Seca Severa	Seca Extrema
Jaguaribe	0,0	0,0	0,1	0,4	0,7
Metropolitano	0,0	0,0	0,1	0,2	0,6

O **Quadro 6.3** apresenta resumidamente esses valores e inclui também a frequência de tempo do reservatório Metropolitano. Nesta simulação, nenhum dos reservatórios do sistema atingiu o colapso.

Quadro 6.3 - Frequência do tempo simulado em que os Reservatórios Equivalentes Jaguaribe e Metropolitano apresentaram nos estados de seca, na operação Nível Meta.

	Normal	Alerta	Seca	Seca Severa	Seca Extrema	Colapso
Jaguaribe	50,74%	25,66%	10,81%	8,09%	4,70%	0,00%
Metropolitano	62,54%	24,17%	9,08%	1,90%	2,31%	0,00%

6.9.2 - Avaliação do impacto da regra

A modelagem do sistema em reservatórios equivalentes não é feita na operação real do sistema. Diante disso, aplicou-se a regra de operação descrita na seção anterior ao sistema de reservatórios desagregado, visando analisar os impactos em longo prazo da definição dos níveis metas para os diferentes reservatórios do Sistema Jaguaribe-Metropolitano.

Assim, criou-se uma regra baseada nos níveis de acumulação dos reservatórios doadores (montante) e receptores (jusante) para o acionarem o gatilho da transferência entre eles, conforme mostra o **Quadro 6.4**.

Quadro 6.4 - Gatilhos de transferência entre os reservatórios dentro da mesma bacia

Montante	Jusante	Gatilho de início	Gatilho de fim	Vazão de transferência (m ³ /s)
Orós	Castanhão	Volume Castanhão < 400 hm ³ e Volume Orós > 150 hm ³	Volume Castanhão > 400 hm ³ ou Volume Orós < 150 hm ³	16,0
Banabuiú	Castanhão (eixão)	Volume Castanhão < 1000 hm ³ e Volume Banabuiú > 500 hm ³	Volume Castanhão > 1000 hm ³ ou Volume Banabuiú < 500 hm ³	5,0
Aracoiaba	Pacajús	Volume Pacajús < 120 hm ³ e Volume Aracoiaba > 10 hm ³	Volume Pacajús > 120 hm ³ ou Volume Aracoiaba < 10 hm ³	4,0
Pacajús	Pacoti-Riachão	Volume Pacoti-Riachão < 300hm ³ e Volume Pacajús > 20 hm ³	Volume Pacoti-Riachão > 300hm ³ e Volume Pacajús < 20 hm ³	10,0
Pacoti-Riachão	Gavião	Sempre que não houver vertimento no Gavião	Quando houver vertimento no Gavião	12,0

O **Quadro 6.6** mostra a resiliência em meses dos reservatórios analisados em cada um dos níveis de seca.

Quadro 6.5 - Vulnerabilidade máxima dos reservatórios do sistema Jaguaribe-Metropolitano, para a operação Nível Meta

	Máxima	Período em que ocorreu	Média do período	
	(hm ³)	(meses)	(hm ³ /mês)	(m ³ /s)
Castanhão	2769,0	146,0	19,0	7,3
Orós	909,9	130,0	7,0	2,7
Banabuiú	559,6	118,0	4,7	1,8
Aracoiaba	6,2	18,0	0,3	0,1
Pacajús	6,7	18,0	0,4	0,1
Pacoti-Riachão	4,6	18,0	0,3	0,1
Gavião	135,7	18,0	7,5	2,9

Quadro 6.6 - Tempo de resiliência (meses) dos reservatórios integrantes do sistema Jaguaribe-Metropolitano, para a regra de operação Nível Meta.

	Normal	Alerta	Seca	Seca Severa	Seca Extrema
Sistema Jaguaribe	43,7	33,6	25,1	6,6	0,0
Castanhão	59,7	23,9	18,4	10,8	0,0
Orós	26,6	24,5	17,8	5,4	0,0
Banabuiú	28,6	19,0	18,3	0,0	0,0
Sistema Metropolitano (Aracoiaba, Pacajús, Pacoti-Riachão e Gavião)	10,8	4,6	2,2	1,5	0,0

7 - SEGURO PARA ATIVIDADE AGRÍCOLA

A agricultura é uma prática que tem sido utilizada para a produção de alimentos e aproveitamento dos solos desde o período Neolítico. Ao longo dos anos, ela foi sendo aprimorada, adaptada e vem conquistando, cada vez mais destaque no desenvolvimento socioeconômico cearense.

É uma atividade de elevados riscos e significativas incertezas. Essas inseguranças são decorrentes tanto da instabilidade das questões climáticas, quanto das pragas e doenças e oscilações no mercado (GUIMARÃES; NOGUEIRA, 2009). Assim, uma adequada gestão de riscos é indispensável para que se tenha estabilidade nesta atividade.

7.1 - RISCO CLIMÁTICO E AGRICULTURA NO ESTADO DO CEARÁ

A seca é característica usual do clima e ocorre, praticamente, em todos os países, em algum grau. É um evento socionatural que está associado à escassez hídrica relativa e a capacidade da sociedade de mitigar ou adapta-se ao estresse associado à mesma.

7.2 - MECANISMOS FINANCEIROS

Mecanismos financeiros tem sido utilizado como meio de recompensar os agentes sociais pelos riscos a que eles foram expostos ou a que decidiram expor-se. Essa proteção não é realizada com a eliminação do risco, ao contrário, ocorre por intermédio da transferência do risco.

Atualmente, na gestão de riscos climáticos, tem-se utilizado três mecanismos de proteção: i) os seguros tradicionais, ii) os seguros indexados e iii) os derivativos climáticos.

a) Seguros tradicionais

O seguro é um dos instrumentos mais antigos para lidar com eventos incontroláveis, de maneira a reduzir as incertezas e os riscos presentes no cenário real. Em alguns casos, a probabilidade de perda ou dano não pode ser reduzida, com isso o seguro é uma das formas mais eficientes para transferência de riscos. Além disso, ele pode ser visto como uma estratégia de adaptação aos impactos do clima.

b) Seguros indexados

Os seguros indexados são aqueles que propõem uma cobertura sobre a fonte do risco diferentemente dos modelos tradicionais de seguro que promovem uma proteção contra as perdas.

c) Derivativos climáticos

A primeira transação realizada no mercado de derivativos climáticos ocorreu no ano de 1997 em resposta a um El Niño de inverno ocorrido entre os anos de 1996 e 1998, nos Estados Unidos. Nesse período, muitas empresas decidiram cobrir o risco de invernos tendo em vista a possibilidade de ganhos significativos (CONSIDINE, 2006).

Desde a sua criação, esse mercado tem se expandido fortemente e atualmente, os contratos são realizados em três locais: Estados Unidos, Ásia/Pacífico e Europa (BARTH *et al.*, 2008). De acordo com Brocket, Wang e Yang (2005), o rápido crescimento desse mercado tem ocorrido por meio das empresas do setor de energia para eletricidade e gás natural.

Lopes e Lima (2003) citam quatro formas de contratos de derivativos climáticos, são eles: swaps, contratos a termo (*forward*), contratos futuros, e contratos de opção. Cada um deles será apresentado a seguir:

- Swaps

O swap consiste em um acordo estabelecido entre duas partes para troca futura de fluxos financeiros (PENTEADO, 2011).

- Contrato futuro

Os contratos futuros diferem dos contratos a termo, principalmente, devido à sua alta padronização e organização o que significa que eles só podem ser negociados em bolsa.

- Contrato de opção

Conforme Montano (2004), no mercado de opções, é negociado o direito de compra ou venda de um ativo numa data futura, por um preço pré-determinado.

7.3 - PROPOSTA

O modelo proposto visa proteger o setor agrícola da escassez hídrica e corresponde a um seguro índice que conforme descrito na seção anterior possui custos de transação menores que os seguros tradicionais.

O risco de seca corresponderá à probabilidade de ocorrência desses eventos.

7.3.1 - Agentes Envolvidos

Pode-se caracterizar quatro agentes principais em um sistema de securitização: o segurado, a seguradora, a resseguradora e o regulador.

7.3.1.1 - Designe do Seguro

O seguro terá como gatilho de acionamento o estado do sistema hídrico que abastece o segurado (estado de seca). Esse estado modifica-se conforme a severidade da seca e é definido por meio de um índice.

O sistema hídrico pode apresentar-se em quatro estados de seca, contudo, a cobertura do seguro se dará apenas para os três últimos níveis de severidade (**Figura 7.1**).

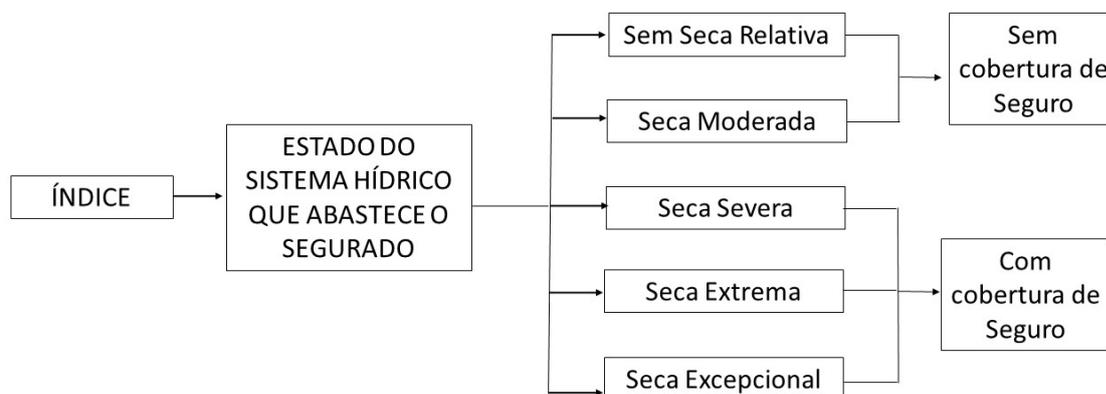


Figura 7.1 - Estados do sistema hídrico utilizados no modelo de securitização.

Todo o processo de securitização é acompanhado pelo regulador.

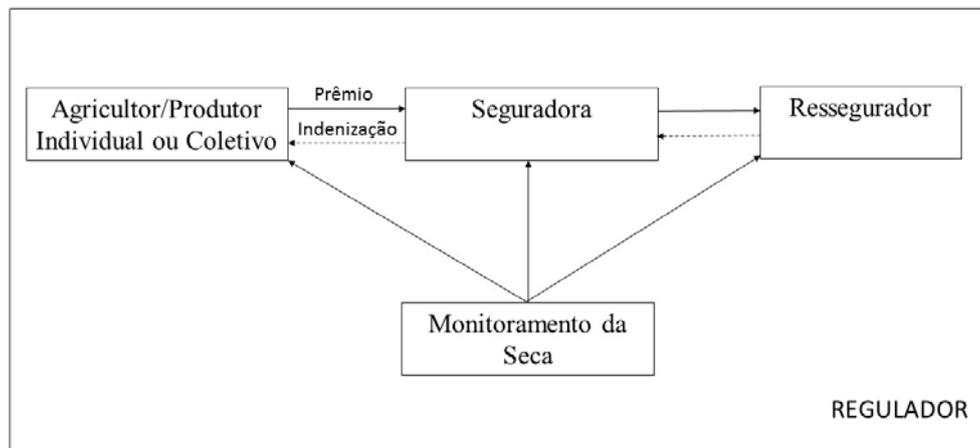


Figura 7.2 - Fluxo do processo de securitização.

a) Definição do estado do sistema hídrico

O estado de seca será definido por meio de um índice. As variáveis comumente utilizadas para compô-lo são: precipitação, vazão afluente e volume armazenado. As duas primeiras são variáveis puramente aleatórias e a última pode ser formada por uma combinação de eventos gerenciais e aleatórios.

Considerando que o princípio básico do seguro é não segurar a gestão e, que para a região de estudo, a recarga dos sistemas de abastecimento é mais importante que a precipitação se descartou a primeira e a terceira variável para construção do índice.

Um índice baseado na vazão pode ser construído conforme descrito por Shukla e Wood (2008). Este índice é denominado Índice Normalizado de Vazão – SRI e retrata os aspectos hidrológicos da seca ao incorporar processos que determinam defasagens sazonais na influência do clima na vazão.

Com isso, os estados de seca são identificados conforme os limiares apresentados no **Quadro 7.1**.

Quadro 7.1 - Estados de Seca

SRI	Classificação	Estado
> -0,79	SS	Sem Seca Relativa
-0,80 a -1,29	S1	Seca Moderada
-1,30 a -1,59	S2	Seca Severa
-1,60 a -1,99	S3	Seca Extrema
≤ -2,00	S4	Seca Excepcional

Fonte: Adaptada de Cunha (2008).

7.3.2 - Procedimentos para Implantação

Para implantação do mecanismo financeiro duas condições devem ser satisfeitas: (i) Disponibilidade de dados; e (ii) Capacidade de identificar e alcançar clientes.

Avaliando as condições acima tem-se alguns procedimentos para a implementação do seguro:

- Estabelecimento de um grupo de trabalho;
- Definição da instituição seguradora e do designe do contrato;
- Realização do monitoramento das secas;
- Definição do regulador;
- Formação de relacionamento com resseguradora;
- Aplicação de um projeto-piloto;
- Comercialização do produto.

7.3.3 - Formas de contingenciamento e fiscalização dos recursos envolvidos.

O modelo tem como propósito a proteção das atividades agrícolas contra a escassez hídrica. Supondo que o estado do Ceará seja impactado pela variabilidade climática decadal ter-se-ia um acúmulo de recursos financeiros devido a ocorrência de décadas úmidas, isto, de longos períodos sem ocorrência do sinistro. Diante desse cenário é necessário a blindagem dos recursos financeiros a fim de que a instituição tenha solvência para pagar as indenizações num certo período de tempo.

No caso de seguradora privada sugere-se que ela adquira a garantia do Fundo de Estabilidade do Seguro Rural – FESR que foi criado pelo Decreto-lei nº 73, de 21.11.66 ou do Fundo de Catástrofe. Este último foi aprovado em 2010 e aguarda regulamentação. Ele irá substituir o atual FESR.

A garantia do FESR está condicionada à aprovação pela Superintendência de Seguros Privados – SUSEP das condições contratuais, para cada exercício. Sua administração e controle é regido pela Resolução 46/2001 do Conselho Nacional de Seguros Privados e sua receita tem duas origens (CNSP, 2001):



- excedentes do máximo admissível tecnicamente como lucro nas operações de seguros: agrícola, pecuário, aquícola, de florestas e penhor rural.
- crédito especial da União, quando necessário, para cobertura de deficiência operacional verificada no exercício anterior.

8 - MECANISMO DE COMPENSAÇÃO FINANCEIRA

A variabilidade do clima interfere diretamente na oferta e na demanda hídrica por meio da redução ou do aumento das afluições e dos estoques de água dos reservatórios. Esse fato impõe um risco operacional nos sistemas de recursos hídricos e ressalta a necessidade do planejamento e do gerenciamento desses recursos ser realizado sob a ótica do risco e da adaptação.

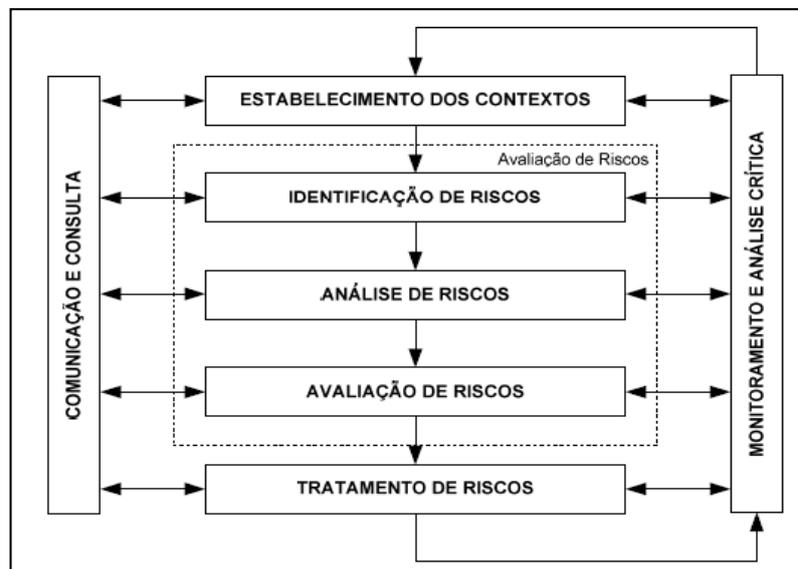
8.1 - GESTÃO DE RISCO

8.1.1 - O risco e o seu gerenciamento

O risco tem sido percebido pelo homem há muitos séculos e, desde o aparecimento do seu conceito, estudiosos têm procurado várias maneiras de mitigá-lo, seja por transferência ou por compartilhamento.

Na hidrologia, risco corresponde à probabilidade ou possibilidade de ocorrência de eventos, fatos ou resultados indesejáveis (VIEIRA, 2005). Enquanto que, na teoria da decisão, o risco deve incluir tanto a probabilidade de ocorrência quanto as consequências desse evento. Com isso, a probabilidade de um grande terremoto pode ser pequena, mas, os danos tão catastróficos que o evento poderia ser classificado como de alto risco (DAMODARAN, 2009).

Conforme a ISO 31000:2009 (ABNT, 2012), o processo de gestão de riscos compõe-se de cinco componentes estruturais (**Figura 8.1**): Comunicação e consulta, Estabelecimento do contexto, Avaliação do Risco, Tratamento do Risco e Monitoramento e análise crítica. Cada um deles está descrito a seguir:



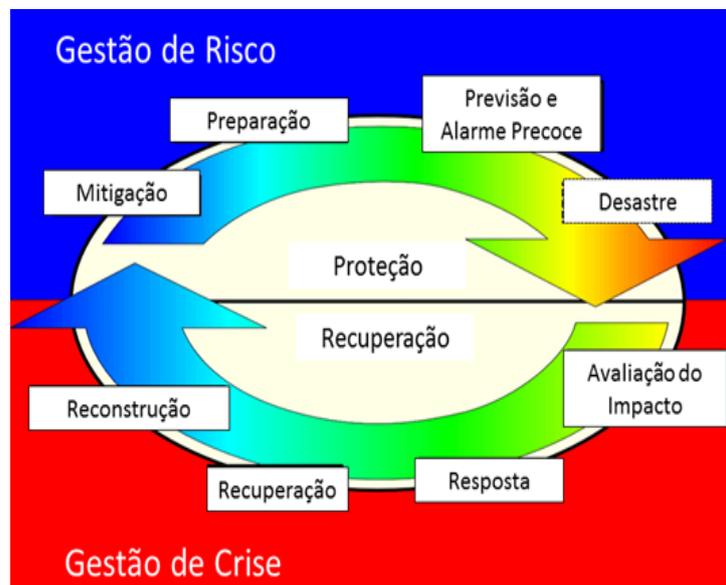
Fonte: ABNT (2012).

Figura 8.1 - Processo de Gestão de Riscos.

8.1.2 - Gestão de risco de seca

A seca é característica usual do clima e ocorre, praticamente, em todos os países, em algum grau. Segundo Wilhite e Glantz (1985) existem basicamente quatro tipos de seca que são: meteorológicas ou climatológicas, agrícola, hidrológica e socioeconômica.

Com isso, surge um novo paradigma da gestão de seca que tem como base a gestão de risco que prevê antes e durante a seca, ações de mitigação, preparação, monitoramento e alerta precoce (**Figura 8.2**). De acordo com Wilhite *et al*, (2000), a pergunta que divide esses dois tipos de abordagem é “o que se faz quando não há seca”?



Fonte: Wilhite *et al.*, (2000).

Figura 8.2 - Planejamento de seca na visão da gestão de risco

8.2 - MECANISMOS FINANCEIROS PARA A PROTEÇÃO AO RISCO

Atualmente, na gestão de riscos climáticos, tem-se utilizado três mecanismos de proteção: i) os seguros tradicionais, ii) os seguros indexados e iii) os derivativos climáticos. Lopes e Lima (2003) citam quatro formas de contratos de derivativos climáticos, são eles: swaps, contratos a termo (*forward*), contratos futuros, e contratos de opção. Cada um deles será apresentado a seguir:

8.3 - PROPOSTA

O mecanismo de compensação será utilizado para indenizar os usuários que tiverem suas garantias efetivamente reduzidas. Desse modo, apenas os usuários outorgados poderão receber a compensação financeira.

8.3.1 - Gatilhos e Estimativa do valor

A compensação financeira será ativada quando o usuário tiver recebido água com garantia menor que a garantia outorgada.

O valor da compensação financeira aumenta à medida que a seca se torna mais severa (**Figura 8.3**). Para esse estudo foram delineados quatro estados de severidade de seca: seca moderada, seca severa, seca extrema, seca excepcional.

