



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL  
E AMBIENTAL  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ENGENHARIA DE RECURSOS  
HÍDRICOS E SANITÁRIA**

**ANÁLISE DE CONFLITOS NO PROCESSO DE  
DEFINIÇÃO DA COBRANÇA NO SISTEMA DE GESTÃO  
HÍDRICA DO ESTADO DA PARAÍBA**

Dissertação de Mestrado

**VANESSA DE MORAIS BATISTA**

Campina Grande – PB

2013

**VANESSA DE MORAIS BATISTA**

**ANÁLISE DE CONFLITOS NO PROCESSO DE DEFINIÇÃO DA  
COBRANÇA NO SISTEMA DE GESTÃO HÍDRICA DO ESTADO DA  
PARAÍBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental (PPGECA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil e Ambiental.

**Orientadoras: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Márcia Maria Rios Ribeiro**

**Dr<sup>ª</sup>. Zédna Mara de Castro Lucena Vieira**

Campina Grande - PB

2013

**VANESSA DE MORAIS BATISTA**

**ANÁLISE DE CONFLITOS NO PROCESSO DE DEFINIÇÃO DA  
COBRANÇA NO SISTEMA DE GESTÃO HÍDRICA DO ESTADO DA PARAÍBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental (PPGECA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil e Ambiental.

Aprovada em 28 / 02 / 2013.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia Maria Rios Ribeiro  
Orientadora  
Unidade Acadêmica de Engenharia Civil – UFCG

Dr<sup>a</sup>. Zédna Mara de Castro Lucena Vieira  
Orientadora  
Programa Nacional de Pós Doutorado – PNPd/CAPES/UFCG

Dr<sup>a</sup> Ana Cláudia Fernandes Medeiros Braga  
Examinadora Externa  
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental – Centro de Tecnologia/UFPB

Dr<sup>a</sup>. Veruschka Escarião Dessoles Monteiro  
Examinadora Interna  
Unidade Acadêmica de Engenharia Civil – UFCG



B326a Batista, Vanessa de Moraes.  
Análise de conflitos no processo de definição da cobrança no sistema de gestão hídrica do Estado da Paraíba / Vanessa de Moraes Batista. - Campina Grande, 2013. 123 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2013.

Referências.  
"Orientação : Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Márcia Maria Rios Ribeiro, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Zédna Mara de Castro Lucena Vieira".

1. Recursos Hídricos - Uso - Cobrança. 2. Conflitos. 3. GMCR. 4. Dissertação - Engenharia Civil e Ambiental. I. Ribeiro, Márcia Maria Rios. II. Vieira, Zédna Mara de Castro Lucena. III. Universidade Federal de Campina Grande - Campina Grande (PB). IV. Título

CDU 556.18(043)

VANESSA DE MORAIS BATISTA

**ANÁLISE DE CONFLITOS NO PROCESSO DE DEFINIÇÃO DA  
COBRANÇA NO SISTEMA DE GESTÃO HÍDRICA DO ESTADO DA PARAÍBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental (PPGECA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil e Ambiental.

Aprovada em 28 / 02 / 2013.



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia Maria Rios Ribeiro  
Orientadora  
Unidade Acadêmica de Engenharia Civil – UFCG



Dr<sup>a</sup>. Zédna Mara de Castro Lucena Vieira  
Orientadora  
Programa Nacional de Pós Doutorado – PNPd/CAPES/UFCG



Dr<sup>a</sup> Ana Cláudia Fernandes Medeiros Braga  
Examinadora Externa  
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental – Centro de Tecnologia/UFPB



Dr<sup>a</sup>. Veruschka Escarião Dessoles Monteiro  
Examinadora Interna  
Unidade Acadêmica de Engenharia Civil – UFCG

*Dedico este trabalho aos meus pais Edson e Maristela  
Batista, à minha irmã Andreza de Moraes e ao meu esposo  
Eduardo Adamastor.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar e guiar minha vida, dando-me força e perseverança nas horas mais difíceis.

Aos meus pais, Edson e Maristela, pelo amor incondicional e esforços realizados para que não me deixasse faltar nada.

Ao meu esposo Eduardo pela paciência, amor, dedicação e incentivos em todos os momentos.

À minha irmã Andreza pelo carinho, amor e apoio dedicados.

À minha orientadora Márcia Ribeiro pelos ensinamentos, compreensão e incentivo durante o desenvolvimento da pesquisa.

À minha co-orientadora Zédna Vieira por sua paciência, dedicação e apoio dados para a execução deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da UFCG, pela competência e dedicação ao curso, que me beneficiaram direta ou indiretamente na elaboração da dissertação.

Aos colegas da SERHMACT pelo apoio, incentivo e carinho dedicados, em especial a Alexandre Machado, Cléa Marques e Leandro Freire.

Aos queridos da FAPESQ pelo acolhimento, amizade e estímulo em momentos importantes e decisivos durante esse curso de pós-graduação.

Aos colegas da minha turma de mestrado, em especial a Caio, David, Marcelo, Marília e Viviane, pela amizade e companheirismo durante o curso.

Às minhas amigas da Graduação: Adriana, Diana, Ester, Itamara e Rafaella pelo companheirismo e amizade com quem dividi tantas alegrias e aflições. Às queridas Hosana e Lilyanne, amigas que me estimularam e colaboraram para o meu ingresso na pós-graduação.

À secretária do curso de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental da UFCG Josete de Sousa Ramos, pelo apoio. Aos funcionários do Laboratório de Hidráulica da UFCG: Aurezinha, Haroldo, Ismael, Lindimar, Raulino e Vera pela atenção e boa convivência.

A todas as pessoas que contribuíram direta e indiretamente para a realização desse mestrado.

**Muito Obrigada!**

## RESUMO

O processo de decisão quanto à implantação dos instrumentos de gestão para execução de Políticas de Recursos Hídricos tem se caracterizado pela existência de múltiplos decisores e objetivos conflitantes. Com o objetivo de analisar o processo decisório quanto à definição dos valores e mecanismos da cobrança pelo uso de recursos hídricos no sistema de gestão hídrica do Estado da Paraíba, houve a necessidade de identificar e caracterizar tal processo. A caracterização do processo foi realizada a partir da análise de documentos, além de entrevistas não estruturadas com participantes envolvidos e identificada a existência de conflitos, os quais foram simulados através do Modelo Grafo para Resolução de Conflitos (The Graph Model for Conflict Resolution – GMCR) [FANG *et al.*, 1993]. A partir dos resultados gerados no modelo verificou-se a sua representatividade como possíveis soluções para os conflitos, através da comparação com o ocorrido na situação real. Conclui-se, portanto que, para esse estudo de caso, a utilização do GMCR como ferramenta de apoio à decisão foi satisfatória, pois os resultados gerados nas simulações foram condizentes com a realidade ocorrida e registrada.

**Palavras-chave:** Cobrança pelo uso de recursos hídricos. Conflitos. GMCR.

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF CONFLICTS IN THE PROCESS OF DEFINING THE COLLECTION IN WATER MANAGEMENT SYSTEM OF THE STATE OF PARAÍBA**

The process of decision regarding the implantation of management tools for accomplishment of Policies for Water Resources has been characterized by the existence of multiple decision-makers and conflicting objectives. With the objective of analyzing the decision-making process regarding the definition of values and mechanisms of recovery by the use of water resources in the system of water management of the state of Paraíba, there was a need to identify and characterize the decision-making process. The characterization of the process was performed from the analysis of documents, in addition to non-structured interviews with participants of the process, where you can identify the existence of conflicts, which have been simulated using the graph Model for Conflict Resolution (The Graph Model for Conflict Resolution – GMCR) [FANG et al., 1993]. From the results generated in the model it was possible to verify the representativeness of the same as possible solutions to the conflicts, through comparison with the occurred in the actual situation. It is therefore concluded that, for this case study, the use of GMCR as decision support tool was satisfactory, because the results generated in the simulations were consistent with the reality that occurs and recorded.

**Key-words:** Water charge. Conflicts. GMCR.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. ....	21
Figura 2 Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	23
Figura 3 Divisão dos Comitês de Bacia Hidrográfica – Resolução CERH 03/03.....	27
Figura 4 Divisão dos Comitês de Bacia Hidrográfica. ....	28
Figura 5 Bacia Hidrográfica do rio Paraíba.....	48
Figura 6 Composição do CBH-PB, conforme o Regimento Interno.....	51
Figura 7 Histórico da Cobrança na Paraíba.....	56
Figura 8 Fluxograma das etapas metodológicas.....	58
Figura 9 Estrutura de aplicação do GMCR.....	62

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Ações Institucionais do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (PB).....	24
Tabela 2 Composição do Conselho Estadual de Recursos Hídricos da PB (Anexo A). ....	26
Tabela 3 Características Hidroclimatológicas da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba. ....	50
Tabela 4 Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba (Anexo C e D). ..	51
Tabela 5 Informações sobre as reuniões plenárias no CBH-PB.....	52
Tabela 6 Preços unitários para a cobrança pelo uso da água.....	55
Tabela 7 Volumes anuais isentos da cobrança pelo uso da água bruta. ....	55
Tabela 8 Critérios de estabilidade utilizados pelo GMCR. ....	64
Tabela 9 Jogadores e Opções (Simulação 1A) .....	70
Tabela 10 Estados factíveis do conflito (Simulação 1A) .....	71
Tabela 11 Listas de alcance dos jogadores (Simulação 1A). ....	72
Tabela 12 Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 1A).....	73
Tabela 13 Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Sim. 1A) ...	74
Tabela 14 Jogadores e Opções (Simulação 2A) .....	76
Tabela 15 Estados factíveis do conflito (Simulação 2A) .....	76
Tabela 16 Listas de alcance dos jogadores (Simulação 2A) .....	77
Tabela 17 Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 2A).....	77
Tabela 18 Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Sim. 2A) ...	78
Tabela 19 Jogadores e Opções (Simulação 3A) .....	80
Tabela 20 Estados factíveis do conflito (Simulação 3A) .....	80
Tabela 21 Listas de alcance dos jogadores (Simulação 3A) .....	81
Tabela 22 Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 3A). ....	82
Tabela 23 Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Sim. 3A). ..	82
Tabela 24 Jogadores e opções .....	84
Tabela 25 Estados factíveis do conflito (Simulação 1B-1) .....	85
Tabela 26 Listas de alcance dos jogadores (Simulação 1B-1) .....	85
Tabela 27 Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 1B-1).....	87
Tabela 28 Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Sim. 1B-1)	87
Tabela 29 Estados factíveis do conflito (Simulação 1B-2) .....	88
Tabela 30 Listas de alcance dos jogadores (Simulação 1B-2) .....	88
Tabela 31 Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 1B-2).....	89

Tabela 32 Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Sim. 1B-2)	90
Tabela 33 Estados factíveis do conflito (Simulação 1B-3)	91
Tabela 34 Listas de alcance dos jogadores (Simulação 1B-3)	91
Tabela 35 Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 1B-3)	92
Tabela 36 Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Sim 1B-3)	93
Tabela 37 Jogadores e Opções (Simulação 1C)	94
Tabela 38 Estados factíveis do conflito (Simulação 1C)	94
Tabela 39 Lista de alcance dos jogadores (Simulação 1C)	95
Tabela 40 Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 1C)	95
Tabela 41 Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Sim. 1C)	96

## LISTA DE SIGLAS

AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
ANA	Agência Nacional de Águas
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CNM	Confederação Nacional dos Municípios
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CTA	Câmara Técnica de Acompanhamento e Avaliação das Ações do Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba
CTOCOL	Câmara Técnica de Outorga, Cobrança e Licença de Obras Hídricas e Ações Reguladoras
DOE	Diário Oficial do Estado
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba
FERH	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GMCR	Modelo Grafo para Resolução de Conflitos ( <i>The Graph Model for Conflict Resolution</i> )
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PERH	Política Estadual de Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
PERH	Política Estadual de Recursos Hídricos
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SSD	Sistema de Suporte à Decisão
SERHMACT	Secretaria de Estado do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Ciência e Tecnologia da Paraíba
SIGERH	Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
1.1.1 OBJETIVO GERAL .....	16
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>1.2 ESTRUTURAÇÃO DA DISSERTAÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 SISTEMA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....</b>	<b>19</b>
2.1.1 POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - PNRH.....	19
2.1.2 POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DA PARAÍBA - PERH .....	22
2.1.2.1 Instrumentos de execução da PERH .....	22
2.1.2.2 Instrumentos de gerenciamento da PERH-PB .....	29
<b>2.2 CONFLITOS EM RECURSOS HÍDRICOS .....</b>	<b>31</b>
2.2.1 CLASSIFICAÇÃO DE CONFLITOS .....	34
2.2.2 ANÁLISE E RESOLUÇÃO DE CONFLITOS - TÉCNICAS E MÉTODOS.....	38
2.2.2.1 Métodos de discussões e negociações.....	39
2.2.2.2 Métodos de soluções institucionais.....	40
2.2.2.3 Métodos baseados na teoria dos jogos .....	41
2.2.3 ESTUDOS EM ANÁLISE E RESOLUÇÃO DE CONFLITOS .....	44
<b>CAPÍTULO 3 – CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>48</b>
<b>3.1 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA .....</b>	<b>48</b>
<b>3.2 COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA (CBH-PB).....</b>	<b>50</b>
<b>3.3 PROCESSO DE DEFINIÇÃO DOS MECANISMOS E VALORES DA COBRANÇA NO ÂMBITO DO SISTEMA DE GESTÃO .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA.....</b>	<b>58</b>
<b>4.1 SELEÇÃO E DESCRIÇÃO DO MODELO DE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS ..</b>	<b>59</b>

4.1.1 SELEÇÃO DO MODELO .....	59
4.1.2 O MODELO GRAFO PARA RESOLUÇÃO DE CONFLITOS (GMCR) .....	59
4.1.2.1 Componentes e conceitos do modelo de simulação de conflitos .....	60
4.1.2.2 Estrutura de aplicação do modelo .....	61
4.1.2.3 Descrição metodológica do modelo .....	62
4.1.3 SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO - GMCR II.....	65
<b>4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS CONFLITOS .....</b>	<b>66</b>
4.2.1 VALORES DA COBRANÇA.....	67
4.2.2 VOLUMES DE ISENÇÃO DA COBRANÇA .....	68
<b>CAPÍTULO 5 – SIMULAÇÕES E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>70</b>
<b>5.1 SIMULAÇÕES .....</b>	<b>70</b>
5.1.1 CONFLITO A - DEFINIÇÃO DE VALORES PARA A COBRANÇA .....	70
5.1.2 CONFLITO B - DEFINIÇÃO DOS VOLUMES DE ISENÇÃO PARA A COBRANÇA .....	83
5.1.3 CONFLITO C - ASSINATURA DO DECRETO GOVERNAMENTAL .....	93
<b>CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>99</b>
<b>6.1 CONCLUSÕES.....</b>	<b>99</b>
<b>6.2 RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>100</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>110</b>
ANEXO A – COMPOSIÇÃO DO CERH.....	111
ANEXO B – DECRETO 33.613/12 .....	112
ANEXO C - LISTA DOS MEMBROS DO CBH-PB – 1ª GESTÃO (2007-2011).....	116
ANEXO D - LISTA DOS MEMBROS DO CBH-PB – 2ª GESTÃO (2011-2013).....	119
ANEXO E – DELIBERAÇÃO CBH-PB 01/2008 .....	121

## **CAPÍTULO I**

---

## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para a existência da vida e a busca por esse bem é cada vez mais crescente. Diante disso, há uma preocupação mundial com relação à sua proteção e, para tal, tem-se como ferramenta indispensável a gestão de recursos hídricos.