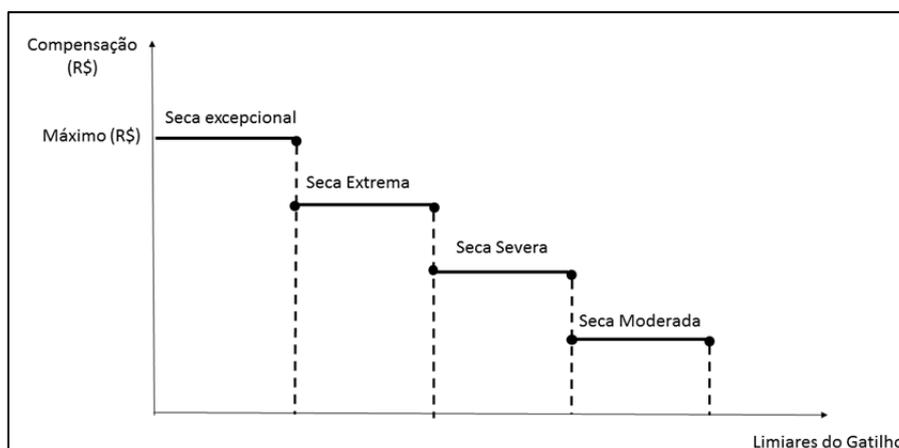


Figura 8.3 - Regra de operação do mecanismo financeiro

A compensação para cada estado de seca será estimada como um percentual (K_i) dos benefícios obtidos com o uso da água (B_j) sendo calculado para cada estado de severidade de seca conforme o **Quadro 8.1**.

Quadro 8.1 - Estimativa das compensações financeiras.

Estado de Seca	Compensação (R\$)
Normal	0,00
Seca Moderada	$K_1 * B_j$
Seca Severa	$K_2 * B_j$
Seca Extrema	$K_3 * B_j$
Seca Excepcional	$K_4 * B_j$

* K_i representa os percentuais impactam o benefício em cada estado de seca sendo: $K_1 < K_2 < K_3 < K_4$.

Os recursos financeiros necessários para o pagamento da compensação podem ser oriundos do excedente da cobrança em períodos úmidos. Desse modo, faz-se necessário a implementação de um fundo de regularização para guardar esses recursos.

A liberação dos recursos para pagamento da compensação será realizada após a identificação da ocorrência de um dos níveis de severidade da seca hidrológica e da comprovação da redução da garantia hídrica. Esta seca está relacionada com uma deficiência no volume de água disponível, incluindo lençol freático, reservatórios e rios.

O fluxo de funcionamento do mecanismo de compensação está exposto na **Figura 8.4**.

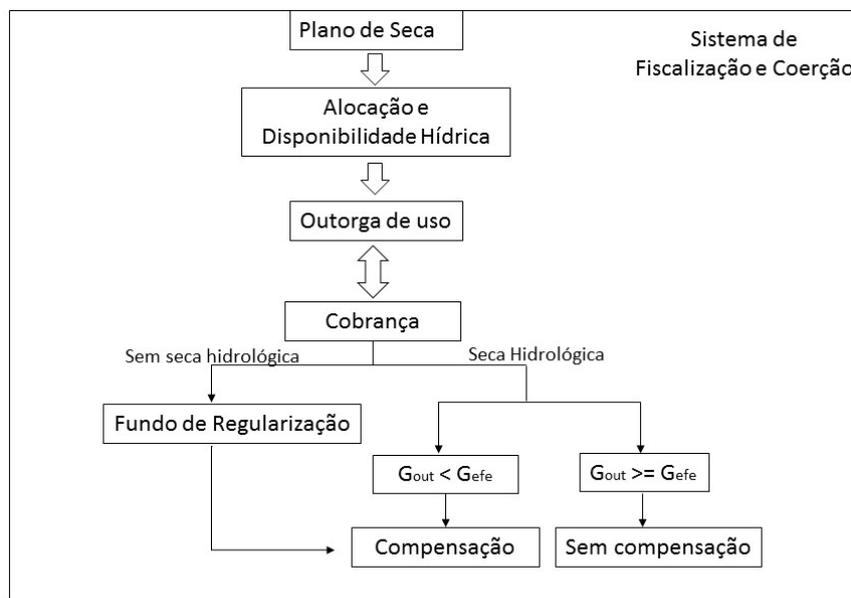


Figura 8.4 - Fluxo do mecanismo de compensação.

8.3.2 - Ajustes no modelo atual

Faz-se necessário dois ajustes no modelo atual para a incorporação do mecanismo de compensação financeira:

- Associação entre a cobrança e a outorga de uso, isto é, deve-se cobrar e compensar o usuário outorgado.
- Associação entre a alocação de longo prazo e curto prazo.

8.4 - ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

A estrutura administrativa necessária para a efetivação do mecanismo de compensação financeira é:

- SRH – Emissão das outorgas;
- COGERH – Efetivação da Cobrança; Elaboração do Plano Operacional de Secados Sistemas Hídricos; Fiscalização e Coerção do direito de uso;
- Comitê de Bacia – Definição dos níveis de racionamento para cada zona do reservatório;
- Banco de Desenvolvimento – Operacionalização do fundo de regularização.

8.5 - FORMAS DE CONTINGENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS

Conforme o estado do Ceará seja impactado pela variabilidade climática decadal ter-se-ia um acúmulo de recursos financeiros devido a ocorrência de décadas úmidas, isto, de longos períodos sem ocorrência do sinistro. Diante desse cenário é necessário a blindagem dos recursos financeiros a fim de que o fundo de regularização tenha solvência para pagar as indenizações num certo período de tempo.

8.6 - PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO

Tem-se os seguintes procedimentos para a implementação da compensação financeira:

- Construção do designe do mecanismo compensação;
- Incorporação do preço da escassez no valor da cobrança
- Elaboração do plano operacional de seca dos sistemas hídricos
- Criação e implementação do fundo de regularização
- Efetivação do contrato com um Banco de Desenvolvimento para operacionalizar o fundo de regularização;
- Aplicação de um projeto-piloto – Sugere –se inicialmente a aplicação em uma única bacia de por um período pré-determinado.
- Deflagração do atual estado de seca do sistema hídrico- pode ser realizado por meio de decreto.

8.7 - APLICAÇÃO DE UM MODELO DE COMPENSAÇÃO

A alocação de água realizada em período de escassez hídrica impõe restrições de usos e, assim, perda de garantia hídrica para usuários de uma mesma categoria. Com isso, propõe-se que os usuários que assumiram o risco de falha recebam uma compensação financeira.

Dessa forma, as faixas que marcam o estado das águas superficiais do reservatório são limitadas por um percentual da retirada máxima (considerada o valor do Q90 no modelo agregado). Esse percentual foi denominado de coeficiente de racionamento (Crac) e decrescem conforme aumenta a severidade da seca (**Quadra 8.2**).

Quadro 8.2 - Limiares do gatilho Nível de Racionamento.

Estado	Limites
Normal	$R_t > (Crac1 \times R_{max})$
Seca Moderada	$(Crac2 \times R_{max}) \leq R_t < (Crac1 \times R_{max})$
Seca Severa	$(Crac3 \times R_{max}) \leq R_t < (Crac2 \times R_{max})$
Seca Extrema	$(Crac4 \times R_{max}) \leq R_t < (Crac3 \times R_{max})$
Seca Excepcional	$R_t \leq (Crac4 \times R_{max})$

8.7.1 - Alocação de água

A vazão disponível para alocação foi obtida por meio da operação do sistema hídrico com vazão zero.

Tabela 8.1 - Demandas do Sistema Jaguaribe-Metropolitano por finalidade de uso (m³/s).

Sistema	Finalidade	Legenda na Rede de Fluxo	Demanda (m³/s)
Banabuiú	Abastecimento Humano	AH_Banabuiu	0,184
	Dessedentação Animal	DESS_Banabuiu	0,013
	Irrigação Permanente	IR_Banabuiu_Perm	3,758
	Irrigação Temporária	IR_Banabuiu_Temp	2,571
Canal do Trabalhador	Abastecimento Humano	AH_CT	0,120
	Dessedentação Animal	DESS_CT	0,050
	Irrigação Permanente	IR_CT_Perm	0,075
	Irrigação Temporária	IR_CT_Temp	0,600
	Perdas	Perdas_CT	0,500
Castanhão	Abastecimento Humano	AH_BM	0,419
	Perenização do Rio Jaguaribe	Ambiental_BM	1,000
	Carcinicultura	Carcinicultura	0,810
	Dessedentação Animal	DESS_BM	0,050
	Irrigação Permanente	IR_BM_Perm	6,680
	Irrigação Temporária	IR_BM_Temp	4,110
Eixão (Trechos 1, 2, 3 e 4)	Abastecimento Humano	AH_Eixao_T3	0,150
	Abastecimento Humano	AH_Eixao_T4	0,025
	Dessedentação Animal	DESS_Eixao_T1	0,001
	Dessedentação Animal	DESS_Eixao_T2	0,001
	Indústria Betânia	Ind_Eixao_T1	0,009
	Irrigação Permanente	IR_EixaoT1_Perm	0,330
	Irrigação Temporária	IR_EixaoT1_Temp	0,007
	Irrigação Permanente	IR_EixaoT2_Perm	0,141
	Irrigação Temporária	IR_EixaoT2_Temp	0,050
	Irrigação Permanente	IR_EixaoT3_Perm	0,035
	Irrigação Temporária	IR_EixaoT3_Temp	0,090
	Perdas	Perdas_Eixao3	0,282
	Consumo Difuso	Perdas_Eixao4	0,307

Sistema	Finalidade	Legenda na Rede de Fluxo	Demanda (m³/s)
Orós	Abastecimento Humano	AH_Oros	0,180
	Turbinas Feitiçeiro	Ambiental_Oros	0,150
	Consumo Difuso	ConsDif_Oros	2,900
	Irrigação Permanente	IR_Oros_Perm	1,700
	Irrigação Temporária	IR_Oros_Temp	1,350
RMF	Abastecimento de Cascavel, Beberibe e EB* Ererê	AH_RMF1	0,538
	Abastecimento de Itaitinga, Horizonte, Pacajus e Choro.	AH_RMF2	0,275
	EB Gavião, ETA Gavião e ETA Oeste*	AH_RMF3	10,300
	Abastecimento das Indústrias Bernas e Jandaia	Ind1_RMF	0,040
	Abastecimwnto da Ambev	Ind2_RMF	0,120
	Abastecimento do CIPP	IND3_RMF	0,880
	Perdas	Perdas_RMF	0,007

Fonte: Elaboração própria.

*EB – Estação de Bombeamento e ETA – Estação de Tratamento de Água.

8.7.2 - Mecanismo de Compensação Financeira

A compensação financeira foi projetada para o setor de irrigação devido à perda de garantia hídrica no período de escassez. Ela foi estimada em função da quantidade de água utilizada, isto é, os irrigantes recebem o mesmo pagamento independentemente do tipo de cultura plantada.

O valor da compensação financeira para cada estado de seca foi representado por um percentual do benefício da irrigação em cada sistema (B_j) como pode ser visualizado no **Quadro 8.3**. Para os percentuais adotou-se os mesmos valores determinados no modelo agregado.

Quadro 8.3 - Estimativa das compensações financeiras para o sistema Jaguaribe-Metropolitano.

Estado de Seca	Compensação (R\$)
Normal	0,00
Seca Moderada	$20\% * B_j$
Seca Severa	$40\% * B_j$
Seca Extrema	$60\% * B_j$
Seca Excepcional	$80\% * B_j$

Fonte: Elaboração própria.

O nível de Racionamento foi considerado como gatilho sendo que, nesse caso, a retirada máxima correspondeu a demanda total do sistema (40,81m³/s). Os limiares que definem cada faixa do estado das águas superficiais podem ser visualizados no **Quadro 8.4**.

Com as faixas delimitadas, a definição dos estados das águas dos reservatórios utilizando o modelo acquanet ocorreu realizando as simulações em quatro cenários (**Quadro 8.5**) com as condições apresentadas no modelo de alocação.

Quadro 8.4 - Limiares do Nível de Racionamento para o sistema Jaguaribe-Metropolitano.

Estado	Nível de Racionamento (m ³ /s)
Normal	$R_t > (92\% * 40,81)$
Seca Moderada	$(62\% * 40,81) \leq R_t < (92\% * 40,81)$
Seca Severa	$(28\% * 40,81) \leq R_t < (62\% * 40,81)$
Seca Extrema	$(10\% * 40,81) \leq R_t < (28\% * 40,81)$
Seca Excepcional	$R_t \leq (10\% * 40,81)$

Quadro 8.5 - Cenários de simulação para definição do estado das águas dos reservatórios.

Cenários	Retirada do sistema (m ³ /s)
C1	34,54
C2	25,30
C3	11,43
C4	4,08

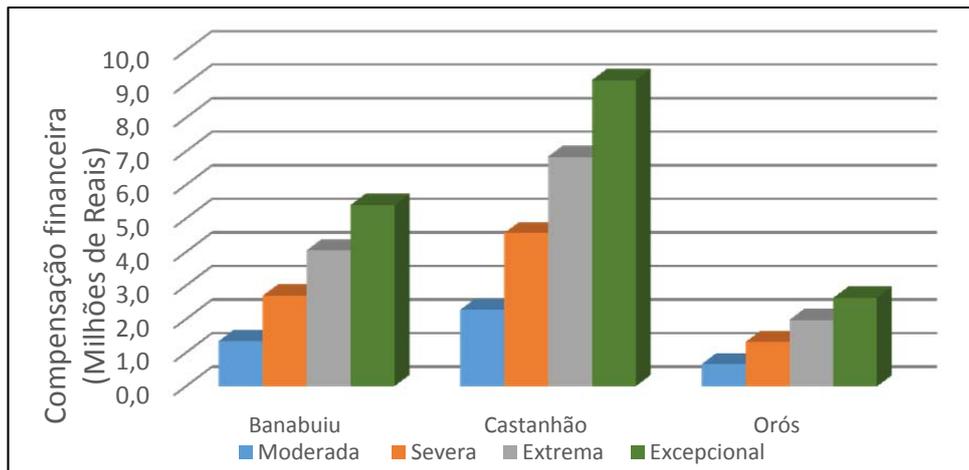
*V_{max} simboliza volume máximo do reservatório.

8.7.3 - Resultados

A compensação financeira foi arquitetada no intuito de ressarcir a irrigação pela perda de garantia hídrica, assim, ela foi calculada em função da quantidade de água requerida por esse setor.

Contudo, a agricultura perene necessita de água mesmo em anos muitos secos para manter os cultivares vivos. Sendo necessário resguardar um determinado volume de água com garantia (prioridade) de abastecimento mais elevada para salvar essa cultura. Adotou-se, por suposição, que a fração necessária de água para a irrigação de salvação é de 30% da demanda total da cultura perene.

Deste modo, o setor de irrigação atendido pelo Banabuiú possui compensações variando de R\$1.350.394,87 (quando for acionado seca moderada) a R\$ 5.402.579,43 (seca excepcional). Para a irrigação do Orós, as compensações variaram entre R\$ 659.413,06 (seca moderada) e R\$ 2.637.652,23 (**Figura 8.5**).

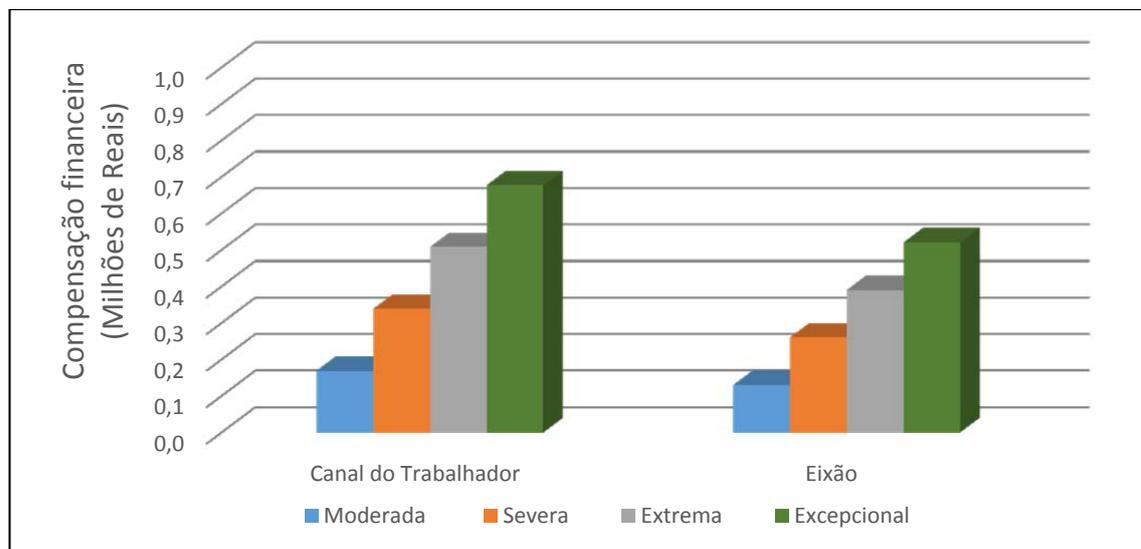


Fonte: Elaboração própria.

Figura 8.5 - Valores de compensação financeira da irrigação abastecida pelos reservatórios Banabuiú, Castanhão e Orós com exceção da irrigação do Canal do Trabalhador e Eixão.

Para a irrigação do canal do trabalhador obteve-se os seguintes valores de compensação: R\$ 169.396,46 ao ser acionado seca moderada no Castanhão, R\$ 338.792,93 quando o reservatório estiver em seca severa, R\$ 508.189,39 na seca extrema e R\$ 677.585,86 na seca excepcional (**Figura 8.6**).

A irrigação do Eixão das Águas possui os menores valores de compensação financeira em virtude de sua menor representatividade na demanda da bacia do Jaguaribe. Os valores calculados para essa irrigação foram: R\$ 130.117,25 quando o Castanhão estiver em seca moderada, R\$ 260.234,51 ao ser acionado seca severa, R\$ 390.351,70 na seca extrema e R\$ 520.469,01 na seca excepcional (**Figura 8.6**).



Fonte: Elaboração própria.

Figura 8.6 - Valores de compensação financeira da irrigação atendidas pelas águas do Canal do Trabalhador e do Eixão.



9 - FUNDO DE RESERVAS PARA EVENTOS EXTREMOS

O conhecimento e o estudo de mecanismos financeiros associados à alocação de água são relevantes dado o seu potencial papel na adaptação à variabilidade e mudanças climáticas. Extremos hidrológicos (secas e cheias) severos podem impor aumento significativo da vulnerabilidade das populações humanas e do desenvolvimento social.

O sistema de gestão de risco de seca deve conter: (i) uma política de gestão de seca; (ii) um sistema de alerta precoce e monitoramento; (iii) planos de seca e de contingenciamento; (iv) fundos financeiros de contingenciamento; e (v) grupo de coordenação do planejamento da seca.

9.1 - FUNDO FINANCEIRO

Fundo financeiro visa acumular reservas financeiras para gerenciar um determinado risco. Sabendo da possibilidade de ocorrência de eventos hidrológicos e que seus impactos são de difícil mensuração, é sábio a adoção de medidas que visem mitigar esses impactos.

Os fundos sem personalidade jurídica dividem-se em três tipos:

- os fundos de reserva - de origem legal, estatutária ou voluntária, constituídos no âmbito das sociedades comerciais para compensar eventuais perdas, amortizações de obrigações ou depreciação de investimentos.
- os fundos de pensão - destinados aos subsídios de vantagens conferidas aos empregados de uma determinada entidade sem, entretanto, desvincularem-se juridicamente do restante do patrimônio da patrocinadora.
- os fundos especiais de gestão - sem autonomia jurídica, encontrados na Administração Pública.

9.2 - TIPOS DE RISCO

O risco pode ser caracterizado sobre uma multiplicidade de enfoques, variando conforme sua causalidade, extensão de dano e técnica de abordagem. Rodrigues (2008, p.15-17) dispõe sobre três aspectos de caracterização do risco:

- Aspecto Econômico - O risco pode ser puro ou especulativo.

- Aspecto comportamental – Divide-se em riscos ordinários e extraordinários.
- Responsabilidade – Com base nesse aspecto, os riscos podem ser particulares e fundamentais.

Dentro desse contexto, Redja (2011, p. 6 -13) elucida cinco classes principais de riscos as quais estão descritas a seguir:

- Risco puro – é o risco encontrado na situação que existe uma única possibilidade de perda ou não existe perda.
- Risco especulativo – aquele inserido na situação em que existe uma possibilidade de ganho ou de perda .
- Risco Diversificado – é o risco que afeta somente indivíduos ou pequenos grupos de pessoas, mas, não a economia inteira.
- Risco não diversificado – é o risco que atinge a economia inteira ou um grande número de pessoas.
- Enterprise Risk – é o termo usado para designar a situação em que todos os outros riscos citados acima podem ocorrer.

9.3 - PROPOSTA

O fundo de eventos extremos é a acumulação de recursos arrecadados a priori para realização de compromissos a posteriori. Ele terá como finalidade promover sustentabilidade financeira à instituição em períodos de seca e de cheia. Isto é necessário pois, o atual sistema de cobrança do estado do Ceará cobra um preço médio anual que não varia em função da disponibilidade hídrica ocasionando aumento de custos da instituição em períodos de eventos extremos.

9.4 - CONSIDERAÇÕES

Fundos financeiros de eventos extremos atuam para a redução da vulnerabilidade hídrica aumentando a capacidade do sistema se adaptar frente a secas severas

Com isso, ele é estabelecido para: (i) melhorar a eficácia e a eficiência do risco de seca e de cheia dentro do sistema de gestão do Ceará; (ii) facilitar a construção de resiliência, preparação e resposta oportuna a seca durante em diferentes estádios, a fim de reduzir e minimizar os efeitos negativos das secas; (iii) receber recursos financeiros da cobrança.