Conflitos envolvendo recursos hídricos sempre existiram ao longo da história, mas a partir da década de 70, houve maior ênfase na busca pela conexão entre estes e a escassez hídrica.

O disposto na Lei Federal 9.433/97 de que a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, parte do entendimento de que os recursos hídricos são escassos e, portanto, necessitam de cobrança para o seu uso. Nessa ótica, tem-se a cobrança pelo uso de recursos hídricos, um instrumento fundamental capaz de promover um equilíbrio entre a oferta e a demanda, contribuindo para a gestão hídrica.

Tanto a Lei 9.433/97 quanto a Lei Estadual 6.308/96 preveem a cobrança como instrumento gerencial da política de recursos hídricos, que tem como objetivos reconhecer a água como um bem econômico; estimular o uso racional, garantindo às futuras gerações, água em quantidade e qualidade; e gerar recursos financeiros para preservar e recuperar as bacias hidrográficas.

Diante da heterogeneidade da distribuição dos recursos hídricos e da complexidade dos ambientes decisórios, caracterizados pela existência de múltiplos decisores e objetivos colidentes, pode-se identificar a intensificação de conflitos em torno desse bem, principalmente, quando se trata da implantação dos instrumentos do sistema de gestão hídrica.

Atualmente, as mudanças sofridas na gestão hídrica têm proporcionado adoção de novos paradigmas, sendo, portanto, necessário considerar, entre outros, os conflitos institucionais.

Diante de toda problemática que envolve os conflitos em recursos hídricos, tradicionalmente tem-se recomendado que estudos e análises visando o aproveitamento da água se façam percorrendo as seguintes etapas, conforme sugerem Damázio *et al.* (2000): i) definição dos objetivos; ii) formulação de medidas quantitativas dos objetivos; iii) geração de alternativas; iv) quantificação das alternativas; e v) seleção da alternativa ótima.

Como instrumentos de auxílio para estruturação dos conflitos, constatou-se em pesquisas bibliográficas, que os sistemas de apoio à tomada de decisão têm sido bastante utilizados como ferramentas de apoio à análise e resolução desses conflitos. Como exemplo, tem-se o Modelo Grafo para Resolução de Conflitos (*The Graph Model for Conflict*

*Resolution – GMCR*) [FANG *et al.*, 1993], que proporciona além da estruturação do conflito, capacidade de analisar e apoiar a tomada de decisão.

Considerando que o processo de tomada de decisão em torno dos conflitos que envolvem esse bem econômico, a água, tem sido cada vez mais complexo, haja vista a multiplicidade de objetivos e decisões, o presente trabalho se propõe a analisar o processo de definição dos mecanismos e valores da cobrança pelo uso da água bruta, no âmbito do Sistema de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGERH) do Estado da Paraíba, utilizando-se do GMCR como ferramenta de auxílio para a análise e resolução dos conflitos identificados ao longo do processo, de forma a comparar os resultados das simulações com a situação real, verificando a capacidade do modelo em representar a realidade e auxiliar em processos decisórios.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar o processo de decisão quanto à definição de valores e mecanismos do instrumento de cobrança pelo uso de recursos hídricos, no sistema de gestão hídrica do Estado da Paraíba.

### **1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar e caracterizar os conflitos de opinião/interesses entre os segmentos componentes do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Paraíba (CBH-PB) e Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH);
- Modelar os conflitos utilizando ferramenta da Teoria dos Jogos;
- Analisar os resultados obtidos em relação ao que já foi decidido pelo Sistema de Gestão Hídrica.

## **1.2 ESTRUTURAÇÃO DA DISSERTAÇÃO**

O presente trabalho encontra-se estruturado em seis capítulos, incluindo esta Introdução, descritos a seguir.

**Capítulo II - Revisão de literatura:** são abordados aspectos referentes à Gestão de Recursos Hídricos no Brasil e na Paraíba; conflitos em recursos hídricos; e resolução de

conflitos em recursos hídricos.

**Capítulo III - Caracterização do estudo de caso:** descreve a área de pesquisa; caracteriza o estudo de caso - processo de definição da cobrança no âmbito do SIGERH (CBH-PB, CERH e AESA).

**Capítulo IV - Metodologia:** apresenta o modelo adotado no trabalho - Modelo Grafo para Resolução de Conflitos (FANG *et al.*, 1993) -, o qual foi selecionado como ferramenta para análise do caso em foco.

**Capítulo V - Modelagem e Análise dos conflitos:** descreve os conflitos modelados, com a utilização do GMCR, bem como a análise dos resultados obtidos, comparando-os à situação real.

**Capítulo VI - Conclusões e Recomendações:** estabelece as conclusões baseadas nos objetivos geral e específicos e apresenta recomendações para continuidade da pesquisa e sugestões para melhoria do processo estudado.

## **CAPÍTULO II**

---

## **CAPÍTULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 SISTEMA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

#### **2.1.1 POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - PNRH**

Os recursos hídricos no Brasil são regulamentados pela Lei Federal 9.433, de 08 de janeiro de 1997, também conhecida como “Lei das Águas”, a qual instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH). Essa lei tem como fundamentos: a água como um bem de domínio público, dotado de valor econômico, cuja prioridade de seu uso, em caso de escassez, está voltada ao consumo humano e à dessedentação de animais. A gestão dos recursos hídricos deve proporcionar seu uso múltiplo, de forma descentralizada e participativa, onde a Bacia Hidrográfica é a unidade de gestão.

A Lei das Águas trouxe inovação e modernidade à gestão dos recursos hídricos, através da inserção dos princípios e fundamentos, objetivando a real implementação dos instrumentos de gestão (COSTA, 2009).

Silveira *et al.* (2005) ressaltam que a Lei 9.433/97 introduziu um novo paradigma à gestão hídrica, destacando-se o princípio da descentralização da administração de recursos hídricos, com a participação dos governos, dos usuários e das comunidades no processo de tomada de decisão.

Para o cumprimento da PNRH e obtenção de seus objetivos, foram definidas trajetórias a serem seguidas, a partir das diretrizes de ações e dos instrumentos de gestão propostos.

Assim, a Política Nacional de Recursos Hídricos apresenta como diretrizes gerais:

- I. a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de qualidade e quantidade;
- II. a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- III. a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV. a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V. a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI. a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

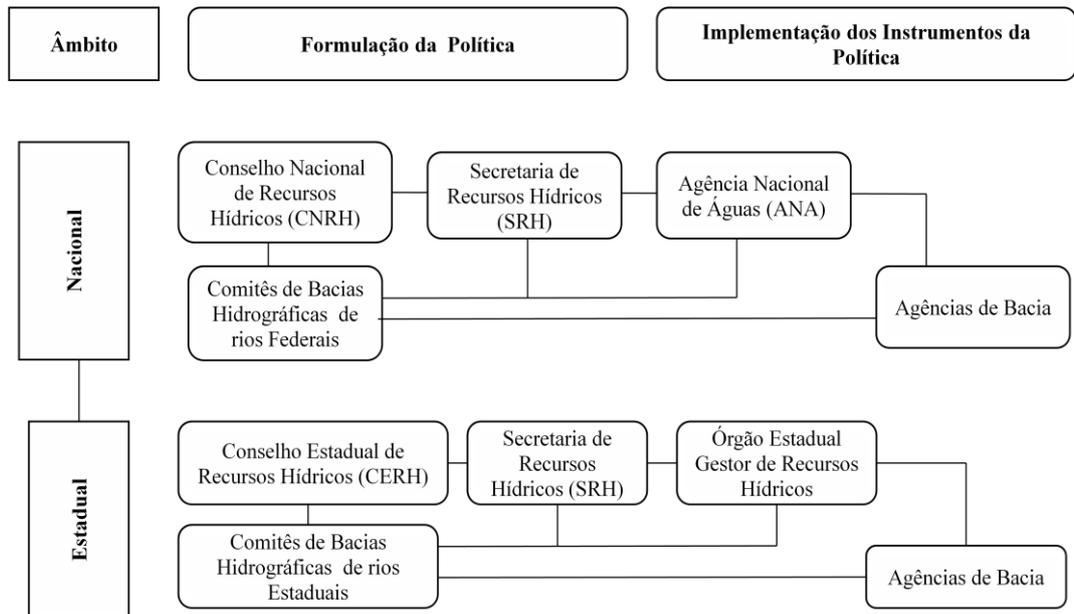
Quanto aos seus instrumentos, a PNRH adota: os planos de recursos hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga de direitos de uso dos recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; e o sistema de informações sobre recursos hídricos, para subsidiar a elaboração de planos de recursos hídricos.

Dentre os instrumentos citados, Lanna (2000) considera como elementos-chave da Lei 9.433/97, a outorga e a cobrança, uma vez que o uso da água deverá obedecer aos regulamentos administrativos estabelecidos por quem exercer o seu domínio. Também segundo o autor, a função da outorga é ratear os recursos hídricos disponíveis entre as demandas existentes ou potenciais de tal forma que os melhores resultados sejam gerados para a sociedade, podendo contribuir para o crescimento econômico, equidade social e a sustentabilidade ambiental. Quanto à cobrança pelo uso da água, a lei determina que a decisão sobre este instrumento fique a cargo dos comitês de gerenciamento de cada bacia.

Para Bustos (2003, p.71), tais instrumentos “esperam sustentar informações qualitativas e quantitativas, de forma coordenada, de todo o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, servindo como banco de informações, para o planejamento integrado dos recursos hídricos”.

O Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos apresenta-se como componente fundamental na gestão das águas, cujos objetivos são: coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; e promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos. A seguir, a Figura 1 exhibe os integrantes do SINGREH.

Destaca-se a importância dada à participação pública no SINGREH, como forma de legitimar as decisões e garantir sua implementação (SILVA, 2011). A participação dos usuários e da sociedade civil está assegurada em todos os plenários do SINGREH, desde o CNRH até os Comitês de Bacia (ANA, 2002).

**Figura 1** Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Fonte: Adaptado de MMA (2012).

A Lei 9.433/97 define como competências dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs): promover o debate e articular a atuação das entidades envolvidas; arbitrar em primeira instância os conflitos relacionados aos recursos hídricos; aprovar o Plano de Recursos Hídricos; acompanhar a execução do Plano e sugerir as providências necessárias ao cumprimento das metas; propor aos Conselhos Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da outorga; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; estabelecer critérios e promover o rateio dos custos das obras de usos múltiplos.

Camargos e Cardoso (2004) dizem que o Comitê é ente sem personalidade jurídica e integrante da administração pública; além disso, deve ser visto como o foro onde são tomadas as principais decisões políticas sobre a utilização das águas na bacia, o que lhe dá a denominação de “parlamento das águas”. Contudo, o funcionamento dos Comitês enfrenta diversas questões que concorrem para dificultar o seu desenvolvimento integral, entre as quais, segundo Barth (1998), destaca-se: a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, diferindo da divisão política do País; o tamanho da bacia hidrográfica e sua grande diversidade física, social, econômica e ambiental; a compatibilização das atribuições institucionais em rios de domínio federal e estaduais; a necessidade de mudança cultural, ou seja, a necessidade de “quebrar” o sentimento de dependência financeira, técnica e

institucional, perante os poderes públicos, para evitar uma relação paternalista e passiva da sociedade; a falta de conhecimento e percepção da sociedade quanto à importância do processo de implantação do Comitê de Bacia, o que dificulta o processo de mobilização social nesta.

De acordo com Jacobi e Barbi (2007), as dificuldades encontradas nos CBHs envolvem tanto o fortalecimento dos Comitês, como o modo de funcionamento. A razão é que a existência de tais espaços de discussão e tomada de decisão participativa não garantem, por si só, o sucesso do modelo implementado de gestão das águas, uma vez que os atores podem ser inconscientes da sua participação no sistema.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas, como órgãos públicos de Estado, constituídos pelos segmentos envolvidos e interessados nas águas da bacia, têm atribuições e responsabilidades que lhes são próprias, tal como definido na Lei 9.433/97, não devendo ser confundidas com as atribuições e responsabilidades de Estado, de regulação e fiscalização, constitucionalmente definidas (PEREIRA e FORMIGA-JOHNSON, 2005).

#### 2.1.2 POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DA PARAÍBA - PERH

Instituída pela Lei 6.308, de 02/07/1996, anterior à Lei Federal 9433/97 e posteriormente alterada pela Lei 8.446, de 28/12/2007, a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) do Estado da Paraíba visa assegurar o uso integrado e racional desses recursos, para a promoção do desenvolvimento e do bem estar da população do Estado.

Como princípios, a PERH tem: o acesso de todos aos recursos hídricos, de forma a atender às necessidades humanas essenciais; a água sendo um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser tarifada; a bacia hidrográfica como unidade básica físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos; gerenciamento dos recursos hídricos de forma participativa e integrada, considerando os aspectos quantitativos e qualitativos desses recursos; a racionalização dos recursos hídricos de forma a garantir o desenvolvimento e a preservação do meio ambiente; e a utilização do aproveitamento e o gerenciamento dos recursos hídricos, como instrumento de combate aos efeitos adversos da poluição, da seca, de inundações, do desmatamento indiscriminado, de queimadas, da erosão e do assoreamento.

##### 2.1.2.1 Instrumentos de execução da PERH

A Política Estadual de Recursos Hídricos é composta pelos seguintes instrumentos de

execução: o Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGERH); o Plano Estadual de Recursos Hídricos; e os Planos e Programas Intergovernamentais. Desses, no presente trabalho, será abordado apenas o primeiro dos três instrumentos, o SIGERH.

### ➤ Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos

O Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGERH) tem como finalidade a execução da PERH e a formulação, atualização e aplicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, em concordância com os órgãos e entidades estaduais e municipais, com a participação da sociedade civil organizada.

A estrutura do SIGERH é composta pelos seguintes órgãos:

I – Órgão de Coordenação: Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia - SERHMACT;

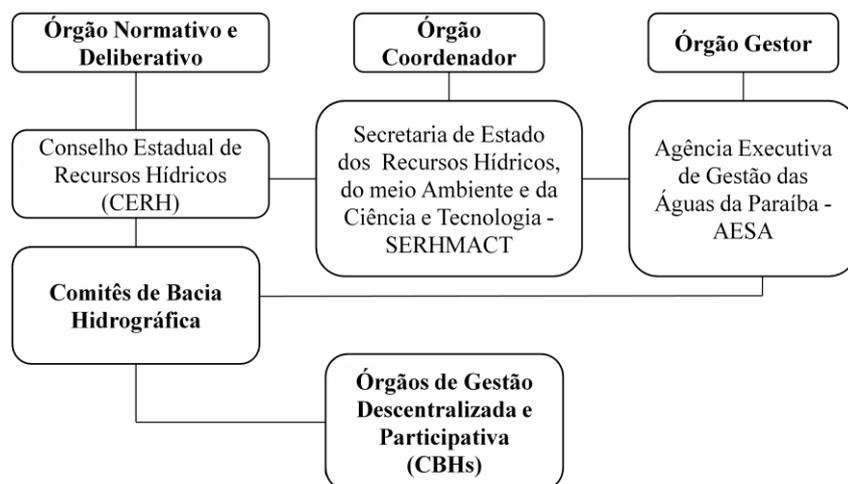
II – Órgão Deliberativo e Normativo: Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH;

III – Órgão Gestor: Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA; e

IV – Órgãos de Gestão Participativa e Descentralizada: Comitês de Bacias Hidrográficas.