10 - PROPOSIÇÃO DE NOVAS CATEGORIAS TARIFÁRIAS

10.1 - BASES CONCEITUAIS PARA A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

Durante séculos a água foi considerada um bem livre, com características de ser renovável e estocável, sendo ofertada de forma abundante pela natureza, sem valor econômico.

Entretanto, diante de sua constante renovação e possibilidade de estocagem, a água, por conta de seu uso indiscriminado, associado ao crescimento econômico e concentração da população humana, passou a ser um recurso relativamente escasso e, devido a essa escassez, um bem econômico com valor de uso.

10.1.1 - Usos e Preços da água

Segundo Pereira (1996), a água possui quatro usos que podem ser cobrados (**Figura 10.1**).



Fonte: Adaptado de PEREIRA (1996).

Figura 10.1 - Tipos de usos da água

10.1.2 - Fatores Determinantes da Cobrança

A literatura apresenta algumas das motivações para a cobrança, destacando-se Lanna (1995) e Nogueira *et al.* (2001), os quais consensualmente destacam quatro motivações, são elas:

1. Financeira:

- Recuperação de investimentos e pagamento de custos operacionais e de manutenção;
- Geração de recursos para a expansão dos serviços.

2. Econômica: estímulo ao uso racional do recurso.

3. Distribuição de renda: transferência de renda de camadas mais privilegiadas economicamente para as menos privilegiadas.

4. Equidade social: contribuição pela utilização de recurso ambiental para fins econômicos.

10.1.3 - Referências para a Cobrança

A cobrança pelo uso da água quer seja efetuada por quantidade ou por qualidade deve ser implementada utilizando uma referência tarifária, segundo Nogueira *et al.* (2001) e Pereira (1996). As referências para a cobrança são geralmente constituídas por (Figura 10.2):



Fonte: Adaptado de PEREIRA (1996)

Figura 10.2 - Referências para a cobrança pelo uso da água

10.2 - MECANISMOS DE COBRANÇA EXISTENTES

A cobrança em geral apresenta uma estrutura básica de cobrança pelo uso da água existentes. Sendo descrito, a seguir, de forma detalhada seus componentes.

10.2.1 - Estrutura Básica

Os mecanismos de cobrança existentes possuem, em geral, a seguinte estrutura básica:

$$\text{Cobrança} = \text{Base de Cálculo} \times \text{Preço Unitário} \times [\text{Coeficientes}]$$

10.2.2 - Base de Cálculo

A base de cálculo é o componente da estrutura dos mecanismos de cobrança que busca quantificar o uso da água. Geralmente, são considerados como usos da água: a captação, o consumo e a diluição.

- O uso de captação é definido como a retirada de água do corpo hídrico;
- O consumo é a parcela do uso de captação que não é devolvida ao corpo hídrico;
- A diluição é definida como a quantidade de água necessária para diluir uma carga poluente.

10.2.3 - Preço Unitário

De acordo com Thomas (2002), existem 4 metodologias que são utilizadas para a determinação do preço unitário, são elas: Preço médio; Preço público; Preço ótimo e; Custo efetividade.

O preço médio é calculado pela divisão do montante total dos custos da bacia (custos de gestão e/ou custos de investimento) entre os usuários, ou seja, é feito um rateio de custos, como se fosse uma taxa de condomínio.

O preço público é similar ao preço médio porque também rateia os custos entre os usuários, mas difere na forma como esse rateio é feito.

Em termos econômicos, o preço ótimo é aquele que induz à maximização da diferença entre os benefícios totais e os custos totais, que é representado pelo ponto onde os benefícios marginais se igualam aos custos marginais (FERGUSON, 1999).

Segundo Cánepa *et al.* (1999), na metodologia do custo-efetividade, a quantidade ótima é definida pelo menor custo possível e a aplicação desta metodologia fornece o custo mínimo para atingir a quantidade ótima, atendendo ao objetivo da eficiência contábil.

10.2.4 - Coeficientes

Os coeficientes são resultado da adaptação do mecanismo em função de objetivos específicos. Os coeficientes tendem a impactar o valor final da cobrança. De acordo com Labhid (2001), o valor final da cobrança na França, a partir de 1991, quase triplicou devido à essa manipulação. De acordo com Thomas (2002), os coeficientes são geralmente utilizados nos mecanismos de cobrança, sendo divididos em três tipos:

1. Tipo de usuário
2. Tipo de uso
3. Local e Instante

De acordo com Thomas (2002), os coeficientes referentes ao local e instante são relativos ao manancial, à localização do usuário, à escassez e à sazonalidade.

10.3 - IMPACTOS ECONÔMICOS DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

De acordo com Carrera-Fernandez e Garrido (2002), a condição necessária para assegurar o sucesso da cobrança pelo uso dos recursos hídricos é certificar-se que os preços cobrados pelo uso da água se situem efetivamente dentro da capacidade de pagamento de seus usuários. Além de satisfazer esta condição necessária, é extremamente importante estimar o impacto econômico da cobrança sobre os custos dos produtos e serviços, de modo que sejam assegurados impactos suportáveis sobre todos os seus múltiplos usuários.

10.4 - PROPOSTA METODOLÓGICA PARA ESTABELECIMENTO DE NOVAS CATEGORIAS TARIFÁRIAS

Conforme discutido no capítulo anterior, as metodologias atualmente adotadas no país possuem diferenças significativas dependendo das categorias de usuários, que podem

contribuir, ou não, para os objetivos da nova proposta de atualização da matriz tarifária para o Estado do Ceará.

No Relatório 3 - Revisão do Subsídio Cruzado foi apresentado um novo modelo, denominado Modelo Tarifário CPS-2, tendo como referência inicial o modelo CPS, conforme SRH (2002) e desenvolvimento realizado por RIBEIRO (2010).

Segundo consta no Relatório 4 - Consolidação da Fase I – Atualização da Matriz Tarifária, os fundamentos do Modelo CPS-2 do modelo proposto são:

- O modelo considera a capacidade de pagamento do setor usuário.
- A tarifa média é uma fração da capacidade de pagamento do setor usuário.
- Em princípio, o montante a arrecadar é igual aos custos de administração, operação e manutenção (AOM) do sistema de gestão.
- Há subsídios cruzados entre diferentes faixas de consumo, com independência entre as faixas.
- Há equalização de tarifas diferenciadas por faixa de consumo de água.

10.4.1 - Usos da água

Lanna (1999, p. 7), aponta para a existência de três tipos de classificações de usos, definidos conforme a sua natureza:

Uso Consuntivo: refere-se aos usos que retiram a água de sua fonte natural, diminuindo suas disponibilidades quantitativas, espacial e temporalmente. Uso Não-consuntivo: refere-se aos usos que retornam à fonte de suprimento, praticamente a totalidade da água utilizada, podendo haver alguma modificação no seu padrão temporal de disponibilidade quantitativa. Uso Local: refere-se aos usos que aproveitam a disponibilidade de água em sua fonte sem qualquer modificação relevante, temporal ou espacial, de disponibilidade quantitativa.

As categorias acima referidas são detalhadas no **Quadro 10.1**, a seguir.

Quadro 10.1 - Principais categorias de demandas de água (*)

Categorias	Demandas	Natureza
Infraestrutura Social	<ul style="list-style-type: none"> - dessedentação - navegação - usos domésticos - recreação e lazer - usos públicos - amenidades 	<ul style="list-style-type: none"> - consuntivo - não-consuntivo - consuntivo - não-consuntivo - ambos - não-consuntivo
Agricultura e Aquicultura	<ul style="list-style-type: none"> - agricultura - irrigação - piscicultura - pecuária -uso de estuário e banhados 	<ul style="list-style-type: none"> -consuntivo -consuntivo -consuntivo -consuntivo e local -local
Industrial	<ul style="list-style-type: none"> - arrefecimento - mineração - hidroelectricidade - termoelectricidade - processamento industrial - transporte hidráulico 	<ul style="list-style-type: none"> -consuntivo -não-consuntivo -não-consuntivo -consuntivo -consuntivo -consuntivo
Em todas as categorias acima	-transporte, diluição e depuração de efluentes.	-não-consuntivo
Proteção (preservação, recuperação) e conservação	-consideração de valores de opção de uso, de existência ou intrínseco.	-não-consuntivo e local

Fonte: Lanna (1999, p.08)

(*) adaptado de Nações Unidas, 1976.

10.4.2 - Bases Teóricas para Estabelecimento de Novas Categorias Tarifárias

O sistema de preços estabelecido no decreto nº 32422, de 14 de novembro de 2017, é fundamentado no custo marginal do gerenciamento dos recursos hídricos e na capacidade de pagamento da demanda de água nas várias modalidades de uso, cujo modelo apresenta a forma binomial envolvendo um componente referente ao consumo (tarifa de consumo) e outro equivalente à demanda outorgada (tarifa de demanda), mas em decorrência da necessidade de estruturação do órgão de gerenciamento, da universalização da outorga, assim como uma maior compreensão e aceitação dos usuários, a cobrança deverá ser implementada de forma monomial, admitindo tarifas apenas definidas com base na água consumida (tarifa de consumo).

No caso da indústria, por exemplo, o uso da água pode ser dividido em dois setores, o da matéria-prima incorporada ao produto final, podendo a água manter ou não a sua identidade química, dependendo do produto fabricado, bem como no uso auxiliar na produção, podendo ser utilizada como veículo, fluido térmico e lavagem.

A quantidade de água consumida no setor industrial varia de acordo com a localização da empresa, da sua capacidade produtiva, do mercado da atuação, do clima predominante na região, bem como das técnicas e tecnologias utilizadas no processo industrial. (MIERZWA e HESPANHOL, 2005).

O ideal dentro de um sistema tarifário é uma categorização melhor distribuída, a partir de dados mais precisos do consumo da água, bem como da capacidade de pagamento de cada atividade. Em relação às variações de consumo, Tundisi et al. (2006), apresenta a descrição de alguns setores industriais com o consumo significativo de água que serão elencados a seguir.

- Têxtil;
- Frigorífico;
- Curtumes;
- Bebidas;
- Laticínios;
- Detergentes.

Uma proposta de categorização do setor industrial, para efeito de cobrança, levando-se em conta níveis de consumo e capacidade de pagamento, poderia ser assim distribuída:

- Categoria 01 – Indústria têxtil;
- Categoria 02 – Indústria de bebidas;
- Categoria 03 - Beneficiamento de madeiras: serrarias, laminadoras, mobiliárias;
- Categoria 04 - Construção para fins industriais;
- Categoria 05 - Indústrias e fábricas: eletrônicas, mecânicas, metalúrgicas, produtos minerais, cimento;
- Categoria 06 - Frigorífico, abatedouros/matadouros;
- Categoria 07 - Indústria química, farmacêuticas, sabões, velas, materiais plásticos, papéis, beneficiamento de couro;
- Categoria 08 - Demais atividades industriais.

Com relação às atividades de turismo e lazer, essas estão enquadradas nas demais categorias de uso, e nesse caso, é possível adotar alternativas de tratamento:

- A primeira enquadrá-la na categoria comércio e serviço e aplicar o novo índice.
- A segunda, como é uma atividade não consuntiva, que utiliza o espelho do lago, a exemplo de lagoa e açude, esta atividade poderá ter como referência as seguintes hipóteses:
 - ✓ Hipótese 01 - O importante no uso da água para esportes aquáticos é o espelho do corpo d'água. Neste caso, é possível utilizar o volume evaporado no espelho médio anual do corpo d'água como referência para outorga e parâmetro de cobrança.
 - ✓ Hipótese 02 - Esta proposta anterior não exclui o modelo auxiliar do MAC (Método de Avaliação Contingente). Isto porque, sendo a água um bem público, toda ação de estado deve ser democrática e para tanto uma pesquisa DAP (Disposição a Pagar) significa consultar os usuários.

10.5 - VIABILIDADE DE CRIAÇÃO DE NOVAS CATEGORIAS TARIFÁRIAS

Conforme o termo de referência, o Relatório 15 deve apresentar uma proposta de criação de algumas categorias tarifárias novas e intermediárias que deverão ter valor de tarifa correspondente a sua capacidade de pagamento.

Segundo o artigo 3º da citada Resolução nº 03/2017, de 22 de fevereiro de 2017 do CONERH, as tarifas pelo uso de água bruta de domínio do Estado, variam dependendo das categorias de usuários, para captação superficial e subterrânea.

Na referida resolução não estão incluídas a cobrança específica para algumas categorias, tais como a terraplenagem, o turismo e lazer, a agroindústria, a diluição de efluentes, as indústrias de transformação e incorporação e determinadas indústrias isoladas e integradas.

Assim, diante das considerações anteriores, é viável que se estabeleça uma categorização do setor industrial, para efeito de cobrança, levando-se em conta níveis de consumo e capacidade de pagamento. Para efeito de atribuição dos valores para cada categoria industrial, foram considerados, a título de sugestão, os acréscimos em

termos percentuais, respectivamente, de 15%, 10% e 5%, para as indústrias de bebidas, têxtil e construção civil, em relação aos valores estabelecidos para a indústria no artigo 3º da Resolução nº 03/2017, de 22 de fevereiro de 2017, os quais foram mantidos para a categoria de demais atividades industriais:

- Categoria 01 – Indústria de bebidas
 - Fornecimento de água com captação e adução completa por parte da COGERH:
T = R\$ 2.740,73 /1.000m³;
 - Fornecimento de água com captação e adução completa ou parcial, por parte do usuário a partir de mananciais, tipo açudes, rios, lagoas, aquíferos ou canais: T = R\$ 796,70 /1.000 m³.
- Categoria 02 – Indústria têxtil
 - Fornecimento de água com captação e adução completa por parte da COGERH:
T = R\$ 2.621,56 /1.000m³;
 - Fornecimento de água com captação e adução completa ou parcial, por parte do usuário a partir de mananciais, tipo açudes, rios, lagoas, aquíferos ou canais: T = R\$ 762,06 /1.000 m³.
- Categoria 03 – Indústria da Construção Civil
 - Fornecimento de água com captação e adução completa por parte da COGERH:
T = R\$ 2.502,40 /1.000m³;
 - Fornecimento de água com captação e adução completa ou parcial, por parte do usuário a partir de mananciais, tipo açudes, rios, lagoas, aquíferos ou canais: T = R\$ 727,42 /1.000 m³.
- Categoria 04 – Agroindústria.5
 - Hipótese I - Fornecimento de água com captação e adução completa por parte da COGERH: T = R\$ 2.383,24/1.000m³;

⁵ Tarifa correspondente ao valor das Demais Atividades Industriais – Categoria 06.

- Hipótese II - Fornecimento de água com captação e adução completa ou parcial, por parte do usuário a partir de mananciais, tipo açudes, rios, lagoas, aquíferos ou canais: $T = R\$ 692,78/1.000 \text{ m}^3$.
- Categoria 05 – Irrigação.
 - Subcategoria A – Pequena produção irrigada de subsistência.⁶
 - Subcategoria B – Destino da produção: exportação ou consumo interno.⁷
 - Subcategoria C – Destino do produto final direta para o consumo humano ou produção de ração animal (silagem e/ou pasto in natura).⁸
- Categoria 06 – Demais atividades industriais.
 - Fornecimento de água com captação e adução completa por parte da COGERH: $T = R\$ 2.383,24/1.000\text{m}^3$;
 - Fornecimento de água com captação e adução completa ou parcial, por parte do usuário a partir de mananciais, tipo açudes, rios, lagoas, aquíferos ou canais: $T = R\$ 692,78/1.000 \text{ m}^3$.

10.6 - PROPOSTA DE UMA NOVA CATEGORIZAÇÃO TARIFÁRIA INCORPORANDO USUÁRIOS NÃO CONSUNTIVOS COM BASE NO VOLUME OUTORGADO

Diante da ausência de metodologias que incorporem novas categorias tarifárias, não encontrado na revisão de literatura, sugere-se a aplicação de um critério consistente com a teoria econômica da escolha ótima. No caso do presente estudo, a partir do método de avaliação contingente, o usuário de água bruta é induzido a revelar o quanto estaria disposto a pagar pelo uso da água bruta.

⁶ 85% da Tarifa da Irrigação.

⁷ 95% da Tarifa da Irrigação.

⁸ 90% da Tarifa da Irrigação.

A Tarifa de Irrigação segue duas hipóteses conforme as faixas de consumo:

- Hipótese I - Irrigação em Perímetros Públicos ou Irrigação Privada com captações em mananciais (açudes, rios, lagoas e aquíferos) sem adução da COGERH:
 - Consumo de 1.440 a 18.999 m^3 : $T = R\$ 1,56/1.000 \text{ m}^3$.
 - Consumo a partir de 19.000 m^3 : $T = R\$ 4,68/1.000 \text{ m}^3$.
- Hipótese II - Irrigação em Perímetros Públicos ou Irrigação Privada com captações em estrutura hídrica com adução da COGERH:
 - Consumo de 1.440 a 46.999 m^3 : $T = R\$ 13,47/1.000 \text{ m}^3$.
 - Consumo a partir de 47.000 m^3 : $T = R\$ 23,05/1.000 \text{ m}^3$.



O principal objetivo da avaliação contingente é, portanto, obter uma estimativa acurada do valor que os usuários estariam dispostos a pagar por bens públicos, sejam esses usuários efetivos ou simplesmente, usuários em potencial.



11 - CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O ESTUDO DE VIABILIDADE E COBRANÇA

O estudo apresentou e discutiu sobre a adoção de instrumentos técnicos e financeiros associados a cobrança pelo uso da água bruta, são eles: sistema de cobrança em função da garantia de uso, seguro agrícola, compensação financeira, fundo de reservas e novas categorias tarifárias. A viabilidade e implementação dos quatro primeiros instrumentos está associado a definição do sistema de recursos de referência. Dessa forma, verificou-se que este sistema pode ser de três tipos:

- Sistemas locais: constituído de um reservatório e de demandas urbanas e irrigação;
- Vales perenizados: constituído de múltiplos reservatórios abastecendo grandes demandas urbanas e irrigação;
- Grandes Sistemas Integrados através de Transposição de Bacia, caso atualmente do sistema Jaguaribe-Metropolitano.

A implantação do sistema de cobrança em função da garantia requer a adoção de uma política de operação de reservatórios baseada no zoneamento, no qual a alocação de água já estaria previamente estabelecida.

Propôs-se um seguro agrícola associado a índices de seca. No modelo, esses índices acionariam o estado do sistema hídrica e, conseqüentemente o momento de pagar a indenização.

O mecanismo de compensação foi proposto no intuito de indenizar os usuários que tiverem suas garantias efetivamente reduzidas.

O fundo de eventos tem o propósito de promover sustentabilidade financeira à instituição em períodos de seca e de cheia.

Esses recursos deverão ser utilizados, apenas, em períodos de seca e de cheia e para executar as seguintes ações:

- Despesas do acréscimo de energia decorrentes da elevação do bombeamento;
- Despesas com fiscalização do uso da água;



- Despesas com execução de estratégias para minimizar conflitos devido à escassez hídrica.

Propôs-se, também, que a conta do Fundo de Eventos Extremos seja gerenciada pelo Conselho Administrativo da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos - COGERH ficando este conselho com a atribuição de apresentar, periodicamente, o fluxo financeiro da conta ao Conselho de Recursos Hídricos do Ceará – CONERH.

12 - ESTUDOS DE VIABILIDADE E FISCALIZAÇÃO

No Art. 29 da Lei nº 9.433, que trata da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, está estabelecido que compete ao Poder Executivo Federal:

II - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, e regulamentar e **fiscalizar** os usos, na sua esfera de competência;

A fiscalização dos Recursos Hídricos é uma das manifestações do poder de polícia administrativa que é, por sua vez, uma prerrogativa do Poder Público.

No estado do Ceará, pela sua importância para o combate aos possíveis déficits hídricos, a fiscalização foi considerada na Lei Estadual 14.844, de 28 de dezembro de 2010, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos como um dos instrumentos de gerenciamento da Política Estadual, juntamente com a outorga, a cobrança, os planos de recursos Hídricos, o Sistema de Informações e o enquadramento dos corpos de água.

12.1 - A POLÍTICA AMBIENTAL E A FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA EUROPA

As medidas visando a Fiscalização do Uso de Recursos Hídricos foram iniciadas, de modo mais racional na Europa, como integrantes das ações de fiscalização da preservação do meio ambiente.

12.1.1 - Princípios Gerais

A política ambiental europeia e sua fiscalização baseiam-se nos princípios da precaução, da prevenção e da correção da poluição na fonte, e no princípio do «poluidor-pagador».

12.1.2 - Base jurídica

A base jurídica para a política ambiental europeia está regulamentada nos Artigos 11.º e 191.º a 193.º do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia (TFUE). A União Europeia-UE tem competência para agir em todos os domínios da política ambiental, tais como a poluição atmosférica e da água, a gestão dos resíduos e as alterações climáticas.

a) Aplicação, execução e acompanhamento

A fim de melhorar a aplicação da legislação ambiental da UE, os Estados-Membros devem prever sanções penais efetivas, proporcionais e que inibam a maior parte das infrações ambientais graves. Estas incluem, a título de exemplo: a emissão ou descarga ilegal de substâncias na atmosfera, na água ou nos solos; o comércio ilegal de espécies selvagens; o comércio ilegal de substâncias que empobrecem a camada de ozônio; e a transferência ou descarga ilegais de resíduos.

12.2 - A FISCALIZAÇÃO DO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA ESFERA FEDERAL

A Agência Nacional de Águas – ANA é o órgão responsável pela Fiscalização do Uso dos recursos Hídricos no âmbito federal.

De acordo com a legislação vigente, a ANA tem como uma de suas atribuições fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da União.