A seguir, o esquema do SIGERH, conforme Figura 2.

**Figura 2** Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos.



Fonte: SERHMACT (2012).

Dentre os órgãos que compõem o Sistema de Gerenciamento, para o estudo dessa dissertação, serão abordados os itens II - CERH, III - AESA e IV – CBH.

### Órgão Normativo e Deliberativo do SIGERH

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PB) foi criado pela Lei Estadual 6.308/96, tendo sofrido alteração, posteriormente, em termos de sua composição e atribuições pela Lei 8.446/07 (AESA, 2012). As deliberações principais do CERH/PB, desde a sua implantação, estão elencadas na Tabela 1.

**Tabela 1** Ações Institucionais do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (PB).

Meio Legal	Assunto
Resolução 01, aprovada em 05/08/2003.	Estabelece diretrizes para a formação, instalação e funcionamento de Comitês de Bacia Hidrográfica em rios de domínio do Estado da Paraíba
Resolução 02, aprovada em 05/11/2003.	Estabelece a Divisão Hidrográfica do Estado da Paraíba
Resolução 03, aprovada em 05/11/2003.	Define as áreas de atuação dos Comitês de Bacia Hidrográfica a serem criados em rios de domínio estadual  Aprovação da proposta sobre cobrança de valores para compensação dos custos dos processos de outorga, regulamentada pelo Decreto nº 25.563, de 09/12/2004, Resolução 04, aprovada em 02/03/2005
Resolução 04, aprovada em 02/03/2005.	Dispõe sobre os parâmetros e condições para acompanhamento e gerenciamento das ações decorrentes da Resolução Nº 687/ANA de 03/12/2004, que estabelece o Marco Regulatório para gestão do Sistema Curema-Açu
Resolução 05, aprovada em 18/06/2007.	Aprovação da proposta sobre a criação de Câmaras Técnicas no âmbito do CERH, regulamentada pelo Governo Estadual, conforme o Decreto Nº 25.764, de 30/03/2005
	Aprovação da Proposta de Criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, instituído através do Decreto Nº 27.560, de 04/09/2006
	Aprovação da Proposta de Criação do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (Rios Mirirí, Mamanguape e Camaratuba), instituído através do Decreto Nº 27.561, de 04/09/2006
	Aprovação da Proposta de Criação do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul (Rios Gramame e Abiaí), instituído através do Decreto Nº 27.562, de 04/09/2006

Continua.

**Tabela 1** Ações Institucionais do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (PB)  
(Continuação).

Resolução 07, aprovada em 16/07/2009.	Estabelece mecanismos, critérios e valores da cobrança pelo uso da água bruta de domínio do Estado da Paraíba, a partir de 2008 e dá outras providências
Resolução 08, aprovada em 01/03/2010.	Estabelece critérios de metas progressivas obrigatórias de melhoria de qualidade de água para fins de outorga, para diluição de efluentes em cursos de água de domínio do Estado da Paraíba
Resolução 09, aprovada em 01/01/2010.	Encaminha a Casa Civil proposta de Decreto, que regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FERH e dá outras providências
Moção 1, aprovada em 01/03/2010.	Encaminha ao Senado Federal manifestação contrária à proposta de Emenda Constitucional nº 43/2000, sobre a titularidade de águas subterrâneas
Resolução 11, aprovada em 13/06/2011.	Dá nova redação e acrescenta dispositivos à Resolução 07, de 16 de julho de 2009, que estabelece mecanismos, critérios e valores da cobrança pelo uso da água bruta de domínio do Estado da Paraíba, e dá outras providências
Resolução 12, aprovada em 13/06/2011.	Encaminha à Casa Civil do Governador proposta de Decreto, que regulamenta o uso de água bruta de domínio do Estado e dá outras providências
Resolução 13, aprovada em 13/06/2011.	Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências
Resolução 14, aprovada em 25/08/2011.	Institui a Câmara Técnica de Acompanhamento e Avaliação das Ações do Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba – CTA
Resolução 15, aprovada em 28/09/2011.	Aprova o Plano de Aplicação dos recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos para o ano 2012

Fonte: CERH (2012)

A atuação do CERH ocorre através de uma estrutura organizacional composta de Presidência, Secretaria Executiva, Conselho Deliberativo e Câmaras Técnicas, com especificidades diversas em relação às temáticas discutidas no campo da gestão de recursos hídricos, seguindo o mesmo modelo do CNRH. A Resolução 05, aprovada em 18 de junho de 2007, dispõe sobre a instalação e as atribuições de Câmaras Técnicas no âmbito do Conselho Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba, a saber:

- I – de Assuntos Legais e Institucionais e Integração de Procedimentos;
- II – de Outorga, Cobrança, Licença de Obras Hídricas e Ações Reguladoras; e
- III – de Política Estadual e Regulação de Saneamento Ambiental e Irrigação.

Atualmente, o CERH é composto pelo Poder Público (Federal, Estadual e Municipal), Usuários de Água e Sociedade Civil, organizado conforme Tabela 2:

**Tabela 2** Composição do Conselho Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba (Anexo A).

Poder Público	Usuários de Água	Sociedade Civil
14 membros	5 membros	9 membros

Fonte: AESA (2012)

### **Órgão Gestor do SIGERH**

A Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA – foi criada pela Lei 7.779 de julho de 2005, sob a forma jurídica de uma Autarquia, vinculada à Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia - SERHMACT, e regulamentada pelo Decreto 26.234/05. Essa Agência Executiva objetiva o gerenciamento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado da Paraíba, de águas originárias de bacias hidrográficas, localizadas em outros Estados, que lhe sejam transferidas através de obras implantadas pelo Governo Federal e, por delegação, na forma da Lei, de águas de domínio da União que estão situadas no território do Estado da Paraíba.

A atuação da AESA obedece aos fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, instituídos pela Lei Estadual 6.308/96 e pela Lei Federal de Recursos Hídricos 9.433/97, e é desenvolvida em articulação com órgãos e entidades públicas e privadas, integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (ARAÚJO, 2011).

Segundo a Lei 7.779/05, a AESA é dotada de personalidade jurídica de direito público, com autonomia administrativa e financeira, com sede e foro na Capital e jurisdição em todo o território do Estado da Paraíba. Em virtude da não previsão da criação de Agências de Bacia, na legislação estadual da Paraíba, a AESA assume as funções dessas entidades, fornecendo o suporte técnico para o desempenho dos Comitês de Bacias Hidrográficas estaduais. Dentre outras competências, também incube à AESA, implementar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado da Paraíba e, mediante delegação expressa, de corpos hídricos de domínio da União, observado o disposto na respectiva legislação, bem como arrecadar e aplicar receitas auferidas pela cobrança.

### **Órgão de Gestão Descentralizada e Participativa do SIGERH**

Os Comitês de Bacias Hidrográficas são órgãos colegiados, compostos por

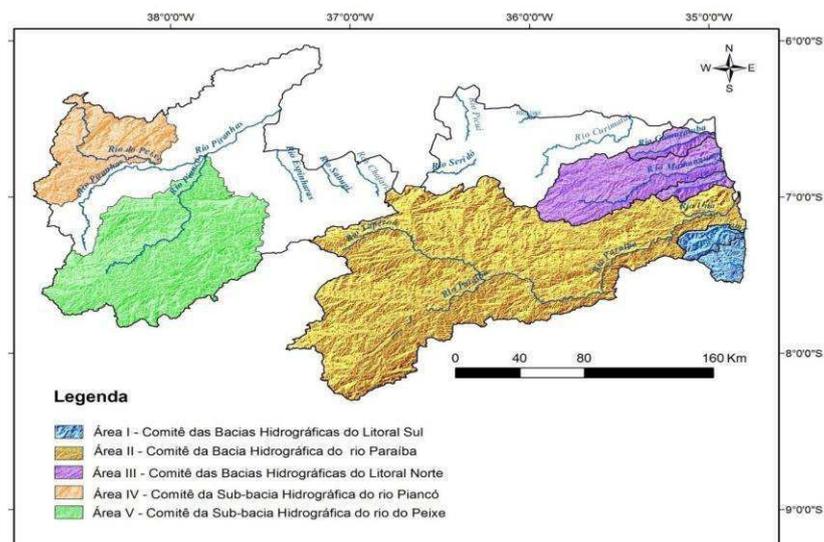
representantes do Poder Público, da Sociedade Civil e dos Usuários de Água, tendo como objetivo principal o gerenciamento dos recursos hídricos de uma ou mais bacias hidrográficas.

De acordo com a Lei 8.446 de dezembro de 2007 (art. 10-B), que dá nova redação e acrescenta dispositivos à Lei 6.308/96, é de competência dos CBHs: promover o debate referente aos recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; aprovar o Plano da Bacia para integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e suas atualizações; propor os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica, sugerindo os valores a serem cobrados; discutir e aprovar a proposta do órgão gestor do meio ambiente para o enquadramento dos corpos d'água da respectiva bacia hidrográfica, com o apoio de audiências públicas, assegurando os usos prioritários; entre outras pertinências.

Na Paraíba, a iniciativa da criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) ocorreu após a elaboração pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, da Resolução CERH nº. 01, de 06 de agosto de 2003, a qual estabelecia diretrizes para a formação, instalação e funcionamento dos CBHs no Estado.

As áreas de atuação para os Comitês de Bacias Hidrográficas a serem criados em rios de domínio estadual, foram estabelecidas conforme Resolução CERH 03/03, definindo-as em cinco unidades, indicadas na Figura 3.

**Figura 3** Divisão dos Comitês de Bacia Hidrográfica – Resolução CERH 03/03.

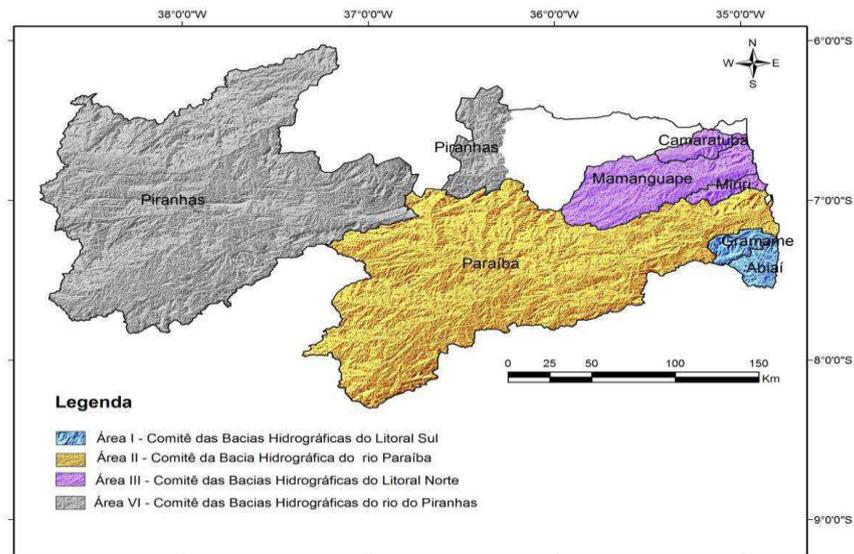


Fonte: Araújo (2011).

De acordo com o Decreto da Presidência da República – vinculado ao CNRH – de novembro de 2006, foi instituído o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu. No Estado da Paraíba, esse Comitê foi estabelecido através do Decreto 31.330/10 e no Estado do

Rio Grande do Norte, pelo Decreto 21.510/09. Após a instalação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu – rio de domínio da União – as Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Piancó e do Peixe foram integradas. A Figura 4 mostra as áreas de atuação dos CBHs, após esse decreto paraibano.

**Figura 4** Divisão dos Comitês de Bacia Hidrográfica.



Fonte: Araújo (2011).

Apesar dos CBHs estarem previstos em Lei, os mesmos não faziam parte da estrutura do SIGERH, o que só se efetivou com a promulgação da Lei 8.446/07, que introduziu os Órgãos de Gestão Descentralizada e Participativa como membros do SIGERH (ARAÚJO, 2011).

A instalação dos Comitês de Bacia de domínio estadual apenas ocorreu em 2007, sendo eles: o CBH do rio Paraíba (CBH-PB), o CBH do Litoral Sul (CBH-LS) e o CBH do Litoral Norte (CBH-LN). Estes Comitês foram objeto da pesquisa de Ribeiro (2012), tendo sido avaliada a sua atuação em termos de efetividade da participação pública, a partir da análise do seu processo de formação, instalação e funcionamento, de forma a identificar as fragilidades existentes (ou não) em tal processo, no âmbito desses órgãos colegiados.

Ribeiro (2012, p.116) concluiu que:

Apesar dos avanços representados pela instalação dos comitês de bacia paraibanos, ainda há muitos desafios a enfrentar – em especial, no que diz respeito à participação mais ativa do público interessado; ao fortalecimento das bases locais, através da aprendizagem social; à promoção da justiça social; e à independência desses espaços públicos –, no sentido de tornar, verdadeiramente descentralizada e participativa, a gestão dos recursos hídricos do Estado da Paraíba.

### 2.1.2.2 Instrumentos de gerenciamento da PERH-PB

Os Instrumentos de Gerenciamento da PERH, estabelecidos pela Lei 6.308/96, são: a outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e o rateio dos custos das obras de uso múltiplo, descritos a seguir.

- **Outorga de direitos de uso dos recursos hídricos**

Devidamente regulamentada pelo Decreto 19.260/97, a Lei 6.308/96 elenca a outorga do direito de uso dos recursos hídricos e diz que dependerá de prévia outorga, o uso de águas dominiais do Estado da Paraíba que envolva: os lançamentos em um corpo d'água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos com o fim de sua diluição; a derivação ou captação de parcela de recursos hídricos existentes em um corpo d'água; transporte e assimilação de esgotos urbanos e industriais e qualquer outro tipo de uso.

No que concerne às prioridades de uso para concessão da outorga, o Decreto (art. 12) estabelece a seguinte ordem: abastecimento doméstico, resultante de um serviço específico de fornecimento da água; abastecimento coletivo especial, compreendendo hospitais, quartéis, presídios; outros abastecimentos coletivos de cidades e demais núcleos habitacionais; uso da água, mediante captação direta para fins industriais, comerciais e de prestação de serviços.

O prazo máximo de vigência da outorga de direitos de uso, conforme Art. 18, será de 10 (dez) anos, podendo ser renovado, a critério do órgão outorgante. Destaca-se que a concessão de outorgas na Paraíba é atribuição da AESA e da SERHMACT.

- **Cobrança pelo uso de recursos hídricos**

A cobrança pelo uso da água é um dos instrumentos da gestão de recursos hídricos, instituído pela Lei 9.433 em 1997, que também consta na Política de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba, estabelecida pela Lei 6.308/96. A sua implementação nas bacias hidrográficas tem fundamental importância, visto que, além de estimular o uso racional, garantindo às futuras gerações, água em quantidade e qualidade, é capaz de gerar recursos financeiros para preservar e recuperar as bacias.

Considerando o disposto no §2º do art. 4º da Lei 8.446/07, os critérios, mecanismos e valores a serem cobrados serão estabelecidos mediante Decreto do Poder Executivo, após aprovação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, com base em proposta de cobrança

encaminhada pelo respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica, fundamentada em estudos técnicos elaborados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA.

A aprovação dos valores e mecanismos da cobrança pelo uso de recursos hídricos nos Comitês Estaduais foi publicada na forma de deliberações, em 2008, e com base nestas, em 2009, o CERH aprovou o referido instrumento através da Resolução 07/09, a qual estabelece mecanismos, critérios e valores da cobrança pelo uso da água bruta no Estado. Também de acordo com a Resolução 07/09, é importante destacar que os valores arrecadados com a cobrança serão aplicados no financiamento de ações dos programas previstos no Plano Estadual de Recursos Hídricos; no financiamento de ações que objetivem a otimização do uso da água; e no pagamento das despesas de manutenção e custeio administrativo dos Comitês de Bacias Hidrográficas instituídos.

O CERH, em maio de 2011, publicou a Resolução 11, dando nova redação e acrescentando dispositivos à Resolução 07/09 relacionados à cobrança pelo uso da água, que passará a vigorar pelo período de três anos a partir da efetivação do instrumento, mediante assinatura do Decreto pelo Poder Executivo. Na mesma data, foi aprovada a Resolução 12/11, encaminhando à Casa Civil a proposta de Decreto para regulamentação do referido instrumento de domínio do Estado.

O esperado ato governamental de assinatura do Decreto ocorreu em 14 de dezembro de 2012 e foi publicado dois dias após, no Diário Oficial do Estado, sob o número 33.613 (Anexo B).

- **Rateio dos custos das obras de uso múltiplo**

Segundo critérios e normas a serem estabelecidos em regulamento pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, de acordo com a Lei 6.308/96, o princípio do rateio dos custos se aplica às obras públicas de uso múltiplo ou de interesse coletivo. Destaca-se ainda, que os recursos provenientes do rateio dos custos serão destinados ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FERH).

Vale ressaltar que o instrumento deverá atender aos seguintes procedimentos: (a) a negociação do rateio dos custos entre as entidades beneficiadas, deverá ser precedida de concessão ou autorização de obras de aproveitamento múltiplo, e quando envolver a geração de energia hidroelétrica, a União fará parte da negociação; (b) no caso de obras de uso múltiplo ou de interesse coletivo, com dotações a fundo perdido, sua execução dependerá,

além dos estudos de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental, de uma previsão de retorno dos investimentos públicos.

## **2.2 CONFLITOS EM RECURSOS HÍDRICOS**

Para melhor entendimento do que é conflito, tem-se a seguir algumas definições: para Basar & Olsder (1982), conflito é uma colisão de interesses; segundo Homer – Dixon (1994), conflito é a competição por um recurso escasso; na definição de Mostert (1998), o conflito trata-se de discordância em torno de um curso de ação a ser adotado; enquanto que Hoban (2001) define como sendo uma divergência natural, decorrente do convívio de pessoas ou de grupos que diferem em atitudes, crenças, valores ou necessidades; já Cap-Net (2008) relata que o conflito é parte de um processo que pode surgir de uma organização de condições objetivas e subjetivas que requerem uma resolução em base sustentável; para Oliveira (2011), o conflito nada mais é do que um choque de interesse de duas partes em relação a um mesmo bem, cujo fim é satisfazer suas necessidades.

Com a explosão populacional global e as mudanças do ambiente, a ameaça à quantidade e qualidade dos recursos hídricos é bastante representativa. Daí, várias situações de conflitos são detectadas, principalmente, quando há disputa entre grupos com interesses e poder de decisão distintos. Para Correia (2012), a água, por não se restringir a fronteiras territoriais, é fonte potencial de conflitos em bacias compartilhadas por diferentes estados ou países. Outro aspecto importante para o surgimento de vários pontos de crise, tanto nacionais quanto internacionais, é que nem sempre, a distribuição de água coincide com a distribuição humana. Assim, em alguns países, obter água tornou-se uma grande fonte de conflito militar.

No Brasil, apesar do elevado potencial hídrico, vários conflitos em torno dos recursos hídricos são identificáveis, tais como a problemática do semiárido nordestino e o elevado grau de urbanização e industrialização de algumas bacias hidrográficas, promovendo dificuldades no atendimento às demandas, bem como a deterioração da qualidade da água.

Ao se tratar de recursos hídricos transfronteiriços, para proteger e conservá-los de possíveis conflitos, estão sendo postos em prática cada vez mais tratados transfronteiriços de águas (bilateral e multilateral). Alguns exemplos incluem a Convenção de 1998, sobre a proteção do Reno; o acordo de 1995, sobre a cooperação para o desenvolvimento sustentável da bacia do rio Mekong; em 1992, a comissão econômica para a convenção européia, sobre a proteção e uso de cursos de água transfronteiriços e lagos internacionais; e o Tratado de 1909, entre os Estados Unidos e a Grã-Bretanha, relativo às águas de fronteira e dúvidas que possam

surgir entre os Estados Unidos e Canadá. A maioria deles contribuem para reduzir o número de conflitos (YOFFE *et al.*, 2004 *apud* MA, J. *et al.*, 2011).

Sob a ótica de Dinar (2007), apesar dos recursos hídricos partilhados estarem sujeitos a conflitos, também podem ser considerados uma fonte para cooperação. Ainda segundo o autor, ambos, conflito e cooperação, combinam um conjunto de variáveis econômicas e políticas.

Diante de toda a problemática que envolve os conflitos em torno desse bem econômico, a água, o processo de tomada de decisão tem sido cada vez mais complexo, visto que considera múltiplos objetivos e múltiplos decisores.

De acordo com Vieira (2002), o processo de tomada de decisão pode ser classificado:

a) de acordo com os objetivos:

- uniobjetivo – quando há um único objetivo a ser alcançado, como por exemplo, a definição da melhor alternativa técnica para construção de uma obra;
- multiobjetivo – quando há vários objetivos a serem alcançados, como a alocação de recursos escassos para vários usos.

b) de acordo com os critérios utilizados no processo de escolha dos resultados:

- unicriterial – onde apenas um critério de avaliação é considerado. Por exemplo: definir a opção de menor custo econômico (solução ótima);
- multicriterial – onde são considerados vários critérios de avaliação das alternativas.

Exemplo: definir a opção de menor custo econômico que garanta maior benefício social e ambiental, com menor custo político.

Para Gomes e Moreira (1998), processo de decisão em um ambiente complexo normalmente envolve dados imprecisos e/ou incompletos, múltiplos critérios e vários agentes de decisão. Além disso, os problemas de decisão, de modo geral, envolvem múltiplos objetivos, e estes, por sua vez, são conflitantes entre si, de modo que a contribuição para um deles implica em prejuízo do outro.

Braga (2008) reflete que os processos decisórios vêm se desenvolvendo em ambientes cada vez mais complexos com múltiplos decisores e objetivos conflitantes, onde a decisão é tomada de forma negociada, no decorrer de várias rodadas de negociação, mediante o consenso e com uma interferência cada vez maior de arcabouços institucionais, políticos e legais.

Para Rufino (2005), os conflitos podem ocorrer por diferenças de personalidade ou rivalidades passadas. Uma das causas de conflito está na tentativa de negociação antes do

momento oportuno, ou, antes das informações necessárias estarem disponíveis.

Dinar (2007) relata que a causa de conflitos, pode ser atribuída a uma série de variáveis, mas a escassez fornece os fundamentos mais básicos. A frequência de conflitos, segundo López (2009), permite identificar pontos conflituosos, a saber: (i) dificuldades e desigualdades de acesso à água; (ii) conflitos entre as instituições que partilham poderes decisórios; (iii) conflitos de concessões; (iv) poluição dos mananciais; e (v) falta de planejamento. De acordo com Moreira (2012), a maioria dos conflitos pelo uso da água decorre da falta de planejamento e gestão de recursos hídricos, a qual está intimamente ligada à inexistência de informações que associem as vazões já outorgadas com a disponibilidade hídrica.

De acordo com Mostert (1998), considerando um ambiente de tomada de decisão, os conflitos envolvendo recursos hídricos possuem basicamente três fontes:

- Desacordos factuais – quando as opiniões diferem em relação ao impacto de certas atividades, os riscos envolvidos e leis relevantes. Podem ter várias causas: (a) os fatos dificilmente estão totalmente corretos, o que causa incerteza; (b) as partes, em um conflito, frequentemente, têm informações diferentes sobre o problema, o que pode ser resultado de comunicação falha ou insuficiente; (c) os indivíduos têm uma limitada capacidade de processar informações, podendo usar apenas algumas peças de informação para tirar conclusões (que peças eles realmente usam e que peso dão a cada uma, é um processo que varia de indivíduo para indivíduo);
- Objetivos conflitantes – um objetivo refere-se a uma situação desejada e funciona como critério para avaliação de fatos relevantes. Existem vários níveis de objetivos, entre os quais: (a) Interesses – que se relacionam a ganhos e perdas pessoais e à distribuição de custos e benefícios; (b) Valores – mais fundamentais e que são culturalmente determinados (por exemplo, o nível mais fundamental é o das necessidades humanas básicas, tais como a de água para beber);
- Aspectos relacionais – que dizem respeito a problemas de relacionamento entre as partes. Dois problemas podem ocorrer: (a) Desconfiança – frequentemente causada por problemas de comunicação, gera mais distúrbios, menos cooperação, desacordos factuais, objetivos divergentes, aumento de tensão e decrescente vontade de comprometimento; (b) Luta pelo poder – com frequência toma a forma de competição pelas fontes de poder – competências, recursos financeiros, acesso a informação, *status*, entre outros.

Hoban (2001) destaca que os ingredientes dos conflitos entre indivíduos decorrem dos seguintes elementos:

- Necessidades – os conflitos decorrem quando indivíduos, ou grupos de indivíduos ignoram as necessidades de outros indivíduos ou grupos de indivíduos. Deve-se, contudo, fazer distinção entre necessidade e ambição.
- Percepções – diversas pessoas podem interpretar um mesmo problema de forma diferente, em termos de severidade, causas e consequências.
- Poder – a maneira como as pessoas exercem o poder tem grande influência no número e no tipo de conflitos que ocorrem. Conflitos surgem quando uma pessoa, ou grupo exerce(m) algum tipo de pressão para que outros mudem suas ações, com objetivos de usufruir ganhos ou tirar vantagens indevidas.
- Valores – são convicções ou princípios que se considera ser muito importantes. Conflitos podem surgir quando há incompatibilidade de valores entre as pessoas, ou quando uma não aceita os valores da outra.
- Sentimentos e emoções – muitas pessoas deixam seus sentimentos e emoções intervirem na maneira como lidam com os problemas e conflitos. Podem acontecer conflitos quando as pessoas ignoram os sentimentos e emoções das outras.

### 2.2.1 CLASSIFICAÇÃO DE CONFLITOS

Conflitos envolvendo recursos hídricos sempre existiram ao longo da história, mas a partir da década de 70, houve maior ênfase na busca pela conexão entre estes e a escassez hídrica. Segundo Ostrom (1977), em situações em que há recursos comuns e múltiplos usuários, emerge a necessidade de arranjos institucionais que regulem o uso indiscriminado, os quais podem assumir inúmeras formas.

Para a tomada de decisões envolvendo vários agentes e múltiplos usos das águas, faz-se necessário ponderar os aspectos políticos, sociais, econômicos, financeiros, hidrológicos, ambientais e de engenharia, dentre outros, que possam conduzir às soluções que melhor compatibilizem as premissas acima mencionadas (PORTO *et al.*, 1999).

Soares (2003) diz que a tomada de decisão deve buscar a opção que apresente o melhor resultado, a melhor avaliação, ou ainda, o melhor acordo entre as expectativas do “decisor” e as suas disponibilidades em adotá-la, considerando a relação entre elementos objetivos e subjetivos.

Vieira e Ribeiro (2010) destacam que juntamente com a identificação das fontes e a

intensidade dos conflitos, é importante definir os tipos de conflitos a serem analisados, visando determinar as possíveis alternativas de resolução.

A literatura especializada apresenta diversas classificações para os tipos de conflitos que ocorrem em recursos hídricos.

Lanna (1997) classifica os conflitos pelo uso da água em:

- Destinação de uso - a água é utilizada para fins diversos daqueles estabelecidos por decisões políticas (embasadas ou não nos anseios sociais).
- Disponibilidade qualitativa – trata do uso da água em corpos d’água poluídos. O consumo excessivo reduz a vazão e a capacidade de depuração do corpo d’água, deteriorando ainda mais a qualidade das águas já comprometidas pelo lançamento de poluentes.
- Disponibilidade quantitativa – refere-se ao esgotamento das reservas hídricas pelo uso intensivo ou de variações de níveis que tornam inviáveis um determinado uso.

Carolo (2007) reforça que a destinação dos usos da água é determinada pelos planos de bacias, quando dispõem sobre as prioridades de uso para a outorga e pela análise do pedido de outorga pelo Poder Público. Para a autora, este tipo de conflito surgirá quando a destinação do uso da água for desviada conforme citado acima.

Gleick (2003) classifica os conflitos em recursos hídricos, de acordo com os objetivos desejados:

- Instrumento militar (personagens estatais): quando os recursos hídricos ou obras hidráulicas são usados, por uma nação ou Estado, como arma durante uma ação militar.
- Instrumento político (personagens estatais e não-estatais): quando os recursos hídricos ou obras hidráulicas são usados por uma nação, Estado ou personagem não-estatal, para um objetivo político.
- Terrorismo (personagens não-estatais): quando os recursos hídricos ou os sistemas fluviais são alvos ou instrumentos de violência ou coerção de personagens não-estatais.
- Alvo militar (personagens estatais): quando os sistemas de recursos hídricos são alvos de ações militares de nações ou Estados.
- Disputas sobre desenvolvimento: (personagens estatais e não estatais): quando os recursos hídricos ou os sistemas fluviais são uma fonte importante de contenda no contexto do desenvolvimento econômico e social.

Hoban (2001) classifica os conflitos em públicos e privados:

- Conflitos públicos: são aqueles que ocorrem na gestão de recursos hídricos em uma bacia hidrográfica, nas negociações para alocação de água, na tentativa de se harmonizar desenvolvimento socioeconômico, proteção ambiental e criação de empregos.
- Conflitos privados: são os do dia a dia, que a maioria de nós tem experiência na sua negociação e administração no convívio social e profissional.