A Superintendência de Fiscalização da ANA possui três coordenações com atribuições específicas:

- Coordenação de Fiscalização de Uso (COFIU)
- Coordenação de Fiscalização de Serviços Públicos e Segurança de Barragens (COFIS)
- Coordenação de Cadastro (COCAD)

A regulamentação das ações de fiscalização do uso de recursos hídricos, bem como o estabelecimento dos procedimentos para apuração de infrações e a aplicação de penalidades por parte da ANA, estão normatizados na Resolução nº 662, de 29 de novembro de 2010.

As infrações às normas de utilização de recursos hídricos, previstas no art. 49 da Lei nº 9.433, de 1997 são as seguintes:

I - Derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, sem a respectiva outorga de direito de uso.

II - Iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem a competente outorga.

III - Utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga.

IV - Fraudar as medições ou volumes de água utilizados ou declarar valores diferentes dos medidos.

V - Infringir normas estabelecidas nos regulamentos administrativos, compreendendo instruções e procedimentos fixados pelos órgãos ou entidades competentes.

VI - Obstar ou dificultar a ação fiscalizadora das autoridades competentes no exercício de suas funções.

As atribuições da Coordenação de Fiscalização de Uso (COFIU) da Agência Nacional de Águas - ANA são:

I - executar as ações de fiscalização de uso dos recursos hídricos de responsabilidade da agência;

II - apoiar o estabelecimento de marcos regulatórios de uso da água, no que se refere a critérios e procedimentos de fiscalização;

III - propor normas para disciplinar as ações de fiscalização de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União, incluindo a aplicação de penalidades;

IV - executar as ações de fiscalização para verificar o atendimento às regras de operação de reservatórios;

V - realizar ações para fiscalizar o cumprimento das condições e condicionantes de uso de água definidas nas Declarações de Reserva de Disponibilidade Hídrica – DRDH, nas outorgas, nos marcos regulatórios, nas alocações negociadas e demais regulamentos; e

VI - avaliar as denúncias e realizar ações de fiscalização quando couber.

A Agência também realiza a implementação e o gerenciamento do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) - o primeiro passo para o processo de regularização dos usos de recursos hídricos. Por meio do CNARH é possível conhecer com maior detalhe as demandas em uma determinada bacia hidrográfica.

Pela infração de qualquer disposição legal ou regulamentar referentes à execução de obras e serviços hidráulicos, derivação ou utilização de recursos hídricos de domínio ou administração da União, ou pelo não atendimento das solicitações feitas, a mesma legislação federal determina que o infrator, a critério da autoridade competente, ficará sujeito as seguintes penalidades, independentemente de sua ordem de enumeração:

- a) advertência por escrito, na qual serão estabelecidos prazos para correção das irregularidades;
- b) multa, simples ou diária, proporcional à gravidade da infração;
- c) embargo provisório, por prazo determinado, para execução de serviços e obras necessárias ao efetivo cumprimento das condições de outorga ou para o cumprimento de normas referentes ao uso, controle, conservação e proteção dos recursos hídricos;
- d) embargo definitivo, com revogação da outorga, se for o caso, para repor incontinenti, no seu antigo estado, os recursos hídricos, leitos e margens, nos termos dos arts. 58 e 59 do Código de Águas ou tamponar os poços de extração de água subterrânea.

12.3 - A FISCALIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM ESTADOS BRASILEIROS

A Fiscalização dos recursos Hídricos é exercida nos estados do Brasil de acordo com leis estaduais para cada estado.

Em todo o Brasil a fiscalização dos Recursos Hídricos é regulada pela Lei Federal 9.433/97, artigos 49 e 50.

A fiscalização dos usos de água em São Paulo é exercida pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos através de seu Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAAE) – Diretoria de Procedimentos de Outorga e Gestão.

12.3.1 - Fiscalização de Recursos Hídricos em Pernambuco

Em Pernambuco a fiscalização dos recursos hídricos é exercida pela APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima.

12.3.2 - Fiscalização dos Recursos Hídricos na Paraíba

Na Paraíba a fiscalização constitui-se em um importante instrumento de gestão dos recursos hídricos, considerada como uma atividade de controle e monitoramento dos usos dos recursos hídricos.

Neste Estado, a ação fiscalizadora cabe à Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA, criada pela Lei 7.779/05, a qual possui, dentre as suas atribuições, a de fiscalizar, com poder de polícia, a construção e as condições operacionais de poços, barragens e outras obras de aproveitamento hídrico, os usos de recursos hídricos superficiais e subterrâneos e da infraestrutura hídrica pública nos corpos de água de domínio estadual.

No Rio Grande do Norte, a fiscalização dos recursos hídricos fica a cargo do IGARN. O Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte (IGARN) é uma autarquia vinculada à SEMARH, instituída através da Lei nº 8.086/2002 para exercer a função de órgão de apoio técnico e operacional do SIGERH.

12.4 - DIAGNÓSTICO DA FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO CEARÁ

O Artigo 25 da lei estadual 11.996 de 1992 faz parte da Seção III - Dos colegiados, de coordenação e participação. Ele estabelece a criação e confirmação dos órgãos de coordenação, **fiscalização**, consultivos e deliberativos de nível estratégico no Ceará, com organização, competência e funcionamento estabelecidos em regulamento:

“I - o Conselho de Recursos Hídricos do Ceará - CONERH, como órgão central;

II - o Comitê Estadual de Recursos Hídricos – COMIRH como órgão de assessoramento técnico do CONERH;

III - Comitês de Bacias Hidrográficas - CBH, como órgãos regionais com atuação em Bacias ou Regiões Hidrográficas que constituem unidades de gestão de Recursos Hídricos;

IV - o Comitê das Bacias da Região Metropolitana de Fortaleza como órgão regional com atuação em Bacias ou Regiões hidrográficas da referida região que constitui unidade de gerenciamento de Recursos Hídricos;

V - o Grupo Técnico DNOCS/Governo do Estado, como instrumento de assessoramento ao CONERH nos assuntos que digam respeito aos interesses comuns do Estado e da União no tocante ao controle e aproveitamento dos Recursos Hídricos no Semi-Árido Cearense.”

No artigo 27 (Subseção I- Do Conselho dos Recursos Hídricos do Ceará – CONERH), a fiscalização é incluída como de responsabilidade do Conselho dos Recursos Hídricos do Ceará - CONERH, órgão de coordenação, **fiscalização**, deliberação coletiva e de caráter normativo do Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos.

O artigo 40, seção IV da Lei 11.996 - Das Instituições com Poder de Política no gerenciamento dos Recursos Hídricos-, consta que no Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos, caberá a Secretaria dos Recursos Hídricos, sem prejuízo das suas demais atribuições:

*V- controlar e **fiscalizar** as outorgas, aplicar sanções de advertência, multas, embargos administrativos e definitivos, de acordo com o regulamento desta Lei;*

As normas específicas para procedimentos de fiscalização do uso dos recursos hídricos no estado do Ceará foram regulamentadas através de Portaria da Secretaria de Recursos Hídricos – SRH/CE, pela Instrução Normativa SRH No 02 de 02 de junho de 2004.

A Instrução Normativa Nº 02 da SRH engloba 17 artigos em que trata, dentre outros temas, da competência da Secretaria dos Recursos Hídricos quanto os aspectos de fiscalização, das infrações aos recursos hídricos previstos no artigo 5º da Lei 11.996 e artigo 39 do Decreto no 23.067, das penalidades a que estão sujeitos os infratores, dos instrumentos de fiscalização (Relatório de Vistoria, Termo de Compromisso, Auto de Infração e Termo de Embargo definitivo e provisório), dentre outros assuntos.

A Instrução Normativa N° 02 da SRH encontra-se em vigor até hoje, e nela baseiam-se os procedimentos atuais referentes à fiscalização dos Recursos Hídricos no Ceará.

No final do ano de 2010 foi promulgada a Lei Estadual N° 14.844 ,de 28 de dezembro de 2010 que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH, e dá outras providências. Esta nova legislação, atualmente em vigor, revisa e complementa a Lei 11.996 de 1994.

Na nova legislação, o conceito de fiscalização dos usos dos recursos hídricos é tratado com bem maior ênfase em 12 ocasiões, conforme referências apresentadas nos parágrafos seguintes.

No capítulo V - DOS INSTRUMENTOS - Art. 5° da Lei 14.844 está estabelecido que a **fiscalização dos recursos hídricos** é um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Ainda no capítulo 5 - DOS INSTRUMENTOS - , a lei em vigor inclui na Seção II- Da Fiscalização de Recursos Hídricos.

No capítulo VI da Lei - DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, o seu Art. 32 determina que as águas subterrâneas deverão ser gerenciadas de forma integrada com as águas superficiais e estarão sujeitas, permanentemente, às ações de conservação e proteção, visando ao seu uso sustentável, cabendo ao órgão gestor, dentre outras ações, garantir a **fiscalização** das obras de captação de águas subterrâneas.

O Capítulo X da lei 14.844 - EMOLUMENTOS ADMINISTRATIVOS dispõe sobre as taxas remuneratórias de serviços públicos. Nele, em seu Art. 56, consta que a **fiscalização e todos os atos inerentes à sua obtenção serão objetos de cobrança por meio de emolumentos administrativos.**

O capítulo XII da lei N° 14.884 aborda especificamente as infrações e sanções decorrentes das ações de fiscalização. O Art. 60 define as infrações às normas de uso dos recursos hídricos e de execução de obras e/ou serviços de interferência hídrica, a seguir transcritas:

O Art. 61 do já referido capítulo XII destaca as sanções a serem aplicadas decorrentes das infrações. De acordo com este artigo, compete à Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará a aplicação das penalidades a seguir enumeradas.

I - advertência por escrito

II - multa simples e/ou multa diária

III - embargo administrativo, por prazo determinado

IV - embargo definitivo, com revogação da outorga

Ainda sobre as infrações e sanções estabelecidas na Lei, o Art. 62 determina que a Secretaria dos Recursos Hídricos e suas vinculadas poderão realizar **fiscalizações** conjuntas ou compartilhadas com os órgãos de meio ambiente na busca da integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental. A seguir transcrevemos os parágrafos que detalham este citado art.62:

*“§ 1º A **fiscalização** conjunta compreende o desenvolvimento das ações por equipes das instituições parceiras.*

*§ 2º A **fiscalização** compartilhada compreende a ação fiscalizatória de recursos hídricos e ambientais de cada técnico que exerça essa função e que forneça relatórios de vistoria para ambas as instituições parceiras.*

§ 3º Para viabilização dessas ações serão estabelecidos convênios entre as partes em que serão definidas as funções, os recursos financeiros e os apoios técnico-operacionais.”

12.4.1 - Aspectos Institucionais

A Secretaria dos Recursos Hídricos detêm o poder de polícia relativo ao procedimento de fiscalização dos usos de recursos hídricos, delegando às suas vinculadas, principalmente, à Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará – COGERH, a ação de apoiar a fiscalização, supervisionar, e avaliar as ações advindas do cumprimento da legislação dos recursos hídricos.

12.4.1.1 - Participação da SRH

No que concerne à fiscalização dos usos dos recursos hídricos, compete institucionalmente à Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará o poder de polícia, incluindo:

- e) Supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação estadual de recursos hídricos;
- f) Fiscalizar, com poder de polícia, as obras hídricas e os usos dos recursos hídricos nos corpos de água de domínio estadual e delegados pela União;
- g) Garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos de acordo com a legislação estadual, nos planos de bacias e no plano estadual de recursos hídricos; e;
- h) Celebrar convênios e termos de cooperação com órgãos e entidades federais, estaduais e/ou municipais, visando garantir a fiscalização dos recursos hídricos.

As ações referentes à fiscalização na SRH são de responsabilidade de uma célula de sua estrutura organizacional (**Figura 12.1**). Esta célula é um dos três órgãos de execução programática que estão submetidos à Coordenação de Gestão dos Recursos Hídricos, juntamente com as células de Licenciamento e Outorga, e a de Articulação com o Usuário.

Atualmente não estão formalizadas as competências desta Célula de Fiscalização. A competência proposta para esta célula é a seguinte:

- i) fiscalizar o uso de recursos hídricos nos corpos de água de domínio do Estado, mediante o acompanhamento, o controle, a apuração de irregularidades e infrações e a eventual determinação de retificação, pelos usuários, de atividades, obras e serviços;
- j) fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos, marcos regulatórios e em outorgas concedidas;

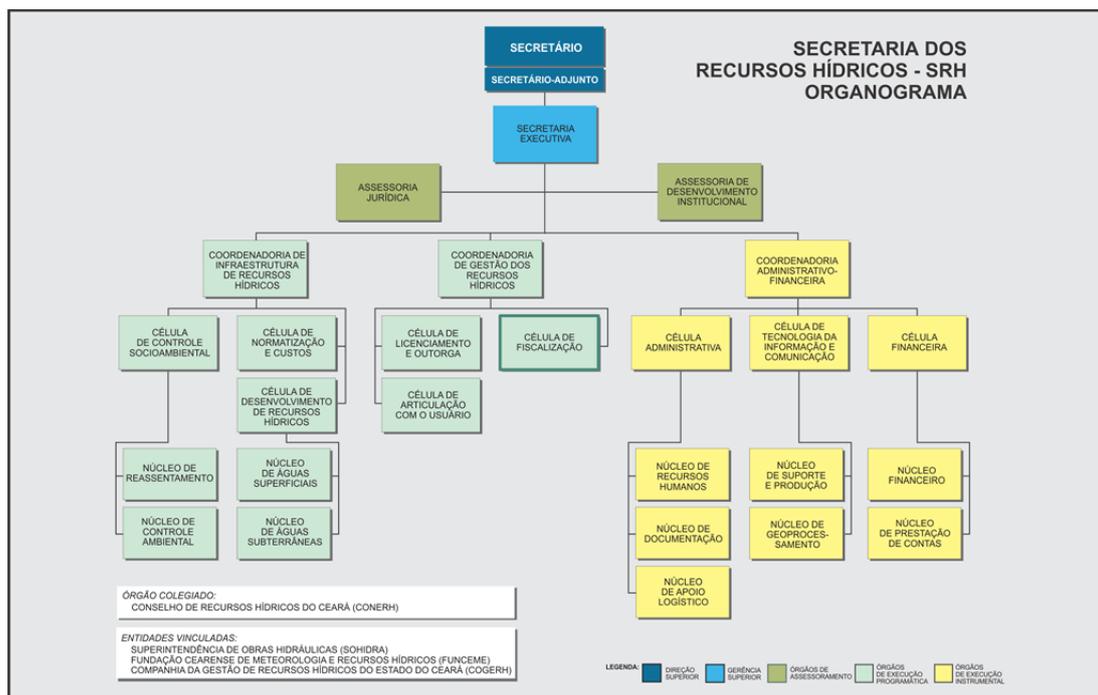


Figura 12.1 - Organograma da SRH

- k) fiscalizar o atendimento aos dispositivos legais relativos à segurança das barragens, dispostos na Lei n° 12.334 de 20 de setembro de 2010 – Política Nacional de Segurança de Barragem, sob jurisdição do Órgão Gestor;
- l) fiscalizar os serviços públicos estaduais de adução de água e os contratos de concessão de serviços públicos de irrigação;
- m) recepcionar denúncias e realizar ações de fiscalização em caráter de urgência, mantendo regime de sobreaviso;
- n) propor normas para disciplinar as ações de fiscalização de uso dos recursos hídricos, incluindo a aplicação de penalidades.

Para desempenhar o seu papel a SRH conta com o apoio técnico e de infraestrutura da COGERH.

A atuação dos servidores envolvidos nos procedimentos de fiscalização abrange a fiscalização propriamente dita, com poder de polícia e exercida diretamente pela SRH, e, a supervisão das atividades de fiscalização incluindo o apoio à SRH, contando com as vinculadas, principalmente com a COGERH.

A portaria de designação em vigor é a de N° 1471/SRH/CE/2016.

As atribuições de fiscalização exercidas são:

- o) Encaminhar denúncias à COGERH/GEOFI para providenciar vistoria;
- p) Analisar processos de usuários infratores que receberam Relatório de Vistoria e não atenderam os prazos para regularização;
- q) Formalizar Termo de Compromisso;
- r) Aplicar as penalidades de multa e embargo;
- s) Lavrar Auto de Infração e Termo de Embargo conforme seja necessário;
- t) Analisar defesa administrativa;
- u) Atualizar banco de dados;
- v) Encaminhar processo ao Setor Jurídico da SRH, caso necessite de julgamento.

12.4.1.2 - Participação da COGERH

À COGERH são delegadas pela SRH às funções de supervisão dos recursos hídricos, para apoio à fiscalização do uso dos mesmos.

São consideradas atribuições de Supervisão dos Recursos Hídricos:

- w) Receber denúncias e realizar fiscalizações de rotina;
- x) Realizar vistoria devendo ser lavrado um Relatório de Vistoria, além de um Relatório Técnico com descrição do empreendimento, manancial, coordenada e fotos, bem como de relato de irregularidade encontrada, se for o caso;
- y) Apoiar a SRH/COGERH/CEFIS na efetivação de ações fiscalizatórias ;
- z) Enviar solicitações de denúncias às Gerências Regionais;
- aa) Receber Relatório de Vistoria e Relatório Técnico das fiscalizações realizadas pelas Gerências Regionais;
- bb) Formalizar processo, caso o usuário não atenda aos prazos constantes no Relatório de Vistoria e enviá-lo à SRH/COGERH/CEFIS.

Na estrutura organizacional da COGERH, as ações ligadas à fiscalização dos recursos hídricos são exercidas pelo Núcleo de Fiscalização, célula do organograma, pertencente à gerência de Outorga e Fiscalização. Esta gerência conta com dois núcleos: outorga e fiscalização. A gerência de outorga faz parte da Diretoria de Planejamento da COGERH que, engloba ainda as gerências de estudos e projetos, de

gestão dos recursos hídricos, de tecnologia da informação, e, de planejamento e controle. (vide organograma da **Figura 12.2**)

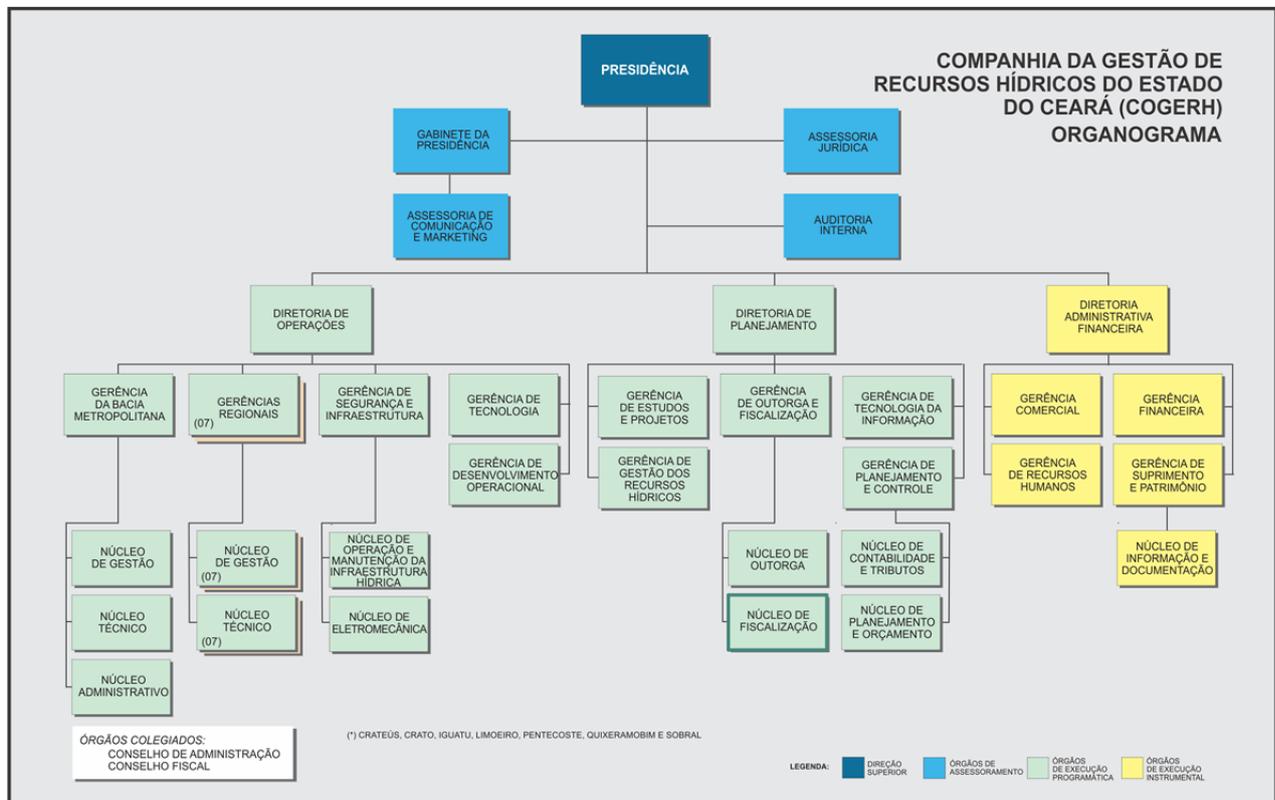


Figura 12.2 – Organograma da COGERH

Os procedimentos de fiscalização estão explicitados em documento intitulado “Fiscalização dos Recursos Hídricos – Manual de Procedimentos”, desenvolvido pela SRH, com apoio de suas vinculadas, datado de 2011.