Campillo (2006) classifica os conflitos pela água em duas modalidades:

- Conflitos coletivos - são os conflitos relacionados a grupos que compartilham a mesma fonte do recurso. Esse conflito pode ser entre indivíduos, grupos ou jurisdições territoriais (municípios, Estados, países);
- Conflitos por externalidades - estes conflitos se manifestam, em função de desacordos estabelecidos, devido a efeitos causados por ações de agentes externos, que alteram as características do recurso e afetam economicamente os seus beneficiários. São frequentes em casos de externalidades negativas, pois os efeitos causados interferem negativamente no interesse de alguns beneficiários. Um exemplo típico é a poluição por algum agente contaminante, lançado por uma indústria num determinado corpo d'água, impossibilitando a utilização da área para pescadores, esgotando, assim, a sua fonte de trabalho.

Segundo Campos *et al.* (2003), quanto aos limites políticos, os conflitos podem ser:

- Internacionais: quando envolvem mais de uma nação.
- Nacionais: quando dentro de um mesmo país.

Conforme o tipo de escassez de recursos, Ohlsson (1999) distingue dois tipos de conflitos:

- Conflito de primeira ordem – origina-se da competição por um recurso natural (de primeira ordem) escasso, na ausência ou inadequação de normas e regulamentos que gerenciem essa escassez;
- Conflito de segunda ordem – causado, não diretamente pela escassez do recurso natural (de primeira ordem), mas, indiretamente, pela falha na introdução do tipo correto ou da quantidade suficiente de medidas de gerenciamento (recursos sociais de segunda ordem) adotadas para superar a escassez de primeira ordem.

Os tipos de conflitos de acordo com Cap-Net (2008) são classificados a seguir, como:

- Conflito de informações - que envolve a falta de informação e desinformação, bem

como opiniões divergentes sobre quais dados são relevantes, a interpretação dos dados e como a avaliação é realizada.

- Conflito de relacionamento - que resulta de emoções fortes, estereótipos, falta de comunicação e repetitivos comportamentos negativos.
- Conflito de valores - que surge por causa de diferenças ideológicas ou diferentes padrões de avaliação de idéias ou comportamentos.
- Conflito estrutural - que é causado pela distribuição desigual ou injusta do poder e dos recursos.
- Conflito de interesse - o que envolve a competição real ou percebida sobre os interesses, tais como recursos, a maneira como a disputa será resolvida, ou percepções de confiança e justiça.

Atualmente, as mudanças sofridas na gestão hídrica têm proporcionado adoção de novos paradigmas, sendo, portanto, necessário considerar entre outros, os conflitos institucionais. Vieira (2008) define tais conflitos como aqueles originados da estrutura institucional da gestão hídrica. Podem-se incluir, nesta categoria: regras legais; planejamento, consulta e participação públicos; mecanismos de preços; estabelecimento de comitês de bacias, para servirem como plataformas de discussão dos problemas e das formas de planejamento; estabelecimento de autoridades, em nível de bacias, com poder de decisão em casos de conflitos. Logo, a autora define os seguintes tipos de conflitos institucionais:

- Conflitos legais – decorrentes da incompatibilidade de diferentes conjuntos de leis (por exemplo, leis federais e estaduais de recursos hídricos); de diferentes interpretações da mesma lei, por diferentes atores; e das diferenças entre o espírito e a letra da lei, quando da sua aplicação;
- Conflitos políticos – referentes às abordagens adotadas em relação à gestão hídrica, incluindo diretrizes para alocação de água, a utilização de instrumentos econômicos, e o nível de participação da sociedade, em geral, e de usuários de água, em particular;
- Conflitos organizacionais – causados por inadequações na estrutura administrativa de gestão de recursos hídricos, seja por superposição de funções atribuídas às várias entidades, por incompatibilidades no aparato regulatório, seja pela insuficiência e/ou inadequação dos mecanismos de resolução de conflitos.

## 2.2.2 ANÁLISE E RESOLUÇÃO DE CONFLITOS - TÉCNICAS E MÉTODOS

De acordo com Cap-Net (2008), existem dois aspectos importantes a serem considerados para o manejo de conflitos. O primeiro refere-se à gestão de conflitos, que surgiu com uma abordagem mais ampla, enquanto que o segundo aspecto trata-se de um método mais convencional, a resolução de conflitos.

A resolução de conflitos consiste em um processo de análise e solução dos problemas, levando em consideração as necessidades sociais, políticas e econômicas dos indivíduos e dos diversos grupos. As técnicas de análise e resolução de conflitos consistem em métodos analíticos que norteiam um resultado, capaz de ser uma solução permanente para conflito, de acordo com as partes envolvidas. Assim, o objetivo dessas técnicas é auxiliar os tomadores de decisão no mundo real a trazer soluções justas, equitativas, positivas e duradouras para conflitos estratégicos, desenvolvendo metodologias apropriadas para uso em resolução de conflito (RUFINO, 2005).

Mostert (1998) diz que o início do processo para resolução de conflitos se dá com a compreensão do tipo e natureza do conflito em estudo, reconhecendo três etapas principais:

- i. Analisar o conflito – Nesta fase, o objetivo é compreender o tipo e a natureza do conflito, definindo-se:
  - a) os aspectos técnicos das questões de gerenciamento hídrico, caracterizando os limites impostos, de natureza técnica;
  - b) as diferentes partes envolvidas, seus interesses e valores; há vários níveis de valores, sendo que o mais fundamental é o nível das necessidades humanas básicas, tal como a de acesso à quantidade mínima de água que garanta a sobrevivência;
  - c) o relacionamento entre as partes, incluindo as relações com círculos eleitorais e possíveis coalizões;
  - d) os fatores contextuais que influenciam o conflito: situação política, socioeconômica, relações entre as partes,
  - e) contexto institucional e estrutura organizacional que determinam as competências e os recursos financeiros e técnicos das partes, determinando o seu poder de negociação ou de imposição de soluções;
  - f) cultura que influencia as percepções e valores das partes; por exemplo, podem ocorrer desentendimentos resultantes dos diferentes significados que ações e palavras adquirem para culturas diversas.

- ii. Desenvolver uma estratégia de resolução – A estratégia escolhida depende do nível em que se processa a resolução. Okada et al. (1984) sugerem dois níveis de resolução: o nível macro ou político, onde são analisadas as alternativas políticas para a disputa, definindo “o que fazer”; e nível micro ou técnico, onde são analisados os fatores técnicos não considerados no nível macro, definindo “como fazer” para implementar a solução política encontrada naquele nível.
- iii. Escolher o método de resolução – que depende dos resultados obtidos na análise do conflito e da estratégia desenvolvida para sua resolução.

Para o sucesso da resolução de conflitos, Cap-Net (2008) cita algumas condições, que necessitam ser cumpridas. São elas: vontade de participar, oportunidade de ganho mútuo, oportunidade de participação, identificação dos interesses, opções de desenvolvimento, realização de um acordo.

Assim, é possível desenvolver uma estratégia para resolver o conflito e escolher entre os diferentes métodos de resolução de conflitos disponíveis, que serão abordados a seguir.

#### 2.2.2.1 Métodos de discussões e negociações

São métodos de resolução de conflitos em que cada parte envolvida exerce, integralmente, o seu poder de decisão. Em essência, tais métodos conduzem os participantes a um acordo. Seus procedimentos são discussões abertas, negociações ou ambas, em qualquer formato e utilizando qualquer técnica de apoio (MOSTERT, 1998).

Para Braga (2008), nos processos de decisão em grupo identificam-se cada vez mais decisões precedidas de inúmeros encontros (reuniões) e rodadas de negociação. Ainda segundo a autora, nesse tipo de processo decisório dinâmico, a cada novo encontro dos decisores tem-se uma nova mesa de negociação, apesar de se manter o objeto e os participantes.

Fraser & Hipel (1984) destacam as seguintes considerações sobre negociação: *(i)* é uma sequência de movimentos em que os adversários buscam um consenso (se possível favorável para as partes); *(ii)* pode ser acomodativa (os movimentos são cooperativos e envolvem ajustes em direção a um compromisso) ou coercitiva (o movimento é agressivo e envolve um aumento em escala dos conflitos).

De acordo com Gomes (2006), em um processo de negociação existem, em paralelo, as alternativas consensualmente consideradas factíveis ou, de modo exclusivo, aquelas claramente consideradas não factíveis. Há três categorias de ações que devem ainda ser

contempladas, por qualquer negociador: (i) alternativas, inicialmente consideradas factíveis e posteriormente consideradas não factíveis; (ii) alternativas, inicialmente consideradas não factíveis e, posteriormente consideradas factíveis; (iii) alternativas que surgem, durante o processo de negociação, seja pela evolução do processo, seja pela evolução do meio ambiente, ou pela entrada de novos atores no processo. Esses novos atores podem ser centros de decisão (por exemplo, países que aderem a uma negociação, sindicatos que decidem participar de um processo já iniciado, ou a própria troca do representante de uma delegação). Salienta-se, também, para exemplificar, que a troca de governo em um país pode causar a mudança da posição desse país em uma negociação.

Para Carvalho (2005), os modelos de apoio à decisão, que têm realmente um potencial para serem aplicados nos Comitês, parecem pertencer mais à categoria dos que atribuem à discussão e participação um significativo valor. Dentre estes, pode-se destacar o chamado “modelo de construção do consenso”. Correia (2012) define a construção de consenso como uma estratégia usada para o diálogo entre setores da política de águas. Ainda conforme a autora, as ferramentas associadas são: treinamento conjunto, diálogo de políticas, avaliações estratégicas de conflitos e negociações baseadas em interesses. A técnica do consenso sempre será útil quando existem muitos decisores e estes decidem assumir uma atitude colaborativa ante o problema.

A construção de consenso pode ser uma ferramenta eficaz para realização de acordos, de forma mais justa e eficaz, nos órgãos colegiados do SINGREH, desde que este processo exija o compromisso de considerar a ciência e o conhecimento empírico como um foco na obtenção de acordo político. Para garantir a sustentabilidade na gestão dos recursos hídricos, é necessário um equilíbrio entre a ciência, o conhecimento local e político, bem como a formulação de acordos entre os grupos de interesses rivais (ARAÚJO, 2011).

#### 2.2.2.2 Métodos de soluções institucionais

São métodos de longo prazo, que não se referem a um conflito específico, mas objetivam facilitar a resolução de conflitos futuros e, se possível, prevenir conflitos. Podem ser incluídos nessa categoria: regras legais; planejamento, consulta e participação pública; mecanismos de preços; estabelecimento de Comitês de Bacias, para servirem como plataformas de discussão dos problemas e das formas de planejamento; estabelecimento de autoridades, em nível de bacias, com poder de decisão em casos de conflitos (MOSTERT, 1998).

Em busca da prevenção dos conflitos, Levy e Sidel (2011) destacam que existem abordagens possíveis para prevenir conflitos sobre a água, sendo necessário um conjunto de medidas, tais como: (i) reduzir o uso de água, através da redução do desperdício e do aumento da eficiência no uso; (ii) aumentar a disponibilidade de água limpa, reduzindo a poluição industrial e a contaminação por esgotos, melhorando também o tratamento de águas residuais e a gestão das bacias hidrográficas; (iii) estabelecer e manter novos poços de águas subterrâneas; (iv) elaborar e implementar melhores métodos de dessalinização, e (v) expandir o uso de águas cinzas (águas residuais provenientes de atividades domésticas).

No Brasil, a instituição do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (disposto na Lei 9.33/97) vem colaborar na resolução de conflitos hídricos, visto que, os instrumentos de gestão, notadamente os Comitês, a outorga e a cobrança, ao propiciarem o disciplinamento e o uso racional dos recursos hídricos, também podem ser considerados métodos institucionais para a resolução de conflitos de primeira ordem.

#### 2.2.2.3 Métodos baseados na teoria dos jogos

São métodos que utilizam a modelagem do conflito, com base em conceitos da Teoria dos Jogos, objetivando a estruturação do problema e a indicação da evolução do mesmo, de acordo com as ações das partes envolvidas, avaliando as soluções possíveis. Em recursos hídricos, a vantagem de sua aplicação deve-se ao fato de tentar modelar conflitos que são mal estruturados, possuindo vários participantes com interesses diversos e vários níveis de decisão (RIBEIRO, 1992; MOSTERT, 1998).

Von Neumann e Morgenstern (1944) lançaram as bases da Teoria dos Jogos, propriamente dita, no livro *Theory of Games and Economic Behavior*. Trata-se de uma abordagem matemática moderna para conflitos de interesse, na qual, as escolhas racionais e os acontecimentos sociais são interpretados por meio dos modelos de jogos de estratégia. Ou seja, com base em uma rigorosa estrutura matemática, a Teoria dos Jogos passou a analisar as interações humanas (RUFINO, 2005).

Esse livro apresentou o Teorema minimax – onde cada jogador procura maximizar seus ganhos e minimizar os ganhos do outro jogador -, como solução para ‘jogos de soma zero’ com dois jogadores – tipo de jogo em que o ganho de um jogador implica em perda para o outro, além de apresentar a fundamentação da Teoria da Utilidade, cujo conceito indica a preferência de um jogador em relação às possíveis ações. As preferências de um jogador podem ser representadas por uma ‘função utilidade’, a qual representa numericamente o

ganho ou a perda que a escolha pode implicar para o jogador. A Teoria dos Jogos, inicialmente criada por estes autores, era a aplicação da matemática às situações sociais, onde indivíduos racionais procuravam obter o maior retorno possível em circunstâncias estabelecidas (enfoque tipicamente “maximizador”) (AZEVEDO *et al.*, 2002).

Para Osborne e Rubinstein (1994), a Teoria dos Jogos objetiva analisar as interações humanas com base em uma rigorosa estrutura matemática, fundamentada em duas hipóteses básicas: a “racionalidade” dos jogadores, que perseguem objetivos bem definidos, e o “raciocínio estratégico” dos participantes, levando em conta o seu conhecimento ou expectativas sobre o comportamento dos demais jogadores.

As técnicas matemáticas desenvolvidas na teoria dos jogos permitem analisar qualquer situação com interesses conflitantes, onde as decisões tomadas afetam, inevitavelmente, todas as partes envolvidas (ELEFTHERIADOU; MYLOPOULOS, 2008). Ainda segundo os autores, um conceito de solução é definido na teoria dos jogos como metodologia de resolução de situações conflitantes através da estimativa do ponto de equilíbrio do conflito.

Contribuições como as de John Nash para a Teoria dos Jogos foram muito importantes. Nash (1950a, 1951) provou a existência de um equilíbrio estratégico para jogos não cooperativos - o equilíbrio de Nash – e sugeriu uma abordagem de estudo de jogos cooperativos a partir de sua redução para a forma não cooperativa. Nos artigos *The Bargaining Problem* (NASH, 1950b) e *Two – Person Cooperative Games* (NASH, 1953), o autor criou a teoria da Barganha e provou a existência da solução de barganha de Nash.

Outras teorias contribuíram para o aperfeiçoamento e formulação matemática da Teoria dos Jogos - a exemplo da Teoria Metagame (HOWARD, 1971), na qual o conflito passou a ser modelado e estruturado na forma de opções. No caso da Teoria Hypergame (BENNETT, 1977), na qual um único jogador, ou mais, não conhecem a situação do conflito, constitui juntamente com a Teoria Metagame -, auxiliando no desenvolvimento de um ramo da Teoria dos Jogos, conhecido como ‘Análise de Conflitos’.