Na **Figura 12.3** reproduz-se o fluxograma da fiscalização elaborado pela SRH/COGERH

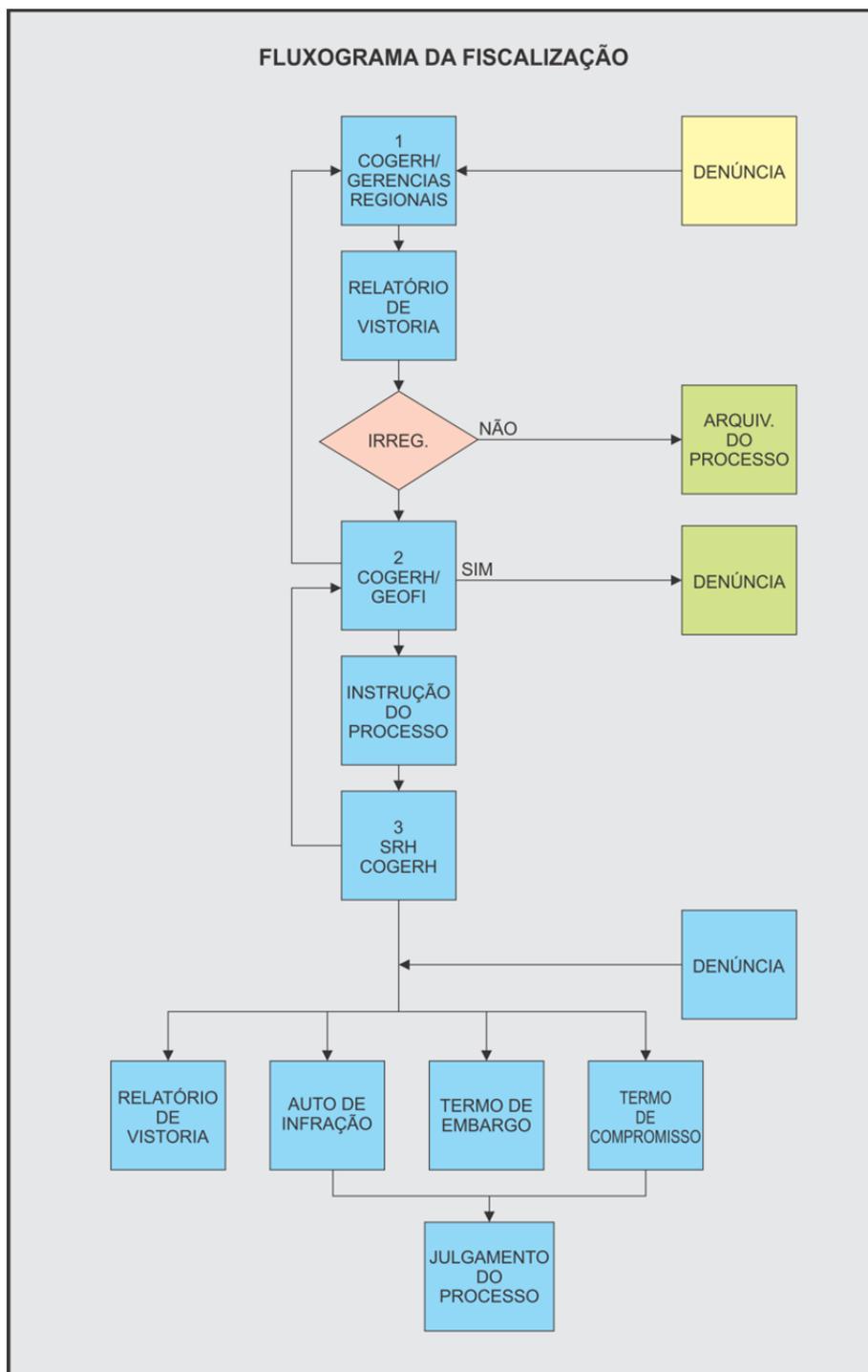


Figura 12.3 – Fluxograma da Fiscalização

12.4.1.3 - Instrumentos de Fiscalização

De acordo com o Art. 5º da Instrução Normativa 02, de 02 de junho de 2004 que estabelece as normas administrativas para fiscalização dos recursos hídricos no Estado do Ceará os instrumentos a serem utilizados nas ações de fiscalização são:

- Relatório de Vistoria;
- Termo de Compromisso;
- Auto de Infração;
- Termo de Embargo.

12.4.1.4 - Procedimentos Administrativos nos Processos de Administração

Apesar do artigo 61 da Lei ainda não está regulamentado, o Manual de Procedimentos de Fiscalização da SRH descreve em seu capítulo 5, procedimentos administrativos incluindo: a tramitação do processo administrativo, os prazos para correção de irregularidades, enquadra as infrações, trata das multas, discorre sobre os recursos pelos fiscalizados, instrui sobre os julgamentos dos processos de fiscalização e encerra o tópico com uma rápida descrição da maneira de realizar denúncias sobre irregularidades nos usos dos recursos hídricos. Nos tópicos seguintes transcrevemos o que está escrito no Manual de Procedimentos, acrescentando-se algum comentário, quando necessário.

Em virtude da falta de regulamentação, dependente do Decreto específico referente à fiscalização dos recursos hídricos, não são aplicadas multas pela SRH.

O Decreto minutado pela SRH prevê em seu art. 23 que na aplicação de multa simples ou diária serão observados os seguintes limites:

- I - infrações leves, de 100 a 1.000 UFIRCE⁹;
- II - infrações graves, de 1.001 a 5.000 UFIRCE;
- III - infrações gravíssimas, de 5.001 a 10.000 UFIRCE.

⁹ UFIRCE – Unidade Fiscal de Referência do Ceará

O valor da UFIRCE é determinado anualmente pela Secretaria Estadual da Fazenda - Sefaz/CE. Para o exercício de 2017 foi estabelecido o valor de R\$ 3,94424, divulgado no Diário Oficial de 15 de dezembro de 2016.

12.4.1.5 - Atuação da Fiscalização Atual sem a Regulamentação

Em virtude da não regulamentação do instrumento de gestão fiscalização no Estado do Ceará esta atividade está sendo desenvolvida pela Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, com base nos procedimentos estabelecidos pela própria SRH para adaptar a falta de regulamentação às condições e necessidades atuais de fiscalização. Tais procedimentos se concluem com os seguintes documentos de fiscalização:

- Relatório de Vistoria
- Auto de Infração
- Termo de Embargo
- Termo de Lacre
- Termo de Apreensão

A **Foto 12.1** registra uma equipe de fiscalização da SRH em atuação, apoiada pela Polícia Militar do Ceará.



Foto 12.1 - Equipe de Fiscalização da SRH

O **Quadro 12.1**, mostra um resumo destas vistorias.

Quadro 12.1 - Atividades Desempenhadas pela Célula de Fiscalização em 2016

Bacia	Relatório de vistoria	Auto de infração	Termo de embargo	Termo de lacre	Termo de apreensão e depósito	Total/ procedimentos
MÉDIO E BAIXO JAGUARIBE	1	5	59	27	3	95
ALTO JAGUARIBE	3		5	6		14
BANABUIÚ		3				3
METROPOLITANAS	6	4	10	9		29
ACARAÚ/COREAÚ	12	22	5	5		44
SERTÃO DE CRATEÚS	6	8				14
SALGADO			2	3		5
LITORAL/CURU		2	8			10
TOTAL/PROCEDIMENTOS	28	44	89	50	3	214

Fonte: Secretaria de Recursos Hídricos – Célula de Fiscalização

FISCAIS:

VICTOR YGOR BOMFIM DE MELO;
 CLAUDIO COSTA GOMES;
 JOSÉ AILSON RABELO DE BRITO;
 PAULO DE TARSO FEITOSA LIMA;
 BENEDITO ROGÉRIO NEVS VIANA.

Quadro 12.2 - Atividades Desempenhadas pela Célula de Fiscalização em 2017

Bacia	Relatório de vistoria	Auto de infração	Termo de embargo	Termo de lacre	Termo de apreensão e depósito	Total/ procedimentos
MÉDIO E BAIXO JAGUARIBE	9	1	57	61	0	128
ALTO JAGUARIBE						
BANABUIÚ						
METROPOLITANAS	6		2	15		23
ACARAÚ/COREAÚ						
SERTÃO DE CRATEÚS						
SALGADO						
LITORAL/CURU						
TOTAL/PROCEDIMENTOS	15	1	59	76	0	151

Fonte: Secretaria de Recursos Hídricos – Célula de Fiscalização

FISCAIS:

VICTOR YGOR BOMFIM DE MELO;
 CLAUDIO COSTA GOMES;
 JOSÉ AILSON RABELO DE BRITO;
 PAULO DE TARSO FEITOSA LIMA;
 BENEDITO ROGÉRIO NEVS VIANA.

Quadro 12.3 - Vitorias realizadas pela COGERH entre outubro de 2012 e dezembro de 2014.

Regional	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total/Regional
2012													
Crato										6	11	0	17,0
Iguatu										3	3	5	11,0
Limoeiro										11	86	27	124,0
Pentecoste										4	1	9	14,0
Metropolitana										2	3	11	16,0
Crateús										15	1	0	16,0
Quixeramobim										3	16	7	26,0
Sobral										6	13	11	30,0
Total										50	134	70	254,0
2013													
Crato	9	10	10		10	10	17	11	11	15	18		121,0
Iguatu	5	4	4	4	14	11	3	9	19	13	9	105	200,0
Limoeiro	43	18	13	25	28	15	25	14	46	16	21	26	290,0
Pentecoste	11	10	10	10	225	5	18	18		15	23	11	356,0
Metropolitana	41	35	17	18	5	26	17	50	12	16	0	12	249,0
Crateús	5	10	9	0	14	4	2	20	0	0	20	0	84,0
Quixeramobim	5	8	10	39	11	11	6	11	7	10	9	4	131,0
Sobral	13	1	15	9	22	35	24	17	15	8	43	181	383,0
Total	132	96	88	105	329	117	112	150	110	93	143	339	1814
2014													
Crato	15	5	9	16	53	0	11		34		8		151,0
Iguatu	31	16	15	29	11	10	16	15	14	10	1		168,0
Limoeiro	20	14	50	50	55	45	32	19	17	20	8	29	359,0
Pentecoste		16	12	17	34	14	12	14	18				137,0
Metropolitana	9	31	13	15	9	7	18	34	22		27	9	194,0
Crateús	5	8	0	14	5	10	15	7	10	28	51	89	242,0
Quixeramobim	2	8	14		0	10	10	10	16	12	16	17	115,0
Sobral	71	110	58	31	4	6	0	18	21	27	25	27	398,0
Total	153	208	171	172	171	102	114	117	152	97	136	171	1764,0
Total entre 2012-2014	285	304	259	277	500	219	226	267	262	240	413	580	3832,0

12.5 - PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS PARA O PLENO FUNCIONAMENTO DO INSTRUMENTO DE GESTÃO FISCALIZAÇÃO

12.5.1 - Atualização da Legislação Estadual de Fiscalização de Recursos Hídricos

Absorvendo os reclames da SRH no sentido de melhor valorizar a fiscalização, a nova lei da Política Estadual de Recursos Hídricos de 2010, considerou legalmente a fiscalização como um importante instrumento de gerenciamento dos recursos hídricos. Como instrumento de gerenciamento, a fiscalização dos usos da água, passa a ser considerada uma das ferramentas que visam a auxiliar no processo de planejamento, fazendo parte da sistematização de procedimentos técnicos e administrativos para

assegurar a melhoria e o aprimoramento contínuo do desempenho da Política estadual dos Recursos Hídricos no Ceará.

A medida institucional da SRH adotada para praticar ações de fiscalização dos recursos hídricos abrangeu duas ações:

1ª) Elaborar um Manual de Procedimentos para ser seguido na Fiscalização de Recursos Hídricos (2011).

2ª) Estudar e minutar Decreto de regulamentação da nova Lei, inserindo no mesmo os procedimentos estabelecidos no Manual.

Sem o Decreto que institucionalize o Manual, o mesmo se torna ineficaz.

Como a minuta do Decreto de Regulamentação já foi elaborada, a ação a ser tomada pela SRH é continuar pressionando os órgãos estaduais competentes no sentido de agilizar a aprovação do Decreto. Esta ação propicia a revogação da Portaria Nº 02 de 2004, da SRH, já bastante desatualizada, bem como legaliza a utilização do Manual de fiscalização.

12.5.2 - Equipar os Órgãos de Fiscalização

Apesar de serem representados como células de execução programática nos organogramas da SRH e da COGERH, a **fiscalização** não dispõe de equipamento próprio.

A proposta de valorização da fiscalização como importante instrumento de gerenciamento dos recursos hídricos no Ceará inclui equipar as células de fiscalização com o seguinte:

- cc) Instalações próprias na SRH, na COGERH e em cada uma das oito Gerências Regionais da COGERH (1 sediada na COGERH e 7 no interior), como forma de descentralizar e facilitar as providências quanto à Fiscalização de Recursos Hídricos. Deveriam existir 10 (dez) células, sendo uma na sede da SRH, uma na sede da COGERH e mais oito distribuídas em cada uma das Gerências regionais da COGERH;

- dd) veículos tracionados 4X4 sediados nos escritórios de fiscalização para seu uso exclusivo, sendo pelo menos 1 (um) em cada escritório totalizando 10 (dez) veículos;
- ee) motocicletas modelo TRIAL 150/160 cilindradas, sendo pelo menos 2 (duas) para cada uma das 8 (oito) Gerências Regionais;
- ff) GPS, máquinas fotográficas, laptops, equipamentos portáteis de medição de vazão, telefones celulares, fardamento próprio, conjunto de ferramentas, sendo pelo menos 3 (três) de cada um destes itens por célula de fiscalização;

12.5.3 - Regularizar Institucionalmente, Reforçar e Treinar o Pessoal Envolvido na Fiscalização.

Os órgãos de fiscalização no organograma da SRH e COGERH não dispõe de equipe exclusiva para o desenvolvimento de suas ações.

A proposta de melhoria da situação atual consiste na criação de quadro próprio, permanente para o desenvolvimento das ações de fiscalização.

O pessoal envolvido na fiscalização deverá ser admitido por concurso público para os cargos de fiscalização, de acordo com quantitativo a ser discutido pela SRH e suas vinculadas.

Como recomendação inicial, sugere-se um quadro permanente de 40 (quarenta) técnicos sendo lotados 4 (quatro) em cada Célula de Fiscalização (4 em cada uma das 8 gerências regionais, 4 na célula de fiscalização da COGERH 4 na SRH) .

O pessoal contratado pela SRH para atividades ligadas à fiscalização deverá ser treinado. O treinamento abrangerá: aspectos legais, aspectos institucionais, recursos hídricos do Ceará, Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no Ceará, procedimentos técnicos das atividades a serem desenvolvidas, relacionamento humano, formas de abordagem aos fiscalizados, além de outros aspectos relacionados ao tema.

12.5.4 - Proposta de Técnicos de Apoio às Ações Fiscalizatórias

Deverão ser incluídos no quadro de servidores da SRH, para apoio das ações de fiscalização, técnicos treinados voltados às análises territoriais com uso de ferramentas

modernas de geoprocessamento, incluindo imagens de satélites, fotografias aéreas, utilização de sistema computacional (ArcGIS), entre outras.

12.5.5 - Melhorar as Condições de Identificação dos Agentes de Fiscalização

A presença da fiscalização no dia a dia dos usuários de recursos hídricos, por si só, já inibe o uso irregular da água.

O fiscal precisa chamar a atenção de sua presença no combate aos usos indevidos da água. Neste sentido recomendamos que:

- Os veículos, tanto automóveis como motocicletas a serviço da fiscalização tenham pintura própria, placa com identificação oficial, luzes e sirenes de identificação ;e;
- Os fiscais usem fardamento próprio e de fácil reconhecimento.

12.5.6 - Instituir Campanhas de Vistorias Preventivas e Educativas

Apesar da COGERH, por delegação da SRH, já realizar campanhas de vistorias preventivas, a proposta é instituir mais campanhas de vistorias, bem planejadas, periódicas, eventualmente não programadas.

12.5.7 - Melhorar as Condições de Integração entre as Informações de Cadastro, de Outorga, e de Fiscalização.

A sistematização das informações sobre a fiscalização dos recursos hídricos integradas às de cadastro, outorga e licenciamento, são indispensáveis na gestão de recursos hídricos. A SRH já avançou bastante com o desenvolvimento do sistema computacional de Outorga e Licenciamento – SOL, mais , ainda não evoluiu, o necessário, no que concerne á fiscalização (Relatórios de Visita, Auto de Infração, Termo de Compromisso, Termos de Embargo, Julgamento de Processos), nem na integração entre cadastro, outorga e fiscalização.

12.5.8 - Tornar mais Visível a Presença da Fiscalização no dia a dia dos usuários

Conforme já comentado no tópico 6.4 que trata da identificação dos Agentes da Fiscalização, a presença da fiscalização nas imediações dos locais de usos têm um grande impacto preventivo nas ocorrências de irregularidades.

A utilização de drones dotados de equipamento fotográfico e de vídeo, sobrevoando em baixa altitude, os locais de captação e/ou desàgue das águas também é importante.

Na implantação deste Sistema de Rondas de Fiscalização de Água deverá ser também intensificado um programa de educação sobre usos de recursos hídricos tendo como objetivo melhorar a conscientização dos usuários.

12.5.9 - Utilizar Técnicas Modernas de Georreferenciamento nas Ações de Fiscalização

Propõe-se que os resultados das ações de fiscalização sejam inseridos em um sistema de informações georeferenciadas tendo por base imagens recentes de satélites.

12.5.10 - Rever os Valores das Multas pelas Infrações

A cobrança de multas como penalidade por irregularidades nos usos é fundamental para servir de exemplo à sociedade sobre os riscos de utilizar mal os recursos hídricos.

Recomenda-se a revisão dos critérios de aplicação e valores das multas levando-se em conta o porte do usuário em termos de vazão outorgada, bem como a capacidade de pagamento decorrente dos benefícios dos usos da água.

12.5.11 - Disponibilização de Recursos Financeiros decorrentes da Arrecadação com as Sanções

De acordo com o novo Decreto que está sendo recomendado pela SRH para a regulamentação do instrumento de gerenciamento – fiscalização, as multas aplicadas pelo Órgão Gestor (SRH), serão recolhidas em favor do Fundo Estadual dos Recursos Hídricos – FUNERH, instrumento da Política Estadual dos Recursos Hídricos criado através da lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010. Esses recursos financeiros deverão ser disponibilizados para contribuir com a sustentabilidade financeira da SRH no que concerne às ações de fiscalização.

12.5.12 - Valorização da Fiscalização como Instrumento de GESTÃO

Esta talvez seja a medida mais importante a ser tomada para que as ações de fiscalização sejam mais eficientes no combate ao uso irregular dos recursos hídricos.



13 - EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS COM OUTORGA E ALOCAÇÃO DE USO DA ÁGUA

13.1 - PRELIMINARES

Os desafios enfrentados pelos regimes de outorga e alocação de água, especialmente em regiões áridas e semiáridas do mundo, são variáveis. Sua notabilidade nessas regiões vem dependendo crescentemente da ocorrência de secas, da suscetibilidade a processos de desertificação, do adensamento populacional, mormente o que se observa em áreas urbanas, e, no limite, das mudanças climáticas. Com efeito, as incertezas e os prejuízos derivados da ocorrência de desastres climáticos – como secas e enchentes – tornam-se, a cada ano mais evidentes. Os eventos de El Niño continuam provocando prejuízos de grande monta.

13.2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste sentido, descrevem-se algumas características centrais dos modelos de outorga e alocação de uso da água utilizados em países que dispõem de expressivas porções territoriais caracterizadas pela aridez e/ou semiaridez.

Nessa perspectiva, as consultas foram feitas a um razoável conjunto de textos técnicos, disponíveis no Brasil e nos seguintes países: *Austrália, Estados Unidos, Índia, Espanha, França, Chile e Israel.*

O Estudo preparado pelo IICA, já mencionado, indica que os efeitos de eventos críticos como secas e inundações continuam sendo enfrentados, muitas vezes, de forma emergencial. Tanto é assim que apenas um país no mundo dispõe, formalmente, de uma *Política Nacional de Seca*: a Austrália.

13.3 - SENTIDO DO ESTUDO DE EXPERIÊNCIAS EXTERNAS

A mais sólida experiência na concepção, condução, análise e avaliação de projetos de financiamento e gestão de recursos hídricos continua sendo a praticada pelo Banco Mundial, em grande parte dos países apoiados por essa Instituição.

O Banco Mundial realizou estudo sobre essas experiências em 147 países. Desses países, 26 possuíam reservas internas, renováveis anualmente, inferiores a 1.000 m³ *per capita*.¹⁰ Esse valor é usualmente adotado para indicar situações de estresse hídrico. Adicionalmente, o estudo mostra que outros 28 países apresentam disponibilidade anual *per capita* inferior a 2.000 m³. Essas situações tendem a se agravar à medida em que crescem as populações naqueles países. Verifica-se ali que, em muitos países estudados, inclusive o Brasil, a escassez de recursos hídricos não se traduz na esfera nacional, mas ocorre em certas regiões, em algumas épocas do ano ou em períodos prolongados de seca, como se verifica no Nordeste Semiárido. (AZEVEDO, BALTAR & FREITAS, 2000: 19-20.)