### **Análise de Conflitos**

A Análise de Conflitos é o ramo da Teoria dos Jogos, diferindo das abordagens mais tradicionais desta, constituído de metodologias e técnicas voltadas ao estudo sistemático dos diferentes tipos de conflitos que ocorrem no mundo (FANG *et al.*, 1993). Conforme esses autores, as ferramentas de Análise de Conflitos podem ser aplicadas para estudar conflitos históricos (para analisar as possíveis soluções que poderiam ter ocorrido), em curso (para

verificar os possíveis cursos de ação e soluções que podem se apresentar) ou hipotéticos (objetivando estudar as interações estratégicas inerentes a uma determinada classe de disputas).

Dentre as metodologias e técnicas de Análise de Conflito, pode-se dar ênfase ao:

- Método de Análise de Conflito (FRASER e HIPEL, 1984);
- Modelo Grafo para Resolução de Conflitos (FANG *et al.*, 1993).

### **Método de Análise de Conflito (FRASER e HIPEL, 1984)**

O Método de Análise de Conflito, de Fraser e Hipel (1984), consiste de duas etapas:

- Modelagem – consiste na estruturação do conflito em termos de jogadores, opções e estratégias, resultados praticáveis do jogo, (os resultados impossíveis de ocorrer ou bastante indesejáveis são removidos) e vetores de preferências de cada jogador (listadas as preferências ordinalmente da mais para a menos preferível).
- Análise de Estabilidade – verifica-se a estabilidade de cada resultado possível para todos os jogadores. Quando um estado é estável para um jogador, não é vantagem para o mesmo mover-se no jogo; se a mudança traz benefícios para o jogador, o resultado é instável para ele. Um resultado que é estável para todos os jogadores no modelo do jogo é um equilíbrio e constitui uma possível solução para o conflito.

### **Modelo Grafo para Resolução de Conflitos (FANG *et al.*, 1993)**

O Modelo Grafo para Resolução de Conflitos (GMCR), desenvolvido por Fang, Hipel e Kilgour (1993), tem sua fundamentação matemática na Teoria dos Jogos e na Teoria dos Grafos, constituindo-se em uma reformulação e extensão do Método de Análise de Conflito desenvolvido por Fraser e Hipel (1984).

De acordo com Fang *et al.* (1993), são muitas as vantagens com a aplicação deste modelo à análise de conflitos, a saber:

- o modelo fornece uma estrutura sistemática para descrever um conflito em termos de decisores, suas opções e suas preferências;
- o modelo pode ser facilmente calibrado em uma aplicação prática;
- teoricamente, o GMCR pode ser usado para modelar conflitos com qualquer número finito de decisores e opções;

- de acordo com dados de decisores e as suas opções, os possíveis estados ou cenários do conflito podem ser convenientemente gerados;
- os efeitos do comportamento humano em uma disputa podem ser explicados através de exaustivas análises das possíveis interações estratégicas entre os decisores;
- prediz as resoluções de compromisso que o conflito pode alcançar;
- sugere os pontos onde é necessária mais informação;
- provê um maior entendimento para o conflito;
- indica caminhos para uma tomada de decisão otimizada dentro das restrições sociais da disputa em exame.

A seleção do GMCR para simulação dos conflitos nesta dissertação baseia-se, entre outros fatores, na avaliação quanto à sua aplicação a outros conflitos em recursos hídricos. O detalhamento do referido modelo encontra-se no Capítulo IV (Metodologia).

### 2.2.3 ESTUDOS EM ANÁLISE E RESOLUÇÃO DE CONFLITOS

Diversas metodologias têm sido utilizadas para análise e resolução de conflitos, levando-se em consideração fatores ambientais, hidrológicos, econômicos, políticos e legais. Na literatura, portanto, encontram-se diversas aplicações de metodologias, seja no estudo de conflitos reais ou hipotéticos. Alguns dos exemplos em conflitos hídricos são apresentados a seguir.

Sherk (1994) examinou meios alternativos, como litigação, legislação, negociação, mecanismos de mercado, inter-relação, na solução de conflitos no leste dos Estados Unidos.

Matthews (1994) examinou a solução judicial para conflitos hídricos transfronteiriços.

Adams *et al.* (1996) propuseram modelos da teoria dos jogos em forma de simulações computacionais para investigar os resultados de negociações entre usos da água para agricultura, grupos ambientais e usos municipais na Califórnia.

Wolf *et al.* (2003) e Song e Whittington (2004) utilizaram o Banco de Dados de Disputas Transfronteiriças por Água Doce (TFDD) para investigar o sucesso de países, negociando tratados de bacias de rios internacionais.

Yoffe *et al.* (2004) propuseram uma metodologia complementar ao Banco de Dados de Disputas Transfronteiriças por Água Doce, para medir quantitativamente em escala global, as relações entre recursos de água doce e possível conflito e cooperação internacional. Usando técnicas de SIG (Sistema de Informações Geográficas), Yoffe *et al.* (2004) desenvolveram

uma metodologia para incorporar dados atuais e históricos de países de bacias de rios transfronteiriços incluindo variáveis biofísicas, socioeconômicas e políticas.

Rinaudo e Garin (2004) propuseram uma metodologia simples para análise e representação de conflitos pelo uso da água ao nível de bacia hidrográfica. Tal metodologia é baseada em entrevistas às partes interessadas, com o objetivo de adquirir o ponto de vista de cada um que aponte para existência de conflitos ainda não identificados no oeste da França.

Espey e Towfique (2004) desenvolveram um modelo conceitual para prever a probabilidade de um tratado bilateral entre Estados ribeirinhos. Entre os fatores considerados no estudo estão o nível de escassez do recurso, a geografia, a política, a cultura e as condições socioeconômicas.

Just & Netanyahu (2004) desenvolveram um conceito estruturado na Teoria dos Jogos, que ajuda explorar potenciais acordos bilaterais no compartilhamento de recursos hídricos comuns, sob condições de acesso desigual.

Ma *et al.* (2011) utilizaram o GMCR II, também estruturado na Teoria dos Jogos, para analisar um conflito entre o Canadá e os Estados Unidos, referente à drenagem de poluição da água do lago Devils.

No âmbito brasileiro, usando o GMCR, podem ser citados os trabalhos de Malta (2000), no qual se fez uma análise da disputa pelo uso da água no sistema de açudes Lima Campos/Orós no Estado do Ceará; Vieira (2002), que analisou conflitos na seleção de alternativas de gerenciamento da demanda urbana de água; Rufino (2005), que avaliou os conflitos ocorridos na Bacia do Rio Piranhas-Açu, que é compartilhada pelos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte; Boas (2006) realizou um estudo de caso onde, com a utilização do método multicritérios de apoio à decisão *Analytic Hierarchy Process* (AHP), se desenvolveu um modelo de análise de decisão para o uso de reservatórios para diversos propósitos; e Getirana *et al.* (2007), que avaliaram o conflito existente entre os usuários do canal Coqueiros, integrante de uma complexa rede de canais utilizados para a irrigação e drenagem, localizado no município de Campos dos Goytacazes, no Norte Fluminense.

A partir da delimitação da área de estudo e da identificação dos conflitos em recursos hídricos existentes na porção semiárida da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba, Vieira (2008) desenvolveu uma metodologia para análise de conflitos decorrentes da implantação de medidas de gestão – gestão da demanda de água -, subdividindo-a em quatro etapas, a saber:

- i. Análise da estrutura institucional de recursos hídricos: esta etapa objetiva verificar a ocorrência de conflitos legais, políticos e/ou organizacionais, no âmbito da área de estudo a ser analisada;

- ii. Pré-análise dos conflitos em recursos hídricos, objetivando verificar, dentre os conflitos identificados na área de estudo, quais os que se inserem nos objetivos da análise em questão;
- iii. Análise dos conflitos
  - a) de primeira ordem, objetivando identificar os equilíbrios passíveis de ocorrer com a implantação das medidas de gestão, consistindo das seguintes etapas: (i) caracterização do status quo; (ii) definição de cenários de gestão; (iii) avaliação dos impactos de cada cenário de gestão; (iv) modelagem dos cenários de gestão; (v) identificação dos conflitos de segunda ordem que podem resultar da adoção das medidas de gestão;
  - b) segunda ordem, consistindo na: (i) identificação de medidas mitigadoras; (ii) modelagem dos conflitos de segunda ordem identificados, considerando a adoção dessas medidas;
- iv Análise dos resultados obtidos, discutindo os conflitos identificados e objetivando indicar alternativas de solução para os conflitos de primeira ordem e linhas de ação para minimização de conflitos de segunda ordem, de maneira a apoiar a tomada de decisão por parte dos gestores de recursos hídricos.

Neste trabalho, a pesquisa se refere a uma análise do processo decisório quanto à definição de valores e mecanismos da cobrança pelo uso de recursos hídricos no sistema de gestão hídrica do Estado da Paraíba, através de documentos, entrevistas não estruturadas e do uso do Modelo Grafo para Resolução de Conflitos - GMCR, considerando a necessidade de verificar a utilização do modelo como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão em processos que envolvem diversos agentes e objetivos conflitantes. A pretensão é utilizar o GMCR como ferramenta de auxílio em outros processos decisórios que estão em fase desenvolvimento ou a se desenvolver.

## **CAPÍTULO III**

---

### CAPÍTULO 3 – CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Dado o objetivo geral da dissertação, o estudo de caso se constitui no processo de definição dos mecanismos e valores da cobrança no âmbito do CBH-PB e do CERH.

A escolha desse instrumento deveu-se principalmente aos seguintes fatores:

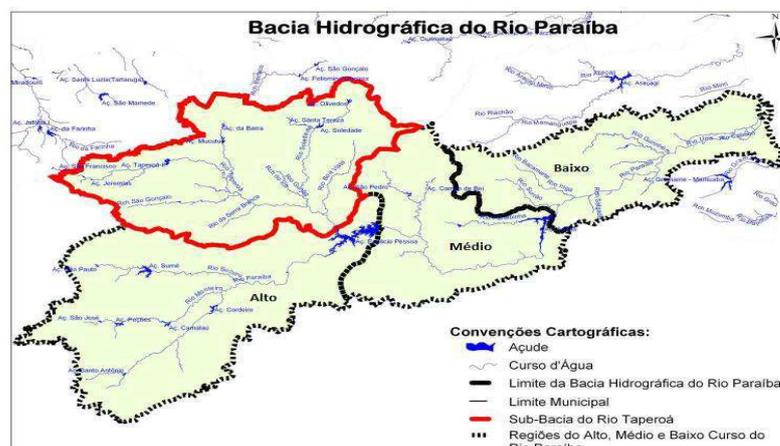
- Continuidade de estudos relativos à cobrança, já realizados pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.
- Importância da implementação do instrumento para a gestão de recursos hídricos, previsto nas Leis Federal 9.433/97 e Estadual 6.308/96, regulamentado, recentemente, pelo Decreto 33.613/12.

#### 3.1 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA

A Bacia Hidrográfica do rio Paraíba é um dos sistemas hidrográficos mais importantes do semiárido nordestino e compreende 35,7% do território estadual, sendo, portanto, a segunda maior bacia do Estado, abrangendo uma área de 20.127,17 km<sup>2</sup>, onde estão inclusos 85 (oitenta e cinco) municípios da Paraíba, dentre eles, as duas mais importantes cidades do Estado (capital - João Pessoa, e o município de Campina Grande – centro econômico, educacional e tecnológico do Nordeste).

Totalmente inserida no Estado da Paraíba, a Bacia é composta pela Sub-Bacia do rio Taperoá e Regiões do Alto, Médio e Baixo Curso do rio Paraíba e a Sub-Bacia do rio Taperoá (Figura 5).

**Figura 5** Bacia Hidrográfica do rio Paraíba



Fonte: AESA, 2012.

## **Aspectos geográficos e socioeconômicos**

A Bacia possui diversidade de clima e de características físicas, além de uma grande extensão geográfica.

A Região do Alto Curso está localizada na parte sudoeste do planalto da Borborema, faz fronteira ao norte com a Bacia do Taperoá, ao sul e a oeste com o Estado de Pernambuco e a leste com a Região do Médio Curso do rio Paraíba. A Região do Médio Curso situa-se ao sul do planalto da Borborema, limita-se ao sul com o Estado de Pernambuco, a oeste com a Bacia do Taperoá e com a Região do Alto Curso. A Região do Baixo Curso do rio Paraíba está localizada na parte litorânea do Estado da Paraíba, limita-se ao sul com a Sub-Bacia do Gramame e com o Estado de Pernambuco, ao norte com a Bacia do Mamanguape e Miriri, a oeste com a Região do Médio Curso do rio Paraíba e a leste com o Oceano Atlântico. A Sub-Bacia do rio Taperoá está localizada na parte central do Estado da Paraíba, limita-se com as Sub-Bacias do Espinharas e do Seridó a oeste, com a Região do Alto Curso do rio Paraíba ao sul, com as Bacias do Jacú e Curimataú ao norte, e com a Região do Médio Curso do rio Paraíba a leste (UFSM/UFCG, 2006).

Os índices econômicos demonstram que a região apresenta um PIB de R\$14.108.149.070 (quatorze bilhões, cento e oito milhões, cento e quarenta e nove mil e setenta reais), correspondendo a um PIB per capita de R\$6.371,15 (seis mil, trezentos e setenta e um reais e quinze centavos) (IBGE, 2006). No aspecto social, considerando o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), merecem destaque as cidades de João Pessoa (IDH 0,783) e Campina Grande (IDH 0,721), com valores superiores ao estadual (IDH 0,678) e inferiores ao brasileiro (IDH 0,792), conforme Confederação Nacional dos Municípios (CNM,2011) (RIBEIRO, 2012).

## **Aspectos Hidroclimatológicos**

A Bacia possui diversidade de clima e de características físicas. A pluviometria da Região do Alto Curso do rio Paraíba apresenta precipitações médias anuais que variam entre 350 mm e 600 mm, sendo que os totais anuais se concentram em um período de quatro meses que, geralmente, corresponde aos meses de fevereiro, março, abril e maio. A Região do Médio Curso do rio Paraíba apresenta clima semiárido quente, segundo a classificação de Köppen, com precipitação média anual variando entre 600 mm e 1.100 mm, decrescendo de leste para oeste. A Região do Baixo Curso do rio Paraíba está localizada na parte litorânea do Estado da

Paraíba, apresenta precipitação média anual entre 1.000 mm e 1.600 mm, com valores decrescentes da região litorânea para o interior. Na Sub-Bacia do rio Taperoá a precipitação varia entre 400 mm e 600 mm. A Tabela 3 apresenta as características gerais da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba, indicando suas condições climáticas e hidrológicas.

**Tabela 3** Características Hidroclimatológicas da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba.

Características	Região Hidrográfica			
	Alto	Médio	Baixo	Taperoá
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	6.727,69	3.797,58	3.940,45	5.661,45
Precipitação (mm/ano)	350-600	600-1.100	1.000-1.600	400-600
Período de concentração da Precipitação (meses)	4 (fev-mai)	4-5 (abr-ago)	-	2-4 (fev-mai)
Evaporação (mm/ano)	2.000-2.500	1.600-2.500	1.200-1.700	2.000-2.500
Clima (classificação Köppen)	Semiárido/ Quente (BSwh')	Semiárido/ Quente (BSwh')	Úmido (Aw')	Semiárido/ Quente (BSwh')
Temperatura Mínima (°C)	18-22	18-22	20-24	18-22
Temperatura Máxima (°C)	28-31	28-31	28-32	28-31

Fonte: Vieira (2008)

Observa-se que a maior concentração do total precipitado ocorre em um período aproximado de dois a quatro meses, o que corresponde a 65% do total das chuvas anuais.