Reforçando tendências conhecidas, verifica-se pela revisão realizada por AZEVEDO, BALTAR & FREITAS que a agricultura é “o maior usuário de água, representando em média 69% da demanda, contra 23% da indústria e 8% do abastecimento humano. Em países em desenvolvimento, a parcela utilizada pelo setor agrícola é ainda maior, alcançando os 80%, em parte por causa do alto consumo inerente à atividade, mas também em consequência do emprego predominante de técnicas ineficientes de irrigação.”

Neste sentido, “o primeiro passo a ser dado, seja qual for a estratégia adotada para introduzir a cobrança, seria a recuperação dos custos de operação e manutenção e, em um segundo momento, a recuperação do investimento. De fato, melhorando a operação e a manutenção, pode-se estender a vida útil dos sistemas implantados, o que, por si só, já seria uma forma indireta de se recuperar uma parcela dos investimentos realizados ao se postergar a necessidade de implantação de novos equipamentos.” (AZEVEDO, BALTAR & FREITAS, 2000: 20.)

13.4 - EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS RELEVANTES

A *história da água é a história do mundo*, como têm destacado vários pesquisadores. Há dois milênios “Pausânias, o geógrafo grego que viajou por todo o mundo antigo,

¹⁰Cf. World Resources Institute. “World Resources 1998-99. Environmental Change and Health”. [Notes Not Available.] Nesse relatório foram analisados 147 países. A disponibilidade *per capita* foi calculada em função dos recursos hídricos renováveis anualmente de cada país.

declarou que nenhuma cidade tinha o direito de se chamar de cidade, a menos que tivesse em seu centro uma fonte ornamental.

Com o passar dos tempos, o que se veio fazendo um pouco mais, nas sociedades regularmente organizadas, foi orientar esforços destinados a aumentar a oferta de água.

13.4.1 - Austrália

Durante a chamada *Seca do Milênio*, ocorrida na Austrália, nos anos de 1997-2010, foi necessário estabelecer restrições sobre alocações de água para compartilhar, conservar e gerenciar o volume restrito de água disponível no país. “No final da década de 1990, a *Sydney Water Company-SWC* recebeu um mandato estatal para reduzir o consumo de água *per capita* em 35% até 2011 – o equivalente a 86 galões por pessoa/dia.¹¹ Essa meta agressiva, estabelecida antes da *Seca do Milênio*, possibilitou a introdução de experiências para aprimorar programas de conservação da água, de modo a serem postos em prática de forma escalonada, quando a seca estivesse em pleno vigor. O programa de adaptação da Casa de Eficiência de Água da SWC, *WaterFix*, por exemplo, tornou-se um modelo para o país. Metade de um milhão de casas matriculadas no programa, que incluiu uma auditoria de uso da água, correções de vazamentos e substituição de fixação com modelos de alta eficiência e dispositivos de controle de fluxo. Hoje, a região usa menos água no total do que há 30 anos, mesmo que sua população tenha crescido em um milhão de pessoas.” (TAM, 2016: 2.)

13.4.2 - Estados Unidos

As secas ocorrem com frequência nas porções áridas e semiáridas do território dos Estados Unidos. Essas áreas cobrem a maior parte das terras do Oeste americano. Ali estão sendo desenvolvidos esforços extraordinários para minimizar as tendências ao desequilíbrio entre disponibilidades e demandas de água, por parte dos diferentes usuários. A experiência vivenciada nessas áreas resulta da ação de fatores como os relacionados ao avanço crescente da agricultura sobre terras ecologicamente frágeis; ao crescimento demográfico; à ocorrência de eventos climáticos desfavoráveis (anos

¹¹ O equivalente a 325,08 litros, na base de 3,78 litros por galão (americano).

consecutivos de secas; ao manejo inadequado dos recursos naturais); e à ânsia por lucros crescentes, nas Planícies do Sul dos Estados Unidos.

O crescimento das demandas por água faz parte da evolução do processo de ocupação e desenvolvimento do Oeste Americano. Inúmeras obras de captação, armazenamento e distribuição de água foram ali construídas. Dentre elas destacaram-se as chamadas *Cash Register Dam*, ou seja, as barragens de múltiplos propósitos, construídas tendo em vista a geração de energia, a produção de água para irrigação e outros usos.

Para tornar viáveis as metas preconizadas em Lei, foram estabelecidas várias medidas de caráter prático. “A Lei de 1972 recomendava a co-participação do governo nos investimentos para a construção de estações depuradoras dos esgotos municipais em um montante que atingiria, somente nos três primeiros anos, cerca de US\$1,8 x 10¹⁰.”

Como se deu em relação a vários campos do conhecimento, a utilização dos recursos hídricos nos Estados Unidos foi fortemente influenciada pelas leis da Europa. Houve porém várias modificações em relação às leis estabelecidas para o Oeste Americano. Era necessário adequar as regras às condições ali reinantes, em que a água é um recurso limitado. “Essencialmente, vigora no Leste do país o chamado direito ribeirinho (*riparian right*) e o direito de apropriação (*appropriative right*) nos estados do Oeste Americano.

Mas é forçoso reconhecer que a verdadeira experiência americana em questão de recursos hídricos é aquela que é praticada em sua metade Oeste, onde se pratica o direito de apropriação, sobretudo considerando-se a rica experiência dos distritos de irrigação, até hoje atuantes naquela porção do território americano.” (CARRERA-FERNANDEZ & GARRIDO (2002: 81.).

Uma vez que a alocação de superfície e água subterrânea nos EUA é gerenciada, no âmbito estadual daquele país, os métodos ali utilizados, a este respeito, variam entre cada estado e território.

13.4.3 - Índia

A gestão dos recursos hídricos em um país com densidade demográfica de 368 hab./km² não deve ser tarefa simples. Nessas condições, o Semiárido Indiano era, praticamente, dez vezes mais povoado do que o Semiárido Brasileiro.

As secas são velhas conhecidas do povo indiano. Vastas porções de seu território são constantemente afetadas por secas recorrentes. Como destacado, mais de 68% do território indiano são vulneráveis às secas.

Os Planos Quinquenais na Índia são implementados com desdobramentos regionais, comandados pela urgente solução para os problemas da escassez de água, notadamente nas áreas urbanas. Dada a relevância desses problemas, o 12º Plano Quinquenal criou *cinco Agendas ligadas à água e aos recursos hídricos*, assim especificadas:

- Agenda 1: Os Investimentos em Abastecimento de Água Serão Concentrados em Áreas como as de Gestão da Demanda, Redução das Desigualdades Intraurbanas e Qualidade da Água Fornecida;
- Agenda 2: Proteção dos Corpos de Água;
- Agenda 3: Nenhum Projeto de Abastecimento de Água Será Aprovado sem os Componentes de Esgoto, Unindo os Pontos Poluídos de Rios e Canais;
- Agenda 4: Os Planos Considerarão de Forma Deliberada a Reciclagem e a Reutilização das Águas Residuais Tratadas; e
- Agenda 5: Planejamento em Escala Regional.¹²

Vale a pena retomar algumas das indicações estratégicas aportadas por AZEVEDO, BALTAR & FREITAS (2000), adotadas na Índia e África do Sul. A este respeito, são destacadas por esses especialistas *abordagens alternativas* para a introdução de políticas de reforma de cobrança de água.

¹² Essa Agenda tem por objetivo atender as necessidades e demandas de Água Potável e de Saneamento, caracterizadas como questões interligadas tanto nas áreas urbanas, como periurbanas e rurais. Por isso, sua abordagem no 12º Plano Quinquenal da Índia é feita segundo o enfoque do planejamento regional, para que seja possível prover adequadamente a oferta de água potável e o tratamento das águas residuais, segundo as necessidades das áreas urbanas e rurais, evitando a duplicação de sistemas.

- *Abordagem por Fase, segundo Visão de Logo Prazo e Progresso Gradual.* Esta abordagem de implementação passo-a-passo produziu bons resultados no Estado de Orissa, na Índia.
- *Abordagem por Fase: segundo Aprendizado com a Prática.* Usado na África do Sul, tem a vantagem de ser flexível e ajustável, à medida em que evolui.
- *Abordagem Big Bang.* Este tipo de estratégia, aplicada no Estado de Andhra Pradesh, Sul da Índia, pode ser apropriado em situações de crise, quando as condições físicas ou financeiras do setor estão sob ameaça. A abordagem está baseada na ideia de implementar as mudanças antes que as forças de opositores se organizem para impedir a reforma. Para isso, é necessário liderança e colaboração. (AZEVEDO, BALTAR & FREITAS, 2000: 24.)

Retomando a premissa estabelecida no início, verifica-se que na Índia o “crescimento demográfico e econômico pode ser travado pela falta d’água. A Índia abriga 16% da população mundial, mas possui somente 4% da água potável do mundo (a título de comparação o Brasil possui 3% da população mundial e 13% da água doce disponível do Planeta.

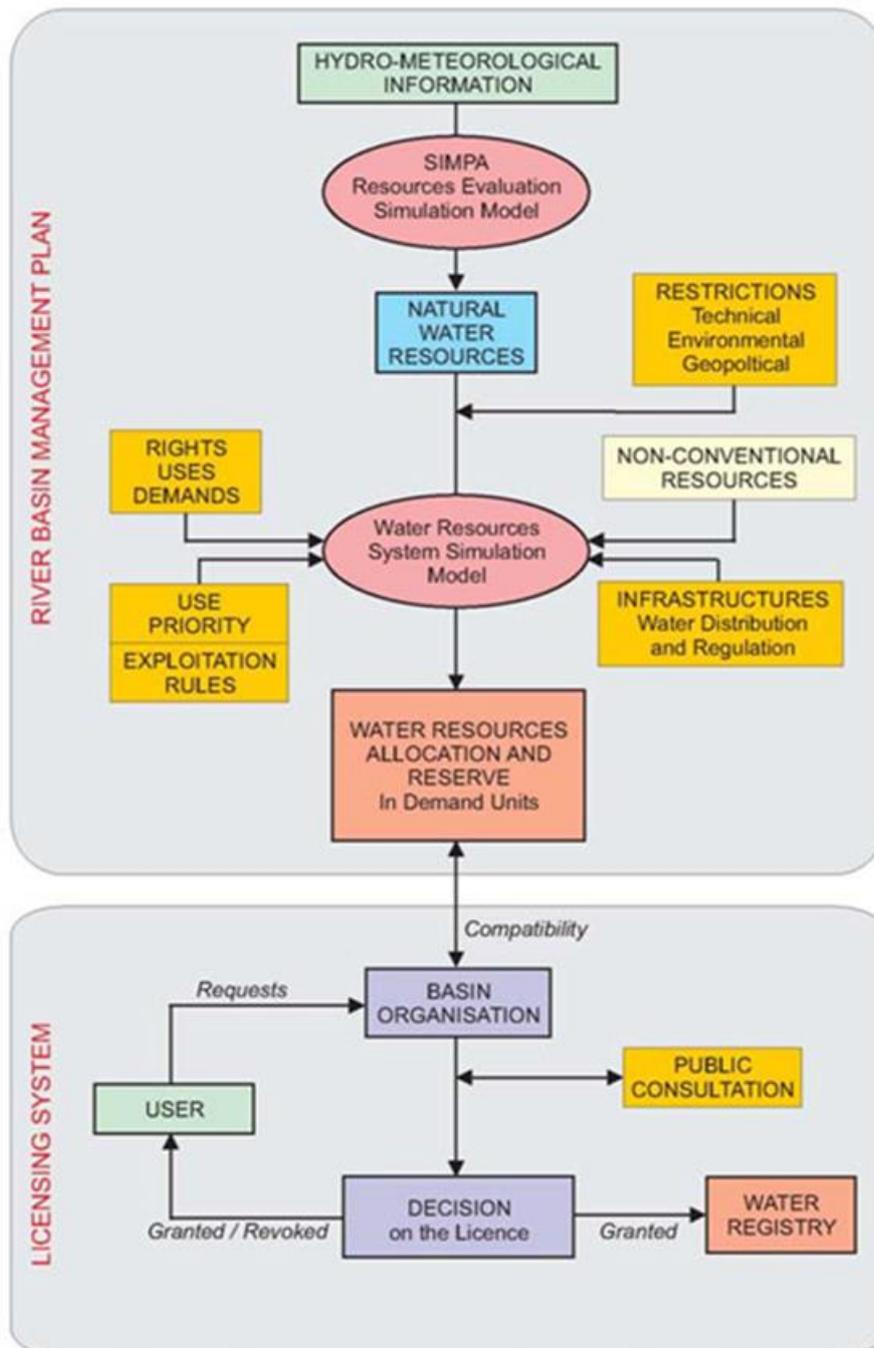
13.4.4 - Espanha

De acordo com os estudos de CARRERA-FERNANDEZ & GARRIDO (2002: 89), a Lei de 1985 define o domínio público hidráulico, sua utilização e proteção. Ao mesmo tempo, estabelece as bases para o planejamento hidrológico, para a administração do uso da água, seu regime financeiro e determina sanções e penalidades para os infratores das normas do setor. Observa-se, ainda, na legislação, referência à necessidade da compatibilização da gestão pública da água com o ordenamento territorial, com a conservação e proteção do meio ambiente e com a restauração da natureza.

O esquema de alocação de recursos hídricos e sistema de licenciamento consta da **Figura 13.1** adiante.

A **Figura 13.2** complementa as informações da figura anterior, estabelecendo a jurisdição nas áreas de legislação, elaboração de políticas de água e gestão de bacias

hidrográficas na Espanha, em relação às escalas da União Europeia, do Governo Central, Regiões Autônomas e Municípios da Espanha.



Fonte: ESTRELA, Teodoro. **Water resource allocation and water rights: the case of Spain.** Júcar River Basin. Valencia, Spain. (Notes not Available.) (PowerPoint Presentation.) Cf. <http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Libraries/su/> Teodoro_ESTRELA_-_Spain_Resources_Allocation_Spain.sflb.ashx (Accessed in 23/08/2017.)

Figura 13.1 - Esquema de Alocação de Recursos Hídricos e Sistema de Licenciamento



Fonte: HERNÁNDEZ-MORA, Nuria. Water allocation and water markets in Spain. Boulder, Colorado, 2016. (PowerPoint Presentation, June, 9-10, 2016.) (Accessed in 23/08/2017.)

Figura 13.2 - Jurisdição nas áreas de legislação, elaboração de políticas de água e gestão de bacias hidrográficas na Espanha

A organização administrativa para o planejamento e gestão dos recursos hídricos esteve constituída até fins dos anos de 1990 em torno dos seguintes elementos: (i) Conselho Nacional da Água, que funciona como organismo consultor superior, na matéria; e (ii) Organismos de Bacia, previstos para aquelas bacias que se estenderem por mais de uma Comunidade Autônoma, base da atual divisão política da Espanha. (CARRERA-FERNANDEZ & GARRIDO, 2002: 89.)

Tabela 13.1 - Distribuição dos Usos da Água Bruta na Espanha por Setor Usuário

SETOR USUÁRIO	VAZÃO DE RETIRADA (m ³ /s)	%
Irrigação	761,04	63,8
Abastecimento Humano	136,35	11,4
Indústria	69,76	5,9
Resfriamento de Centrais Elétricas	225,14	18,9
TOTAL	1.192,29	100,0

FONTE: Plano Hidrológico da Espanha (2002). Apud: CARRERA-FERNANDEZ & GARRIDO, 2002: 89.

O preço médio da água na Espanha é baixo, apesar da escassez generalizada. Por volta do ano 2000, era da ordem de US\$ 0,27/m³. Convém salientar que esse valor era duas vezes mais alto na região de Madrid e Barcelona. Nas Ilhas Canárias era três vezes mais alto. O esgotamento sanitário é pago na própria fatura de água tratada,

mas é fortemente subvencionado, variando entre US\$ 0,04 e US\$ 0,29 por metro cúbico de esgoto coletado. (CARRERA-FERNANDEZ & GARRIDO, 2002: 90.)

A Lei de 1985 generalizou a prática iniciada na Catalunha para toda a Espanha, criando-se “três modalidades de cobrança: (i) uma taxa relativa ao domínio hidráulico; (ii) uma segunda taxa relativa à derivação de águas (uso consuntivo); e (iii) uma terceira taxa sobre os rejeitos de águas usadas.

13.4.5 - França

O regime jurídico das águas na França tem por base um antigo, extenso e complexo sistema legal. O dia 9 de abril de 1898 corresponde à data histórica da legislação das águas na França. Pela lei dessa data é que foram organizados os princípios da política administrativa do país, até que nova lei fosse editada em 16 dezembro de 1964. Essa lei trata da propriedade, da repartição das águas e da luta contra sua poluição.

A lei de 1964, criando organismos de coordenação de grandes bacias hidrográficas e reforçando a legislação sobre a proteção da água, trouxe uma solução à inadaptação do sistema diante da degradação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos. (BURSZTYN & OLIVEIRA, 1982: 52-53.)

A lei de 16 dezembro 1964 possibilitou a criação de um sistema de gestão racional das águas na França. Dentre suas várias disposições, podem ser destacadas as seguintes: (i) Reforço da legislação e da regulamentação aplicáveis aos recursos hídricos; (ii) instituição de uma área geográfica específica, como unidade básica de gerenciamento dos recursos hídricos; e (iii) Constituição de um fundo de investimento. A criação dos organismos de água a nível de Bacia Hidrográfica constituiu inovação importante em matéria de gestão dos recursos hídricos. Neste sentido, destaca-se a criação de organismos como o Comitê de Bacia e a Agência de Bacia. O Comitê da Bacia é competente no interior da bacia, em todas as matérias contidas na Lei, sendo consultado a respeito dos programas de intervenção governamental, na área de recursos hídricos.

As Agências de Bacia são organismos públicos, dotados de personalidade civil e autonomia financeira.

Em 3 de janeiro de 1992 foi aprovada a Lei 92-3, de 3/01/1992, aperfeiçoando a Lei de 1964, relativa à propriedade e à repartição das águas e à luta contra a poluição. A promulgação da nova lei revolucionou por completo o sistema de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos na França. Alguns pontos da nova legislação devem ser destacados: (i) Reforço do poder de polícia, até então limitado; (ii) Adoção da Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, com a criação de seis Regiões Hidrográficas; e (iii) criação de um fundo de investimento, formado da contribuição dos usuários, base do atual sistema de cobrança pelo uso da água, através das *redevances*.¹³ (CARRERA-FERNANDEZ & GARRIDO, 2002: 85.)

Tabela 13.2 - Distribuição dos Usos da Água Bruta na França por Setor Usuário

SETOR USUÁRIO	VAZÃO DE RETIRADA (m ³ /s)	%
Irrigação	155,38	12,4
Abastecimento Humano	193,43	15,5
Indústria	149,04	11,8
Resfriamento	751,53	60,2
TOTAL	1.249,38	100,0

FONTE: SRH/MMA (1999). *Apud*: CARRERA-FERNANDEZ & GARRIDO, 2002: 86.

A fatura da água se apresenta um tanto complexa, dado que inclui não apenas os serviços de água e esgotamento, como também um certo número de taxas e *redevances*.

13.4.6 - Chile

A pesquisa realizada por CARRERA-FERNANDEZ & GARRIDO (2002, 81-82) parte de evidências dando conta que os recursos hídricos do Chile são um bem nacional de uso público, cujo direito de aproveitamento é outorgado a particulares. De acordo com o Código de Águas que vigorou até 1981, o direito ao aproveitamento de águas já era considerado um bem patrimonial do concessionário, porém sujeito a uma série de restrições, como a prevalência dos usos considerados prioritários.

¹³ Taxa, tarifa, direito.

São pontos-chaves do Código de Águas do Chile os seguintes aspectos: (i) A concessão de direito de aproveitamento das águas é um ato da Direção Nacional da Água, órgão do Ministério de Obras Públicas; (ii) Qualquer pessoa, física ou jurídica, pode solicitar e obter a outorga de direito de uso dos recursos hídricos; (iii) O direito de uso, ou de aproveitamento da água, imediatamente se transforma em um bem real do concessionário, sendo registrado em cartório; (iv) Inexiste obrigatoriedade de uso efetivo do recurso concedido, podendo ele simplesmente constituir reserva de valor patrimonial; e (v) Não é cobrada qualquer compensação pelo uso da água.

Os usuários da água são organizados em torno de *Juntas de Vigilância*. Além da atribuição de fiscalizar a obediência às outorgas concedidas, as Juntas verificam se os volumes retirados pelos usuários estão de acordo com as outorgas e se a recomendação legal de não se contaminar a água está sendo seguida.

Para DONOSO, o Chile constitui caso ilustrativo de uma transição de alocação centralizada de uso da água (por parte do governo) para uma política de gestão da água baseada no mercado, mediante adoção de uma Política Econômica de Incentivos-PEI às alocações de direitos de uso da água.

13.4.7 - Israel

Situado na borda norte do maior cinturão desértico da Terra (o Deserto do Sahara e o Deserto Árabe-Iraniano), Israel é susceptível a variações significativas nas precipitações anuais que ocorrem em seu território.

Certo é que as disponibilidades de água são insuficientes para atender às necessidades do país. Em Israel, a água é um bem público, porém gerido pelo governo, em benefício do povo e do desenvolvimento do país. Neste sentido, há controle administrativo sobre todos os aspectos do uso da água (Consumo, Alocações, Produções, Poluições, etc.).