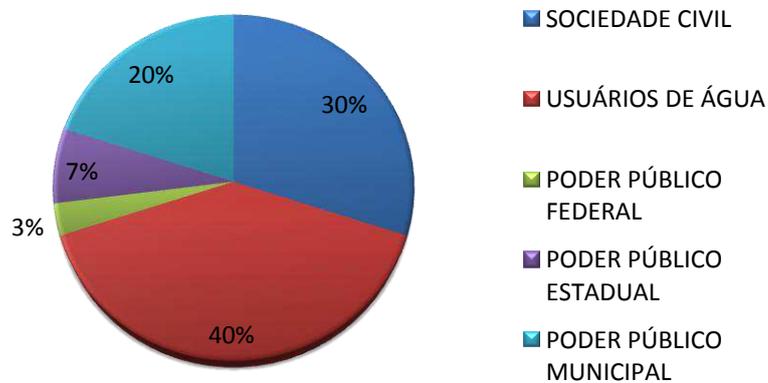
### 3.2 COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA (CBH-PB)

#### Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba

O CBH-PB foi instituído a partir do Decreto 27.560/06, ação de suma importância para a história do uso das águas no Estado. Sendo este o primeiro a ser instalado na Paraíba, foi considerado o berço para motivação das discussões, entre outros assuntos, a implantação da cobrança, também nos outros Comitês instalados posteriormente.

O Regimento Interno do CBH-PB diz que sua composição será de sessenta (60) membros, os quais deverão estar distribuídos entre os segmentos sociais, como indicado na Figura 6.

**Figura 6** Composição do CBH-PB, conforme o Regimento Interno.



Fonte: Elaboração da autora

Dos 60 (sessenta) membros previstos para compor o CBH-PB referente à primeira (2007-2011) e à segunda (2011-2013) gestão, tem-se a seguinte subdivisão, conforme Tabela 4.

**Tabela 4** Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba (Anexo C e D).

	Poder Público	Usuários de Água	Sociedade Civil
1ª Gestão	16 membros	22 membros	18 membros
2ª Gestão	18 membros	24 membros	18 membros

Fonte: AESA (2012)

A diretoria referente à primeira gestão era composta pelos seguintes representantes: Sociedade Civil (Presidente), Usuários da Água (Vice-Presidente) e do Poder Público Federal (Secretário).

O processo de renovação dos membros do CBH-PB ocorreu em setembro de 2011, com a realização de eleições. Assim, a nova diretoria eleita foi constituída por representantes dos Usuários de Água (Presidente), Sociedade Civil (Vice-Presidente) e Poder Público Federal (Secretário).

O período de análise considerado para esta pesquisa refere-se à primeira gestão do CBH-PB, visto que o processo de discussão e aprovação da cobrança pelo CERH se deu nesse período.

### Atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba

A instalação do CBH-PB ocorreu em 18 de junho de 2007 e, no período referente à primeira gestão, ocorreram sete reuniões ordinárias e extraordinárias. As discussões nas reuniões se referenciavam à gestão de recursos hídricos, principalmente, em torno do instrumento de cobrança pelo uso da água.

O primeiro ano de operação do CBH-PB foi marcado pela elaboração e aprovação da Deliberação do CBH-PB 01/2008 (Anexo E) – que determina os valores e critérios para a cobrança pelo uso da água – de modo que as partes interessadas testemunharam uma fase de intensas reuniões (RIBEIRO, 2012).

O limite de isenção para as derivações ou captações de água para uso agropecuário, registradas nas respectivas outorgas, também foram alvo de discussões e análises no referido Comitê.

Para melhor entendimento das reuniões e discussões ocorridas em torno da cobrança no CBH-PB, a Tabela 5 apresenta um resumo cronológico da seguinte forma:

**Tabela 5** Informações sobre as reuniões plenárias no CBH-PB.

Data	Reunião	Assunto
18/06/2007	1ª Reunião Extraordinária	Instalação, Posse dos Membros do CBH-PB
18/06/2007	1ª Reunião Ordinária	Eleição da diretoria do CBH-PB
20/11/2007	2ª Reunião Extraordinária	Eleição do(a) novo(a) secretário(a) do Comitê, devido à desistência do anterior Discussão da proposta de cobrança de água bruta, com base em parecer emitido pela Comissão estabelecida pelo CBH-PB (Grupo de Trabalho)
26/02/2008	1ª Reunião Ordinária	Discussão do limite de isenção da cobrança para o setor agrícola Solicitação da Agência Nacional de Águas - ANA sobre a posição do CBH-PB, quanto à priorização de programas e sub-programas do PNRH

Fonte: CBH-PB (2008)

### **3.3 PROCESSO DE DEFINIÇÃO DOS MECANISMOS E VALORES DA COBRANÇA NO ÂMBITO DO SISTEMA DE GESTÃO**

A cobrança pelo uso de recursos hídricos foi instituída na Lei das Águas paraibana 6.308/96, como instrumento de gerenciamento, devendo ser aplicada de acordo com critérios definidos pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/PB.

A tentativa de definição dos mecanismos e valores para esse instrumento de forma não participativa (Lei 8.042/06) foi frustrada, devido à importante participação da Câmara Técnica de Outorga, Cobrança e Licença de Obras Hídricas e Ações Reguladoras (CTOCOL) do CERH/PB, que deu parecer negativo ao estabelecimento da cobrança via proposta da minuta de decreto concebida pela AESA. Sendo assim, o processo de definição da cobrança foi iniciado, efetivamente, apenas a partir de 2007, após a instalação do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba (CBH-PB).

Estudos técnicos realizados pela AESA sobre o instrumento de cobrança foram enviados ao CERH e ao CBH-PB, bem como as recomendações pelo Grupo de Trabalho formado com a finalidade de analisar tais estudos foram também submetidas à aprovação dos membros deste Comitê.

A ata da 2ª reunião extraordinária do dia 20 de novembro de 2007 relata a exposição pelo Grupo de Trabalho (GT), em reunião plenária, do valor sugerido pela AESA como volume de isenção para os usuários de água, a saber, 1.500.000 m<sup>3</sup>/ano (um milhão e quinhentos mil metros cúbicos por ano). Abertas as discussões, vários foram os questionamentos levantados pelos representantes de diversos segmentos, alegando ser demasiadamente elevado esse volume, visto que até o setor da irrigação – maior consumidor de água bruta - estaria isento. Diante de tal fato, a plenária aprovou um reestudo do valor citado pelo Grupo de Trabalho, incluindo neste mais um componente – o representante da EMATER (Poder Público) –, para contribuição na realização dos novos estudos.

Na mesma plenária, também foram expostos, pelo GT, os valores a serem cobrados aos usuários de água, onde alguns representantes do setor sucroalcooleiro foram contra os valores destinados à irrigação e outros usos agropecuários, declarando serem altos e que poderiam acarretar prejuízos à classe.

Em contraposição ao setor sucroalcooleiro, um membro representante da Sociedade Civil justificou que os valores apresentados se encontravam na média daqueles instituídos nacionalmente e que, abaixo deles não se conseguiria alcançar os objetivos da cobrança.

Na 1ª reunião ordinária de 2008, datada do dia 26 de fevereiro, as discussões sobre os valores e mecanismos da cobrança foram retomadas e o valor do volume de isenção – retornado para reestudo – foi apresentado pelo GT, quantificando em 700.000 m<sup>3</sup>/ano (setecentos mil metros cúbicos por ano). Diante do exposto, intensas discussões entre os participantes do processo foram registradas e, apenas após votação do plenário, ficou decidido que o limite de isenção seria de 350.000 m<sup>3</sup>/ano (trezentos e cinquenta mil metros cúbicos por ano).

Destaca-se, ainda nessa ata, que pequenos usuários agrícolas entenderam que os grandes usuários – setor sucroalcooleiro – não poderiam ficar isentos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Em entrevistas não estruturadas que realizamos com pessoas que participaram do processo de definição dos mecanismos e valores da cobrança, objetivando entendê-lo e caracterizá-lo melhor, ficou claro que o setor sucroalcooleiro apresentou forte rejeição quanto à implementação do instrumento no Estado. Como parte das estratégias sociais utilizadas por uma parcela do segmento agroindustrial, diante da iminente implementação da cobrança de água no Estado, foram observadas ações coordenadas de seus representantes, objetivando a defesa dos seus interesses setoriais (QUEIROZ, 2008).

A esse respeito, Queiroz (2008) mostra o depoimento de um representante da agroindústria sucroalcooleira, atuante ativo e, ao mesmo tempo, em dois Comitês de Bacia que estão situados na Paraíba, em um deles inclusive, como membro da diretoria, dizendo:

Acho que esse modelo de gestão tem suas qualidades, só que é preciso estar participando ativamente dele para poder tirar algum proveito. Esse é o momento de se tomar posições firmes sobre todos os assuntos que afetam a gente, como no caso da cobrança. Por isso o nosso objetivo principal nesse momento é fortalecer a nossa atuação nos comitês. Temos que defender os interesses do setor, por isso é preciso se unir, para que a gente possa ter uma contrapartida (representante do segmento agroindustrial).

A Deliberação CBH-PB 01/08 aprova a implementação da cobrança em caráter provisório, por um período de três anos, a partir de 2008, determinando valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba.

Com base nas deliberações desse e dos demais CBHs, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) aprovou a cobrança, através da Resolução 07/09, cujo teor segue os moldes comumente adotados em outros Estados e bacias hidrográficas brasileiros, tendo explícito, em sua formulação básica, o objetivo arrecadatório.

Em maio de 2011, a Resolução 11/11 aprovada pelo CERH, deu nova redação e acresceu os dispositivos relacionados à cobrança pelo uso da água, alterando a Resolução 07/09. No mesmo período, a Resolução 12/11 que encaminha à Casa Civil proposta de Decreto para regulamentação da cobrança pelo uso da água bruta de domínio do Estado, foi devidamente aprovada. Recentemente, a devida regulamentação do instrumento, por Decreto do Poder Executivo da Paraíba, foi publicada sob o número 33.613, de 14 de dezembro de 2012, no DOE em 16/12/2012.

A Tabela 6 indica os preços unitários aprovados para os diferentes usos, bem como a Tabela 7 mostra os volumes anuais, a partir dos quais há incidência da cobrança pelo uso de água bruta.

**Tabela 6** Preços unitários para a cobrança pelo uso da água.

Tipo de uso		Preço (R\$/m <sup>3</sup> )
<b>Irrigação</b>	primeiro ano de aplicação da cobrança	0,003
	segundo ano de aplicação da cobrança	0,004
	terceiro ano de aplicação da cobrança	0,005
<b>Piscicultura intensiva e carcinicultura</b>		0,005
<b>Abastecimento público</b>		0,012
<b>Setor do comércio</b>		0,012
<b>Lançamento de esgotos e demais efluentes</b>		0,012
<b>Indústria</b>		0,015
<b>Agroindústria</b>		0,005

Fonte: CERH/PB (2011).

**Tabela 7** Volumes anuais isentos da cobrança pelo uso da água bruta.

Tipo de uso		Volume (m <sup>3</sup> /ano)
<b>Irrigação</b>	Bacias Hidrográficas do Litoral Norte	≥ 1.500.000
	Bacias Hidrográficas do Litoral Sul	≥ 350.000
	Bacia Hidrográfica do rio Paraíba	≥ 350.000
<b>Indústria*</b>		≥ 200.000
<b>Abastecimento humano</b>		≥ 200.000

Fonte: CERH/PB (2011).

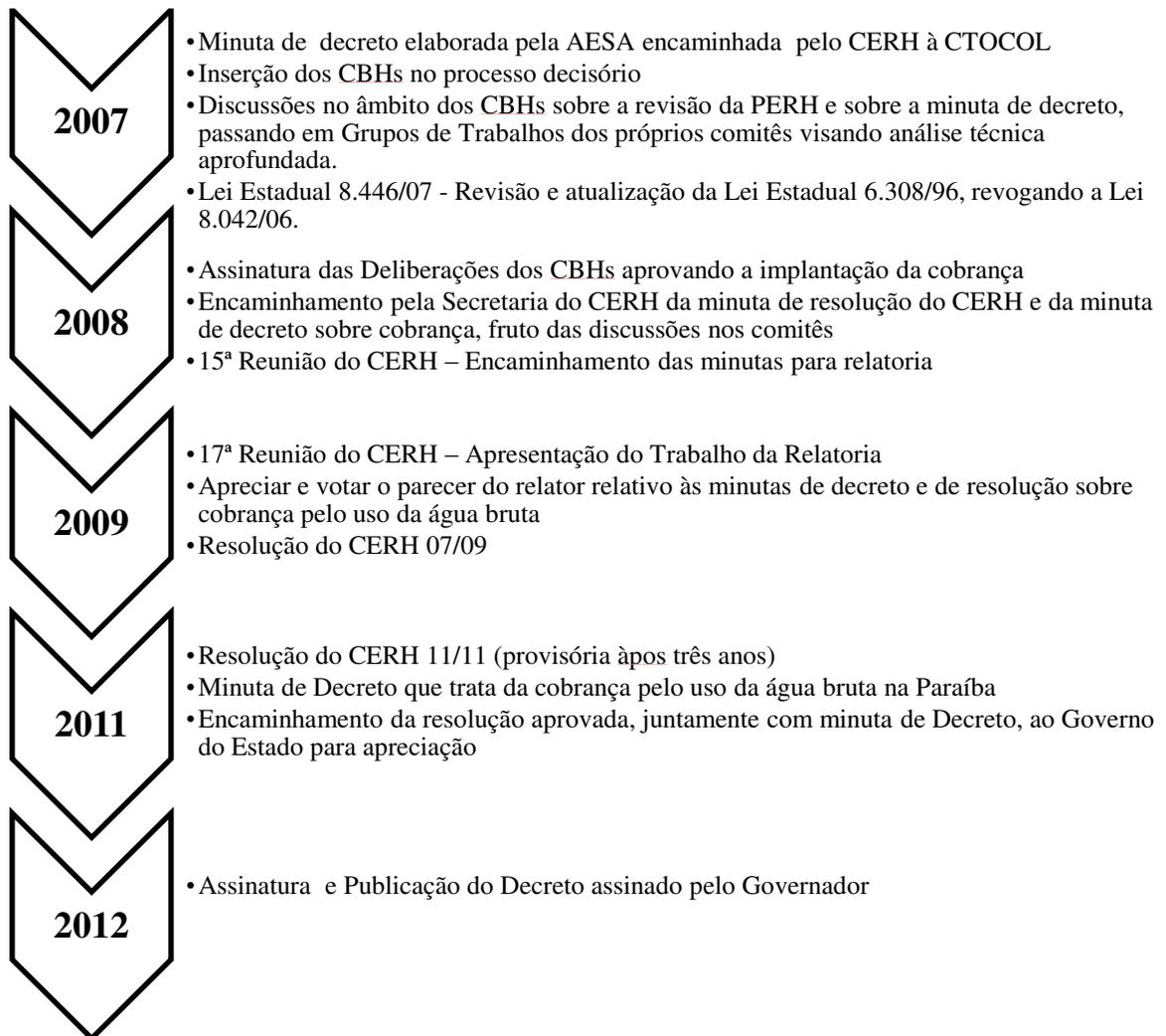
(\*) Consideram-se, também, outras atividades em que a água é utilizada como insumo de processo produtivo.