A água utilizável de todas as fontes – natural, salinada, dessalinizada e mesmo efluentes – são recursos públicos raros. A regulação econômica baseia-se em tarifas que cobrem os *custos reconhecidos* de vários serviços de abastecimento de água. Taxas realistas baseadas em custos contribuem para a alocação eficiente da água. A dependência de água dessalinizada, no futuro, significa incorrer em elevados custos de



água e, portanto, em aumento nas tarifas baseadas em custos. (FERNANDES, 2012: 8.)

A construção de obras de infraestrutura hídrica e a constituição de instituições e formação de quadros técnicos para geri-las têm sido historicamente objeto de iniciativas tocadas de forma centralizada. A partir de finais dos anos de 1990, teve início um processo de maior participação do setor privado.

14 - PROCESSO, ALOCAÇÃO NEGOCIADA E OUTORGA COLETIVA DE USO DA ÁGUA NO ESTADO DO CEARÁ

Na linha do geral para o particular, passa-se da descrição das Experiências Internacionais de Outorga e Alocação de Uso da Água para o exame de questões referentes ao Processo, Alocação Negociada e Outorga Coletiva de Uso da Água no Brasil e no estado do Ceará.

14.1 - ADENDOS AO CONCEITO DE OUTORGA DE USO DA ÁGUA

Há uma fronteira cinzenta entre Outorga para lançamento de efluentes e licenciamento ambiental. A outorga se volta mais para a intervenção no regime do corpo hídrico, enquanto o licenciamento foca basicamente a poluição do volume hídrico. Contudo, a outorga também previne a qualidade da água, uma vez que há critérios e diretrizes para sua integração com o enquadramento do corpo d'água.

Outro ponto obscuro diz respeito à integração entre a outorga e o uso da água na aquicultura. O Ceará, embora pioneiro, em sua Lei Estadual da Pesca, vem protelando a sua regulamentação. Essa inércia tem criado problema no tocante à qualidade da água nos açudes, ao criatório de peixe em cativeiro e à carcinocultura de água doce, em fase dos rejeitos dos viveiros desse marisco. Daí se derivam dilemas sobre a outorga, entre cobrança sem outorga, cobrança sem medição e outorga sem cadastro. A este respeito, seria importante estabelecer-se a convergência do avanço simultâneo do cadastro, outorga, medição e cobrança. A outorga deveria ter como contrapartida do usuário a instalação do equipamento de medição, a exemplo do setor elétrico e do setor de saneamento. (MACEDO, 2017: 2-3.)

No que em particular se refere ao Estado do Ceará, está estabelecido 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 com vazão, volume e período definidos, bem como as finalidades de seu uso, sob especificadas condições.”

14.2 - ANÁLISE DO FLUXO PROCESSUAL DE OUTORGA DA ÁGUA

A outorga, abrigada pela legislação atual, está circunscrita ao princípio fundamental da Lei nº 14.844/2010. Essa lei determina que “a água, por tratar-se de um bem de uso

múltiplo e competitivo, terá na outorga de direito de uso e de execução de obras e serviços de interferência hídrica um dos instrumentos essenciais para o seu gerenciamento”.

Atendendo a esse princípio, o sistema de outorga, amparado pela citada lei, foi regulamentado pelo decreto nº 31.076, de 12 de dezembro de 2012, abrangendo o controle pelo uso da água e pelas obras e serviços de interferência hídrica.

14.2.1 - Aspectos Legais da Outorga de Direito de Uso da Água

A outorga de direito de uso da água é um instrumento de gestão criado pela Constituição Federal de 1988, que recomendou à União: “Art. 21, Inciso XIX – instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”.

A regulamentação do inciso XIX, citado acima, veio com a edição de Lei nº 9.433, de 7 de janeiro de 1997 que criou a *Política Nacional de Recursos Hídricos-PNRH* e instituiu o *Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SINGREH*.

14.2.2 - Legislação Nacional sobre Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

A compreensão dos aspectos legais que governam a expedição da outorga como prerrogativa de órgão gestor público, entendendo-se que a água é de domínio da União ou do Estado, torna-se positiva, de conformidade com as seguintes lógicas da legislação que rege a matéria: (i) de caráter básico; (ii) de caráter operacional; e (iii) de caráter aplicado.

14.2.2.1 - Legislação Básica

A Lei nº 9.433/1997, ao tratar dos instrumentos de gestão da *Política Nacional de Recursos Hídricos*, estabeleceu na seção III, artigos 11 a 18, as características e condições básicas para a implementação dos sistemas de outorgas de responsabilidade da União, dos Estados e do Distrito Federal.

14.2.2.2 - Legislação Operacional

A Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, cria a Agência Nacional de Águas-ANA, como entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e estabelece regras para a sua atuação e sua estrutura administrativa.

14.2.2.3 - Legislação Aplicada

A ideia de classificar esse estágio final do aparato legal de *legislação aplicada* ou mesmo, instruções complementares, vai ao encontro do detalhamento e aperfeiçoamento dos procedimentos aplicados na expedição de outorgas adotadas pelas instituições responsáveis por ações de outorgas e ações reguladoras ligadas a recursos hídricos.

Os principais regulamentos do CNRH e da ANA aplicados à outorga de direito de uso de recursos hídricos estão deliberados nas Resoluções especificadas a seguir.

RESOLUÇÕES DA CNRH

Nº 16 – 08/05/2001 – Primeira Norma que regulamenta expedição de Outorga.

Nº 29 – 11/12/2002 – Normatiza a atividades de mineração

Nº 37 – 26/03/2004 – Diretrizes para implantação de barragens

Nº 65 – 07/12/2006 – Diretrizes para integração entre Outorga e Licenciamento Ambiental

Nº 76 – 16/10/2007 – Diretrizes para integração entre gestão de RH e gestão de águas minerais (termais, gasosas, potáveis de mesa e balneárias)

Nº 140 – 21/03/2012 – Estabelece critérios gerais para lançamento de efluentes

Nº 141 – 10/07/2012 – Critérios e diretrizes para integração de outorga e enquadramento dos corpos d'água.

RESOLUÇÕES DA ANA

Nº 135 – 01/07/2002 – Pedidos em formulários padronizados (internet).

Nº 131 – 11/03/2003 – Outorga de reserva hídrica para uso de potencial energético superior a 1 MW.

Nº 707 – 21/12/2004 – Critérios de avaliação quanto ao uso racional da água e seus usos múltiplos.

Nº 51 – 11/03/2008 – Autoriza delegar aos Estados e DF a competência para outorga em águas da União.

Nº 528 – 11/03/2008 – Delegação aos Estados excluindo os açudes Castanhão e Atalho.

Nº 436 – 01/04/2013 – A deleção dependerá de manifestação específica da ANA nos trechos de “interesse especial” da União.

Nº 1.254 – 24/10/2016 – Normatiza diluição de efluentes em rios intermitentes especificamente do semiárido do Nordeste.

14.2.3 - Legislação Estadual sobre Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

Considerando que a União por determinação constitucional define os critérios de outorga de direito de uso de recursos hídricos, o Estado do Ceará mesmo tendo iniciado o processo de outorga anterior com legislação de 1992 (Lei nº 11.996) e 1994 (Decretos nº 23.067 e nº 23.068).

14.2.3.1 - Legislação Básica

A Lei nº 14.844/2010, que sucedeu a Lei nº 11.996/1992, modernizou a *Política Estadual de Recursos Hídricos*, compatibilizando-a com a *Legislação Federal de Recursos Hídricos*, nos termos da Lei nº 9.433/1997 e da Lei 9.984/2000 (Lei de criação da ANA).

– Aquicultura – Ceará pioneiro – Lei nº 13.497 de 06/07/2004 (SEPAQ)¹⁴

¹⁴ Sistema Estadual de Pesca e Aquicultura

- Legislação Operacional – Decreto nº 31.076 de 12/12/12. Trata da disponibilidade, renovação, reuso, obras hídricas, publicidade, custos, obrigações e restrições.
- Legislação aplicada – Ajustamento da legislação estadual aos procedimentos das normas federais.
- Manual de Procedimento;
- Definição do Fluxo Administração;
- Descentralização/Múltiplas Entradas;
- Banco de Dados/SOL¹⁵.

Instrução Normativa da SRH N° 03, de 28 De Dezembro de 2006. Essa Instrução dispõe sobre os procedimentos administrativos complementares a serem aplicados à outorga de direito de uso da água pela SRH-CE e pela COGERH.

Resolução N° 02 da COGERH, de 09 de Abril de 2010. Institui a Certidão de Regularidade de Outorga-CRO para os usuários de água bruta no Estado do Ceará, como instrumento complementar à eficiência do sistema de monitoramento da COGERH e SRH-CE.

Instrução Normativa N° 01, da SRH, de 2013. Em cumprimento aos dispositivos da Lei nº 14.844/2010 e do Decreto nº 31.076/2012, essa Instrução Normativa dispõe sobre a cobrança por meio de emolumentos administrativos da outorga de direito de uso de recursos hídricos e de execução de obras e/ou serviços de interferência hídrica.

Resolução CONERH N° 02, de 09 de Abril de 2013. Aprova a tabela de emolumentos para análise e expedição da outorga de direito de uso dos recursos hídricos e de execução de obras ou serviços de interferência hídrica.

14.2.4 - Fluxo Atual dos Processos e Publicação do Pedido de Outorga e Ato Resultante

O sistema de outorgas, cuida de incorporá-los aos seus procedimentos de análise, para compatibilização do fluxo de outorgas ao modelo instituído pela nova legislação.

¹⁵ Sistema de Outorga e Licença

Assim procede para atender os critérios e procedimentos de emissão de outorgas preventivas e de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União no Estado do Ceará, por delegação de competência estabelecida pela Resolução ANA nº 1.047, de 28 de julho de 2014.

14.2.5 - Diagnóstico do Fluxo Atual de Outorgas

O diagnóstico desse fluxo envolve a descrição dos seguintes tópicos: Concessão Pretérita das Outorgas e Fluxo Atual dos Processos e Publicação do Pedido de Outorga e Ato Resultante.

14.2.6 - Pontos Fortes e Pontos Fracos do Modelo de Outorgas

Uma forma simples e direta de avaliação qualitativa de uma ação pública consiste na identificação dos pontos fortes e fragilidades verificadas no decurso da sua execução.

Pontos fortes:

- Atualização e decreto de fiscalização de RH;
- Regulamentação das taxas de emolumentos;
- Descentralização de pedido de Outorga;
- A instituição COGERH.

Pontos fracos:

- Não regulamentação do FUNERH: Não regulamentação das vazões insignificantes; Somatório atingir 10% do volume disponível.
- Deficiência na medição;
- Mapeamento das outorgas, sobretudo na irrigação;
- Outorga para produção de peixe em tanques-redes não considera o uso oneroso Lei (Estadual) 13.497/2004 x Decreto (Federal) 4.995;
- Desvalorização da outorga para usuário – livre arbítrio;
- Não outorgados sem cobrança;
- Descompasso entre cadastro e outorga.

14.2.6.1 - Integração da Outorga com outros Instrumentos

- Plano de Recursos Hídricos;

- Limites para uso das reservas hídricas;
- Avaliação dos impactos ambientais;
- Vinculação, discricionariedade e publicidade (transparência);
- Fiscalização;
- Cobrança;
- Definição das categorias de usuário: cadastro; ordenamento; alocação de águas; medição; Informatização; SOL (Estado) e CNARH¹⁶ (ANA);
- Outorga coletiva.

insignificantes do ponto de vista da quantidade de água por usuário.

14.2.7 - Condições para Flexibilização da Outorga em Situações de Escassez Hídrica

A gestão dos recursos hídricos do Ceará deve considerar que sempre haverá um desequilíbrio entre a oferta e a demanda de água, o que limita o desenvolvimento do estado. Mesmo com a máxima disponibilidade hídrica, pela sua grande capacidade de oferta, haverá sempre incerteza a respeito do cenário de chuvas do ano seguinte, exigindo um modelo de austeridade na oferta e no uso da água. Essa é uma característica do semiárido – espaço no qual estão inseridos 92,5% do território cearense. Nesse território a cada período de chuva segue-se um período seco de pelo menos seis meses por ano.

1.1.1.1 - Regras Básicas para a Otimização dos Usos da Água

Para minimizar os efeitos sazonais da variação na oferta hídrica e otimizar os usos da água (produzir mais com menos água), é essencial que sejam estabelecidas e cumpridas *regras básicas*. Dentre essas, podem ser destacadas as seguintes:

i. Cada grande segmento de uso deve ter os seus parâmetros de garantia de oferta hídrica e de eficiência de uso associados à tarifa de água bruta de cada sistema hídrico;

¹⁶ Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos

- ii. Esses parâmetros, definidos pelo órgão gestor e acordados com os usuários nos Comitês de Bacias Hidrográficas, compõem as atas decisórias e são de adoção obrigatória;
- iii. O reuso da água e o tratamento dos efluentes devem ser considerados no pedido de outorga;
- iv. Nenhum usuário pode captar água sem outorga ou sem cadastro de usuário que o identifique como isento de outorga;
- v. A modificação das *regras básicas* será pautada pelo estabelecimento de *níveis de alerta* de disponibilidade hídrica. Tem-se trabalhado com **quatro níveis de alerta**, como os especificados a seguir:
 - **Nível de Alerta 1.** Ao se alcançar **40%** de disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica ou sistema integrado de bacias hidrográficas;
 - **Nível de Alerta 2.** Ao se atingir **30%** de disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica ou sistema integrado de bacias hidrográficas;
 - **Nível de Alerta 3.** Ao chegar a **20%** de disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica ou sistema integrado de bacias hidrográficas; e
 - **Nível de Alerta 4.** Ao atingir **10%** de disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica ou sistema integrado de bacias hidrográficas.

14.2.7.1 - Regras de Ordem Técnica

A este respeito, trabalha-se com dois conjuntos de regras, assim especificados: (i) Níveis Diferenciados de Garantia de Oferta Hídrica; e (ii) Transferência Temporária de Outorga, Mediante Compensação ao Usuário Cedente.

14.2.7.2 - Regras de Ordem Operacional

O sistema gestor deve dispor de uma *Sala de Situação*, com todas as informações da oferta hídrica, em cada módulo de oferta da bacia. Deveria contar também com o mapeamento das demandas em grau de complexidade ou sensibilidade, por estresse hídrico, tudo em tempo real, de modo a oferecer relatórios gerenciais para a administração tomar decisões sobre restrições de oferta hídrica.

14.2.7.3 - Regras de Ordem Legal

Correspondem aos *Regulamentos Necessários à Flexibilização da Outorga em Condições de Escassez Hídrica*. Necessita-se, a este respeito, adotar providências como as especificadas a seguir:

- i. Editar normas de regulamentação e operacionalização do Fundo Estadual de Recursos Hídricos-FUNERH.
- ii. Editar normas de regulamentação dos volumes e vazões insignificantes para isenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- iii. Atualizar a Instrução Normativa-IN 03/2006, que “Dispõe sobre procedimentos administrativos complementares a serem aplicados à outorga de direito de uso da água pela Secretaria dos Recursos Hídricos-SRH e pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará-COGERH”.
- iv. Modificar, por meio de decreto, as condições de transferência de outorga, para permitir a “transferência temporária da outorga”, em condições de escassez hídrica e, futuramente, até a transferência permanente.
- v. Editar normas por meio de resolução do CONERH, ou Instrução Normativa da SRH, disciplinando a integração da outorga com os demais instrumentos de gestão.

Em função da crise hídrica, a SRH pode editar portarias de suspensão de outorgas para permitir a realocação de água, em determinado sistema hídrico, para adoção de outorga coletiva como objeto de negociação da água disponível no período considerado.

14.3 - ANÁLISE DO FLUXO DA ALOCAÇÃO NEGOCIADA DA ÁGUA

14.3.1 - Diagnóstico do Fluxo Atual da Alocação Negociada de Água

A alocação da água é uma ação de planejamento dos usos dos recursos hídricos consignados no plano da bacia que visa repartir as disponibilidades hídricas entre os múltiplos usos com critérios objetivos, considerando as demandas atuais e possíveis, novas alocações em usos prioritários e usos produtivos competitivos.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico-OCDE trata a alocação da água no quadro dos processos e instrumentos envolvidos no compartilhamento de recursos hídricos, entre diferentes usuários de água.

Está salientado no referido estudo da OCDE que as abordagens mais sofisticadas quando à disponibilidade de água não são suficientes para atender todas as demandas por água, incluindo as alocações negociadas de água e os marcos regulatórios.

No processo de alocação de água, há uma *Alocação Inicial*. Isso ocorre, segundo CAMPOS et alii (2002), quando da primeira distribuição, entre os diversos usuários (usos), da totalidade das disponibilidades hídricas conhecidas.

Em 1994, a COGERH enfrentou sua primeira crise hídrica como entidade de gerenciamento de recursos hídricos. Deu então início a processo de mobilização dos usuários dos trechos médio e baixo do Rio Jaguaribe e do Rio Banabuiú para discussão dos usos das águas existentes nos vales dos dois rios citados, acumuladas nos Açudes Orós e Banabuiú. A partir de várias negociações ficou acordada a repartição da água e a forma de acompanhamento da operação daqueles dois reservatórios, por meio de uma Comissão de Usuários, então criada. Ao processo ali estabelecido deu-se o nome da **alocação negociada de água**.

A alocação participativa de água é um processo de mediação de interesses diferentes, competitivos e por vezes conflituosos. Para colocá-lo em prática, é necessário atender a três premissas: Diálogo, Aparato Técnico e Aparato Normativo.

O desenvolvimento de um *processo de alocação participativa de água* é realizado por etapas, construídas com aprofundamento variável, segundo as condições de cada localidade trabalhada. As etapas podem ser assim especificadas:

- i. Visita de Reconhecimento do Sistema Hídrico;
- ii. Diagnóstico Institucional/Organizacional da área;
- iii. Levantamento dos Diversos Tipos de Uso da Água;
- iv. Formulação do Balanço Hídrico (Demanda x Oferta);
- v. Simulação da Operação do Sistema (Definição de Cenários para a Negociação);

- vi. Articulação e Mobilização;
- vii. Seminário de Planejamento da Operação do Reservatório;
- viii. Formação da Comissão dos Usuários;
- ix. Monitoramento;
- x. Reuniões de Acompanhamento.

O histórico dos processos de alocação negociada da água no Ceará está registrado em cada Ata dos eventos coletivos realizados nas bacias hidrográficas mencionadas. Destacam-se a respeito os acordos e compromissos votados nos Seminários de Alocação e os dados e ajustes efetivados nas Reuniões de Acompanhamento e Avaliação da campanha anual de usos dos recursos hídricos alocados. A Ata do Seminário funciona como um documento-compromisso das regras de operação do sistema hídrico, especialmente no que se refere às vazões a serem liberadas e aos encaminhamentos operacionais e de monitoramento.

A Agência Nacional de Águas vem consolidando a adoção da alocação negociada de água como ferramenta adequada à realidade da região semiárida brasileira. Com base, entre outras experiências, nas práticas adotadas pela política de gestão das águas do Ceará, a ANA propôs, por intermédio da Coordenação de Marcos Regulatórios e Alocação de Água-COMAR a criação de uma Metodologia mais abrangente sobre o assunto.

A construção da Metodologia envolverá a realização de estudos sobre os seguintes temas: estudos hidrológicos; estudos hidrológicos; estudos hidráulicos; gestão participativa; e atos regulatórios.

14.3.2 - Pontos Fortes e Pontos Fracos do Modelo de Alocação Negociada de Água

Pontos Fortes:

- Descentralização da estrutura gerencial;
- Evolução do modelo com a experiência de 20 anos, confrontado com a situação de escassez;

- Avanço da participação: comissões de usuários e de açudes e CBH's representantes da União/Estado/Municípios;
- Participação dos usuários para transparência do método.

Pontos Fracos:

- Do ponto de vista da OCDE (2015) a alocação atual não considera os parâmetros do plano e as outorgas;
- Exclusão das águas subterrâneas na proposta de alocação;
- Ausência do Marco Regulatório. Indefinição das vazões ao longo da bacia, diferentes níveis de garantia e eficiência.

14.3.3 - Diretrizes para Adequação do Modelo de Alocação Negociada de Água

O Modelo de Alocação Negociada de Água praticado no Ceará é suficientemente adequado para as condições do Semiárido.

Nessa perspectiva, recomenda-se a adoção de diretrizes como as seguintes: (i) Adoção do Instrumento de Planejamento Operacional da Bacia Hidrográfica e dos Mecanismos de Controle e Avaliação da Gestão dos Recursos Hídricos; (ii) Estabelecimento de Regulamentos Operacionais como Base Legal da Alocação Negociada de Água; e (iii) Alocação Negociada de Água como Fator de Integração dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica.

Adoção do Instrumento de Planejamento Operacional da Bacia:

- Caderno da Bacia:
 - Oferta hídrica;
 - Demandas;
 - Alocação da água
- Informações do Caderno
 - Catálogo do açude;
 - Catálogo do aquífero;
 - Catálogo da adutora;

- Catálogo do CBH;
- Catálogo do irrigante;
- Catálogo do abastecimento;
- Catálogo do atendimento industrial;
- Catálogo do município;
- Catálogo da avaliação.

Regulamentos Operacionais:

- Formalização mediante Resoluções do órgão gestor: Marco Regulatório; Alocações negociadas.
- Atas dos seminários/reuniões de avaliação: Não suficientes para modificar direitos e deveres; Não suficientes para fixar compromissos.

Alocação negociada como fator de integração dos recursos hídricos:

- Gerenciamento da Água: Integrado; Descentralizado; Participativo; Considerando a quantidade e qualidade; Contemplando o ciclo hidrológico: água atmosférica, superficial e subterrânea.

14.3.4 - Condições para Flexibilização da Alocação Negociada em Situações de Escassez Hídrica

Flexibilização da alocação negociada em situação de escassez:

Novo pacto

- Revisão das outorgas;
- Rigidez no regramento;
- Marco Regulatório;
- Transferência temporária da outorga mediante compensação do usuário cedente;

A alocação distribui a água de forma global atendendo grandes usos.

A outorga distribui de forma individual ou coletiva com foco no usuário

PROPOSTA: mecanismos operacionais e legais

- Níveis diferenciados de garantia da oferta hídrica;

- Transferência da outorga com compensação do usuário cedente;
- Marco Regulatório

14.3.5 - Complementos Conceituais

No tocante à *Tese Corrente*, entende-se, como a COGEHR, que a outorga para os perímetros de irrigação é uma outorga única, não tendo portanto caráter de outorga coletiva, por ter uma única captação para o empreendimento. A *Tese Institucional* trabalha o modelo de outorga coletiva, em sentido mais amplo. E o faz para saldar passivos de produtores não regularizados ou não outorgados.

O conceito mais objetivo parece ser o da transferência da responsabilidade gerencial para usuários locais organizados em uma associação. Suas bases estão assentadas em quatro pré-requisitos: (i) o trabalho da outorga coletiva realiza-se com um grupo homogêneo dotado de interesses comuns; (ii) o grupo de usuários inscritos trabalha e/ou se concentra em um espaço definido da bacia, com controle de entrada e saída d'água; (iii) o grupo de usuários dispõe de liderança e capacidade de impor o interesse coletivo; e (iv) a área objeto da outorga coletiva conta com o suporte de entidade legal para assumir a responsabilidade gerencial. Esse conceito apresenta, pelo menos, duas *vantagens*: (i) a redução dos pontos de controle e do custo do monitoramento; e (ii) a flexibilidade e liberdade para que o grupo de usuários possa implementar suas próprias medidas de ajuste.

Diagnóstico do Fluxo Atual da Alocação Negociada de Água; Aspectos Institucionais relevantes, de três ordens: legal, operacional e gerencial. *Ordem Legal* a edição de Instrução Normativa para regulamentação do procedimento e processos. *Ordem Operacional* seriam as condições mais favoráveis dos perímetros públicos, dos condomínios rurais e dos trechos de rios perenizados por açudes isolado e vazante. *Ordem Gerencial* seriam trabalhados pela COGERH, que orientaria e capacitaria os usuários na distribuição e eficiência da água.

14.3.6 - Outorga Coletiva da Água no Brasil

14.3.6.1 - Abordagem Conceitual

A OCDE (2015), no Capítulo 4 de *A Governança dos Recursos Hídricos no Brasil*, aborda a “outorga coletiva” como uma ferramenta variante da outorga, que trás inovação para o modelo de gestão dos recursos hídricos, especialmente para o Nordeste Semiárido, porquanto facilita a resolução de conflitos pelos usos da água. Nessa abordagem são consideradas algumas vantagens, pré-requisitos e incentivos à sua adoção.

Dentre os pré-requisitos que ajudam as outorgas coletivas a dar certo, incluem-se os seguintes:

- existência de um grupo relativamente homogêneo de usuários de água com interesses comuns;
- o grupo de usuários de água precisa estar assentado dentro de um trecho da bacia hidrográfica, que permita a definição da alocação coletiva, de forma que seja possível determinar se o grupo cumpriu com a sua outorga, por meio do monitoramento de vazões de entrada e de saída da região;
- capacidade de fazer cumprir contra o coletivo ou contra indivíduos em nome do coletivo; e
- existência de uma entidade legal que assuma a responsabilidade gerencial e detenha a outorga coletiva.

De acordo com o *Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos* da ANA (ANA, 2013), a despeito de não constar a sua definição em algum texto legal, a expressão “outorga coletiva” ou “outorga em lote” é utilizada pela ANA para referir-se a um ato da autoridade outorgante, onde são outorgados diversos usuários e suas respectivas utilizações dos recursos hídricos. Apesar de ser uma única resolução, a responsabilidade é individualizada, ou seja, cada usuário relacionado é individualmente responsável pelo uso que lhe foi outorgado.

Neste ato é possível distinguir-se dois tipos de situações onde ocorrem as “outorgas coletivas”, sem excluir outras possibilidades. A *primeira situação* é aquela em que,

após a realização de uma Campanha de Regularização de Uso, em determinada bacia hidrográfica, é publicada uma Resolução listando os usuários, os respectivos empreendimentos e usos de recursos hídricos, bem como a validade das respectivas outorgas preventivas ou de direito de uso de recursos hídricos.

A *segunda situação* é aquela em que, após a definição de um Marco Regulatório ou Alocação Negociada de Água, é publicada uma resolução outorgando diversos usuários, comprometendo-se todos com uma vazão máxima a ser utilizada. As outorgas objeto desse tipo de resolução têm um prazo comum de vigência, com possibilidade de renegociação anual dos percentuais de água disponíveis para cada usuário.

14.3.6.2 - Outorga Coletiva da Água no Brasil

A primeira emissão de outorga coletiva no Estado do Espírito Santo ocorreu em 2011, no Córrego do Farias, no Município de Linhares. Na ocasião, 13 produtores receberam a outorga, por conta de seus atos conscientes de uso da água.

A ANA (2013) mostra exemplos de outorgas coletivas praticadas em águas de domínio da União sob sua gestão. Exemplo de “outorga coletiva” pode ser observado na Resolução ANA nº 860/2011. Essa Resolução trata de outorgas na Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Em Minas Gerais, o sistema SEMAD-IGAM adota a Declaração de Área de Conflito-DAC pelos usos dos recursos hídricos superficiais, instituída por Deliberação Normativa, para a emissão de outorgas coletivas.

De acordo com SILVA et alii (2006), citado por POGIAN (2013), a primeira aplicação de outorga coletiva no Brasil ocorreu na década de 1990, no Ceará, por intermédio da COGERH, em parceria com a SRH-CE e o DNOCS. Este fato ocorreu no Vale do Curú nos açudes Pereira de Miranda, Caxitoré e General Sampaio regularizando vazanteiros e ribeirinhos, tradicionais usuários ou cooperandos como eram chamados na época.

14.3.6.3 - Aspectos Legais e Operacionais

A legislação nacional de recursos hídricos não conta com qualquer dispositivo legal que discipline a expedição da outorga coletiva. A Agência Nacional de Águas utilizou

os regulamentos da outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos para respaldar a expedição da outorga coletiva. Para tanto, considerou duas situações distintas, que reclamavam a regularização de usuários existentes ou a partilha de recursos hídricos disponíveis em situações críticas na bacia.

14.3.7 - Outorga Coletiva da Água no Ceará

Há referências em trabalhos técnicos que o Ceará praticou outorga coletiva de direito de uso da água, alocando água de reservatórios.

O que o estado pratica em termos de outorga para uma coletividade de usuários diz respeito aos projetos públicos de irrigação, que apresentam uma tomada de água única, pela qual a água é distribuída a todos os irrigantes daquele projeto.

14.3.7.1 - Aspectos Legais

A legislação que regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos no Ceará não abriga a “outorga coletiva”, que pode ser uma variante da principal, desde que se enquadre em determinadas situações e sejam vantajosas para o sistema de gestão. Neste sentido, precisará satisfazer a duas diretrizes básicas:

- Atender uma entidade de usuários devidamente organizados e capacitados para desenvolverem um processo de cogestão com o órgão de gerenciamento dos recursos hídricos; e
- Consolidar um processo de negociação e repartição dos recursos hídricos existentes, alocáveis aos usos presentes no sistema hídrico considerado.

14.3.7.2 - Aspectos Técnicos

Considerando a questão técnica, os formulários de pedidos de outorga devem ser modificados para atendimento da nova alternativa de outorga, com a *inclusão do anexo* que relacionará todos os usuários incluídos no processo de outorga coletiva.

Em se tratando de projetos públicos de irrigação (perímetros do DNOCS, do Estado, ou de Assentamentos Rurais) que já disponham de uma outorga única, o processo de adequação para outorga coletiva é mais simples, porquanto passará por uma análise de

eficiência do uso da água e do relacionamento de todos os usuários do projeto *em anexo próprio*.

14.3.7.3 - Gestão Coletiva da Água

No modelo atual, a gestão dos recursos hídricos na bacia continua estruturado com a participação dos usuários e da sociedade, no âmbito dos Comitês de Bacias Hidrográficas e das Comissões Gestoras de Reservatórios. Mas há outro nível de cogestão, formado por grupos de usuários detentores de outorga coletiva, cujo território de utilização de recursos hídricos, tipos de usos e disponibilidade hídrica permitam estabelecer o uso coletivo da água, considerando o que destaca a OCDE (2005), como vantagem para a gestão coletiva da água.

14.3.8 - Importância da Outorga Coletiva de Água no Ceará

A outorga coletiva assume uma importância singular na política estadual de recursos hídricos, como estratégia para assegurar o direito de uso da água a produtores rurais fora do sistema de controle do estado e a fomentar a participação desses usuários organizados em grupos e integrados ao modelo.

Destacam-se, a seguir, aspectos positivos da adoção da outorga coletiva como ação de fortalecimento do sistema de outorgas no estado, assim explicitados:

- i. Consolidação de um processo de resolução de conflitos de usos da água, em situações de escassez hídrica, mediante a negociação da repartição da água disponível para o conjunto de usuários de determinado sistema hídrico;
- ii. O sistema em apreço potencializa a reorganização e a participação dos usuários de recursos hídricos no uso eficiente da água;
- iii. Regularização de usos existentes, cuja distribuição geográfica permita organizar grupos de usuários; e
- iv. Atendimento de estrutura de múltiplos usuários.

14.3.9 - Condicionantes para Adoção da Outorga Coletiva de Água

Essa outorga coletiva exige uma configuração condicionada a aspectos legais de regulamentação, a aspectos operacionais metodológicos e a questões gerenciais, tal como comentadas a seguir.

14.3.9.1 - De Ordem Legal

Considerando a outorga coletiva como um mecanismo que permitirá a transferência da gestão da água para a entidade detentora da outorga coletiva, supõe-se que o sistema deverá dispor de instrumentos legais de apoio e subsídios a esses grupos de usuários, a título de compensação pela atividade de cogestão exercida no projeto e avaliada pelo órgão de gerenciamento, no caso a COGERH.

14.3.9.2 - De Ordem Operacional

A questão operacional está ligada a possíveis melhorias no sistema operacional atual da outorga, com adequações simples para recepcionar a metodologia de expedição de outorga coletiva, já comentadas em tópicos anteriores.

- i. Os Projetos Públicos de Irrigação (Perímetros do DNOCS, do Estado/Condomínios Rurais, Assentamentos Rurais);
- ii. Os setores de rios perenizados ,sob influência de um açude isolado, bem como suas áreas de montante (vazantes);
- iii. Sempre que houver distribuição geográfica de usuários de água com objetivos comuns, em torno de uma fonte hídrica capaz de assegurar determinados usos da água.

14.3.9.3 - De Ordem Gerencial

O gerenciamento da água na unidade coletiva passa a ser trabalhado, inicialmente pela COGERH, que orientará os usuários e os capacitará na distribuição da água.

14.4 - REVISÃO DO MANUAL DE OUTORGA

14.4.1 - Cronologia Legal Básico Do Estado Do Ceará

- LEI Nº 11.306/1987 – CRIAÇÃO DA SRH

- LEI Nº 11.996/1992 – POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS
- LEI Nº 14.844/2010 – CONSOLIDAÇÃO DO SIGERH
- LEI Nº 12.217/1993 – CRIAÇÃO DA COGERH

Execução da Política: SRH

- SOHIDRA: SEGMENTO EXECUTIVO
- COGERH: SEGUIMENTO OPERACIONAL
- FUNCEME: SEGMENTO DE TECNOLOGIA

14.4.2 - Manualização da Outorga

Instrumento administrativo e técnico para implementar a outorga (o mais importante instrumento cartorial da gestão da água).

Manual de procedimento definindo os passos do processo: recepção do pedido; análise documental e legal; parecer técnico; Portarias; e publicação.

Escopo do manual:

1. Breve retrospecto da política.
2. Conceitos básicos: termos a respeito das intervenções e manejos.
3. Situação temporal e legal de sua implantação e sua relação com outros instrumentos.
 - 3.1. Outorga coletiva de água.
 - 3.2. Categoria de outorgas: usos e obras sujeitas a outorgas ou não.
4. Modelos sobre pedidos de outorga.
5. Atos administrativos relativos à Outorga: relação oficial do usuário com a autoridade outorgante.

Anexos:

- a) Contemplando os Termos de Referência nos projetos de obras hídricas;
- b) Apresenta formulários de requerimentos de outorga para usos e obras.

Conceitos Básicos: Definição dos elementos da cadeia dos recursos hídricos, fontes, obras, conceitos, etc.

Centro da Execução da Outorga: CGERH (coordenadoria de gestão dos recursos hídricos e COGERH)

Regulamentação:

- Decreto 31.076/2012: controle do uso da água e pelas obras e serviços de interferência hídrica.
- Lei de Pesca nº 13.497/2004: outorga na aquicultura (não regulamentada).
- Instrução Normativa SRH nº 03/2006: dispõe sobre procedimentos administrativos.

Abrangência da outorga:

- Condição básica para cobrança;
- Assegura a qualidade pois está sujeita ao enquadramento dessas classes de usos preponderantes;
- Base de dados para o sistema de informação
- Outorga Coletiva: tema já detalhado no Relatório nº 20.

Categoria de outorga:

- **Outorga Preventiva:** Art. 7º e 8º do Decreto 31.076/2012. Função: garantir a disponibilidade para uso ou planejamento de empreendimentos futuros.
- **Outorga do Direito Uso de Recursos Hídricos:** ato administrativo outorgativo do uso da água pelo prazo de 35 anos em corpo d'água.
- **Usos sujeitos a outorga:**
 - Derivação captação de água em corpo hídrico: reservatório ou aquífero;
 - Lançamento de esgoto ou resíduos;
 - Interferências no corpo hídrico para extração mineral;
 - Reuso de água;
 - Outros usos;
 - Alterar o regime ou qualidade do corpo hídrico

Isentos de outorga:

- Uso individual de sobrevivência;
- Água subterrânea para uso familiar ou pequenos núcleos;
- Reuso da água outorgado para o mesmo fim;
- $Q \leq 5\text{m}^3/\text{h}$;
- Uso irrelevante atingir 10% da disponibilidade (outorga facultativa para outorgante).

Cadastro de Usuários

- Todo usuário será cadastrado;
- Usos não sujeitos a outorga serão cadastrados.

A Outorga Não Será Concedida

- Lançamentos de resíduos radioativos, tóxicos e metais pesados;
- Lançamentos poluentes nos aquíferos.

Outorga de Execução de Obras de Interferência

- Objetivos: possibilitar os empreendimentos, difundir a cultura de projeto e controle técnico e social das obras.

Obras sujeitas a outorga:

- Obras de barramento:
 - Barragem de regularização;
 - Barragem de nível ou derivação;
 - Dique de proteção ou recondução de leito de rio;
 - Obras de travessias de cursos d' água;
- Obras de adução:
 - Adutora;
 - Canal;
- Obras de exploração de água subterrânea:
 - Poço tubular;

- Poço escavado.

Obras Isentas de Outorga:

- Açude com volume $\leq 500.000 \text{ m}^3$ e Bacia Hidrográfica $\leq 5 \text{ km}^2$;
- Poço com profundidade $\leq 20 \text{ m}$ e vazão $\leq 2.000 \text{ l/h}$;

Pedidos de Outorga

I – Pessoa Física:

- Cédula de identidade;
- Cadastro de Pessoa Física-CPF;
- Comprovante de endereço;

II – Pessoa Jurídica:

- Contrato ou estatuto social;
- Último aditivo ou ata da última assembleia;
- Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ;
- Cédula de identidade ou documento equivalente do representante legal da empresa;
- Documento atributivo de poderes ao representante legal da empresa para requerer a outorga preventiva e para assinar contratos e outros instrumentos junto à SRH e à COGERH;
- Comprovante de pagamento da taxa de emolumentos(DAE);
- Nos casos de solicitação de outorga preventiva fora da rede de monitoramento do sistema, deverá ser apresentado pelo solicitante, estudo de capacidade hídrica do manancial.

Os formulários para cada uso de água objeto do pedido de outorga podem ser obtidos no site da SRH (www.srh.ce.gov.br), cujas informações e documentos constantes de cada formulário devem ser apresentados.

Elementos Básicos do Pedido de Outorga:

- Requerimento;
- Anexo finalístico;

- Documentação;

Elementos de Renovação de Outorga

Atender condicionamento o Decreto 31.076/2012.

Pedidos de Transferência da Outorga

Atender condicionamento o Decreto 31.076/2012 e no caso de fusão, cisão ou incorporação de sociedade ao Art. 229 da Lei nº 6.404/1976 (Código Comercial).

Pedido de Outorga de Execução e Serviços de Interferência Hídrica

- Condição básica do requerimento: Termo de Referência do Projeto Técnico;
- Atender o Decreto 31.076/2012
- Sistema Cartográfico Universal – UTM;
- Estrada de acesso ligada a malha viária oficial;
- Tomada d'água para liberação da água;
- Decreto de desapropriação por utilidade pública da área de domínio da obra;
- Projeto de reassentamento de população afetada.

Portarias

- Todos os tipos de outorgas serão expedidas mediante Portaria pela autoridade competente (Secretário da Administração Direta-SRH).
- Outros atos administrativos: Certificado de Isenção de Outorga (Isenção); Correspondência Denegatória (Indeferimento)
- Passos administrativos do processo de outorga:
 - Atividade 01 – Solicitação de Outorga;
 - Atividade 02 – Apresentação do Pedido de Outorga;
 - Atividade 03 – Recepção pela SRH - A CGERH/SRH encaminha o processo para a CGERH/CELOU (Célula de Outorga);
 - Atividade 3.1 – Recepção pela COGERH;
 - Atividade 3.2 – Recepção pela Gerencia Regional (GER);
 - Atividade 04 – Análise do Pedido pela Gerencia Regional;

- Atividade 05 – Análise do Pedido pela Gerência de Outorga e Fiscalização (GEOFI);
- Atividade 06 – Procedimento da Outorga pela SRH/COGERH.

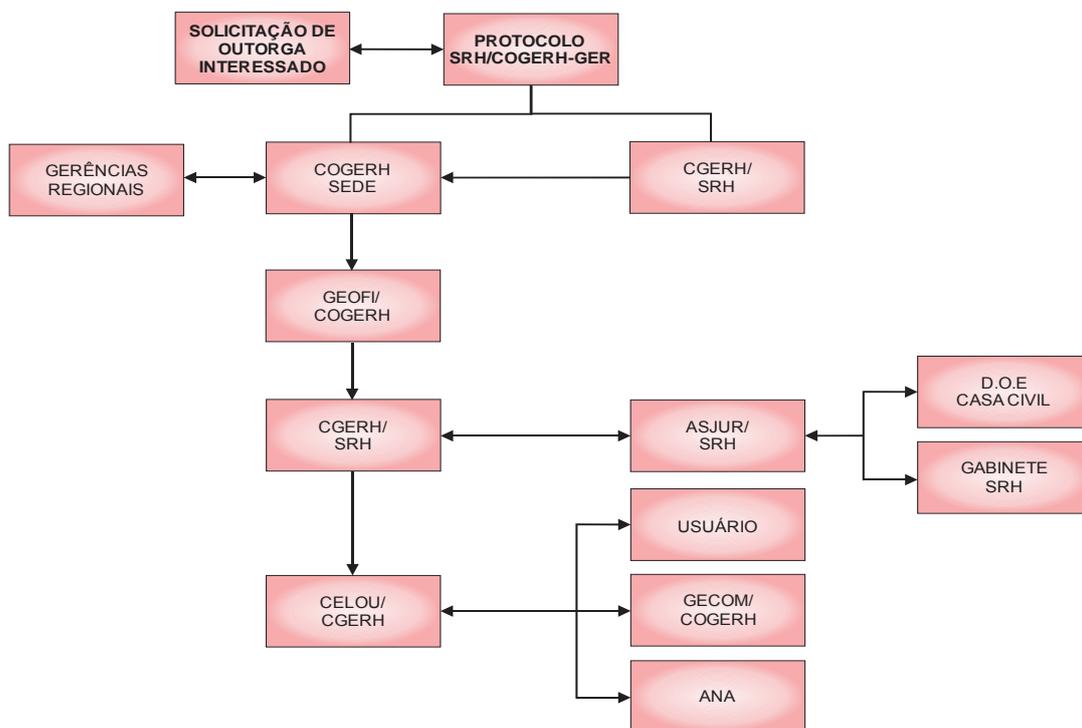


Figura 14.1 - Fluxo do Processo de Outorga

Anexo A - Termos de Referência para Obras de Interferência Hídrica

- Construção de pequenos barramentos;
- Construção de sistemas de adução de água;
- Construções de passagens molhadas;
- Construção de poços.

A nova proposta de manual

Substituir o Anexo A pelo projeto básico do empreendimento (porte pequeno, médio, grande e estratégico).



Rua Silva Jatahy, Nº 15, Ed. Atlantic Center, 7º Andar
Meireles - Fortaleza/CE
CEP.: 60.165-070
Fone / Fax: (85) 3198.5000
ibi@ibiengenharia.com.br