Ressalta-se que a demora na assinatura do Decreto, deveu-se principalmente às pressões política e econômica que o setor sucroalcooleiro exerceu sobre esse ato, conforme será detalhado posteriormente. Esse atraso na regulamentação da cobrança pode ser

visualizada, ao se comparar as datas entre a primeira Resolução do CERH 07/09 e a assinatura do referido Decreto 33.613/12.

A Figura 7, abaixo, resume historicamente o processo decisório no que diz respeito à cobrança pelo uso de recursos hídricos no Estado da Paraíba.

**Figura 7** Histórico da Cobrança na Paraíba



Fonte: Elaboração da autora

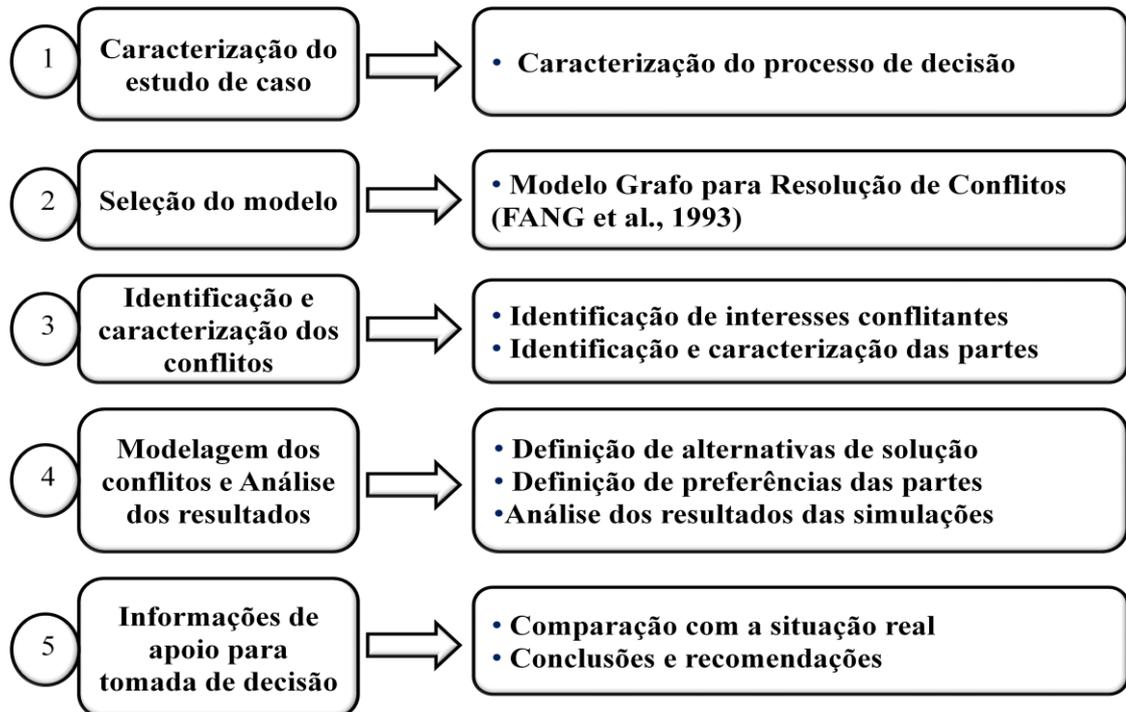
## **CAPÍTULO IV**

---

## CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA

As etapas metodológicas desta pesquisa estão apresentadas de acordo com a Figura 8. Na sequência, é realizada a descrição.

**Figura 8** Fluxograma das etapas metodológicas.



Fonte: Elaboração da autora

1. Caracterização do estudo de caso – em que são descritos os principais aspectos do processo de definição dos mecanismos e valores da cobrança, com base nas atas das reuniões e em entrevistas informais com participantes do processo (membros do CBH-PB e CERH).

2. Seleção e descrição do modelo – apresentando o modelo escolhido – o GMCR - Modelo Grafo para Resolução de Conflitos (FANG *et al.*, 1993) – e descrevendo a sua fundamentação teórica e estrutura de aplicação.

3. Identificação e caracterização dos conflitos – com base na análise da caracterização do estudo de caso são identificados os conflitos ocorridos no processo de definição dos mecanismos e valores da cobrança, bem como as partes neles envolvidas, de maneira a permitir a sua simulação (modelagem).

4. Modelagem dos conflitos com o GMCR II e Análise dos resultados – simulação dos conflitos de opiniões, objetivando encontrar soluções de equilíbrio que permitam a adoção da

melhor alternativa com base na análise dos resultados apresentados.

5. Informações de apoio para tomada de decisão – onde os resultados obtidos na etapa anterior servem de base às conclusões e recomendações finais da pesquisa.

A etapa 1 corresponde ao capítulo anterior, o capítulo III; as etapas 2 e 3 encontram-se descritas neste capítulo; a etapa 4 é descrita no Capítulo V; e a etapa 5 corresponde ao capítulo VI.

## **4.1 SELEÇÃO E DESCRIÇÃO DO MODELO DE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS**

### **4.1.1 SELEÇÃO DO MODELO**

A complexidade dos conflitos em recursos hídricos implica na necessidade de serem buscadas ferramentas que permitam a sua análise sistemática, com o objetivo de proporcionar a sua maior compreensão e facilitar a identificação de alternativas de solução (VIEIRA, 2008).

De acordo com Braga (2008), as ferramentas capazes de representar as preferências e o consenso dos decisores agrupados em ambientes decisórios como Comitês de Bacia Hidrográfica, conselhos de recursos hídricos e colegiados de usuários devem ser apropriadamente incorporadas.

Assim, para aplicação de uma técnica de Análise de Conflitos no processo em torno do instrumento de cobrança pelo uso de recursos hídricos, o Modelo Grafo para Resolução de Conflitos – GMCR (The Graph Model Conflict Resolution), desenvolvido por Fang *et al.* (1993), foi selecionado para utilização nesta pesquisa, por ser um modelo que fornece uma estrutura sistemática para descrição formal do conflito em termos de jogadores, opções e preferências; pela facilidade de calibração do modelo em uma aplicação prática; por permitir um melhor entendimento sobre o conflito, predizendo as prováveis soluções; pela comprovada adequação do modelo à modelagem de conflitos em recursos hídricos, como estabelecido nos trabalhos de Malta (2000), Vieira (2002), Li *et al.* (2004), Vieira e Ribeiro (2005, 2007), Vieira (2008), Ma J. *et al.* (2011), entre outros.

### **4.1.2 O MODELO GRAFO PARA RESOLUÇÃO DE CONFLITOS (GMCR)**

O GMCR constitui-se em uma técnica para apoio à tomada de decisão multiparticipante e multiobjetivo, podendo ser utilizada apenas como uma metodologia interativa para suporte à decisão, ou em sua versão computacional, como Sistema de Apoio à

Decisão (SAD).

#### 4.1.2.1 Componentes e conceitos do modelo de simulação de conflitos

Para a modelagem, faz-se necessário o conhecimento dos componentes do modelo de jogo abstrato, o GMCR, matematicamente fundamentado na Teoria dos Jogos e na Teoria dos Grafos. Assim, os conceitos básicos adotados pelo GMCR são:

- Jogadores ( $n$ ) – indivíduo, grupo ou organização que participa do conflito, com poder de decisão, e cujas ações afetam (são afetadas por) as dos demais jogadores;
- Opções ( $m$ ) – ações que um jogador pode ou não tomar em um conflito. No modelo GMCR, a seleção ou não de uma opção é indicada, respectivamente, por S (sim) ou N (não);
- Estado ou Cenário ( $k$ ) – conjunto de decisões selecionadas por cada jogador. Os estados são indicados por números que variam de 1 (um) a  $k$ , sendo  $k = 2^m$  o total de estados que são passíveis de ocorrer no conflito;
- Preferências ( $P(k)$ ) – posição relativa que cada estado ocupa, dentro do conjunto de estados possíveis, de acordo com a escolha de cada jogador; a preferência relativa indica se um estado é mais, igualmente ou menos preferido em relação a outro, sem que seja quantificada essa preferência. Assim, o GMCR trata com preferências ordinais (ao mesmo tempo relativa e transitiva, isto é: se  $P(p) > P(q)$  e  $P(q) > P(r)$ , então  $P(p) > P(r)$ ) e com preferências intransitivas (onde  $P(p) > P(q)$  e  $P(q) > P(r)$ , mas  $P(r) > P(p)$ ); as preferências cardinais, que indicam quanto um estado é preferido a outro, não são tratadas pelo modelo; Estado estável – ocorre quando um jogador não sofre influência para mudança unilateral de estado de acordo com alguns critérios de estabilidade;
- Vetor de preferências ( $P_i$ ) – também chamado de função – “pay-off”, indica as preferências do jogador  $i$  em relação a todos os estados do conflito e é representado na forma  $P_i = (P_i(1), P_i(2), \dots, P_i(u))$ , onde  $i = (1, 2, \dots, n)$  é o número do jogador e  $1, 2, \dots, u$  são os estados do conflito;
- Movimento unilateral – ocorre quando um jogador move-se de um estado para outro pela mudança unilateral de estratégia;
- Estabilidades individuais – cálculo dos estados que são estáveis para cada jogador, de acordo com vários critérios de estabilidade; um estado é estável para um

jogador quando não há incentivos para que ele mova, unilateralmente, o conflito do estado em que se encontra para qualquer outro estado;

- Critérios de estabilidade – É a definição matemática precisa de como a estabilidade pode ser calculada incluindo uma descrição do possível comportamento característico dos jogadores em uma situação de conflito, visto que o ser humano pode reagir em diferentes direções na disputa;
- Equilíbrio – estado estável para todos os jogadores (dentro de um dado critério de estabilidade) e possível solução para o conflito;
- Grafo direcionado (D) – é definido como um par  $(\mathbf{V}, \mathbf{A})$ , onde  $\mathbf{V} = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$  é um conjunto de elementos chamados vértices e  $\mathbf{A} = \{a_{ij}, a_{k1}, \dots\}$  é um conjunto de elementos do produto cartesiano  $\mathbf{V} \times \mathbf{V}$ , chamados de arcos; diz-se então que um arco  $a_{ij}$  liga os vértices  $v_i$  e  $v_j$ , se  $a_{ij}$  é um arco e  $v_i$  e  $v_j$  são vértices tal que  $a_{ij} = (v_i, v_j)$ , sendo  $v_i$  a “cauda” e  $v_j$  a “cabeça” de  $a_{ij}$ . Quando o conjunto de vértices do grafo direcionado é finito, o Grafo direcionado D também o é;
- Matriz de adjacência A de um grafo direcionado D – é a matriz  $n \times n$   $[a_{ij}]$ , com  $a_{ij} = 1$  se  $v_i$  e  $v_j$  são arcos de D e  $a_{ij} = 0$  caso contrário;
- Matriz de alcance R de um grafo direcionado D – é a matriz  $n \times n$   $[r_{ij}]$ , com  $r_{ij} = 1$  se  $v_j$  é alcançável a partir de  $v_i$  e  $r_{ij} = 0$  em caso contrário.

#### 4.1.2.2 Estrutura de aplicação do modelo

A aplicação do Modelo Grafo para Resolução de Conflitos pode ser definida nas seguintes etapas:

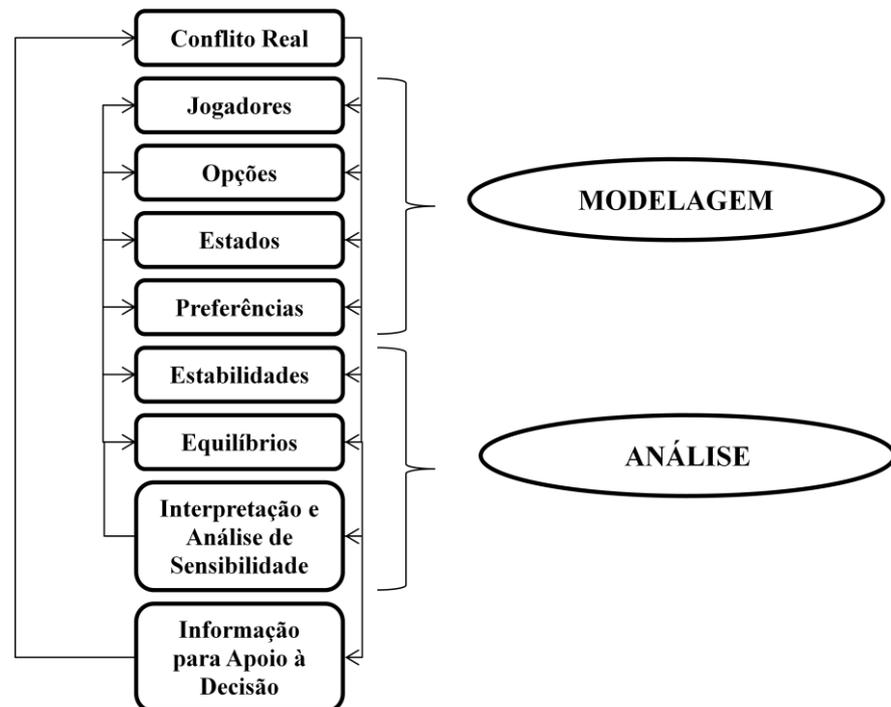
- Modelagem – consiste na fase de estruturação do problema, na qual se definem os jogadores e suas opções, os estados que o conflito pode assumir e a atribuição das preferências dos jogadores em relação a esses estados.
- Análise – compreende duas fases:
  - 1) Análise de Estabilidade – a estabilidade de cada estado para cada jogador é calculada a partir dos vários critérios de estabilidade, definindo assim os estados estáveis e os estados de equilíbrio, que serão as possíveis soluções para o problema;
  - 2) Interpretação e Análise de Sensibilidade – consiste na interpretação dos resultados, os quais são submetidos a uma análise de sensibilidade, através

da alteração de parâmetros do mesmo (jogadores, opções, estados e/ou preferências) com nova análise de estabilidade, verificando-se assim, a manutenção (ou não) dos equilíbrios obtidos na modelagem original. Nesta fase, é possível avaliar as consequências de falhas de informações ou percepção (“hypergames”).

Por fim, é possível identificar e indicar as informações para apoio à tomada de decisão, de forma a reforçar a adoção de cursos de ação já planejados ou mesmo para indicar quais os cursos de ação configure a obtenção de um dado objetivo.

O fluxograma mostrado na Figura 9 apresenta a estrutura de aplicação do modelo.

**Figura 9** Estrutura de aplicação do GMCR



Fonte: Adaptado de Fang *et al.* (1993),

#### 4.1.2.3 Descrição metodológica do modelo

No GMCR, o conflito é representado por uma coleção de grafos direcionados finitos  $D_i = (U, A_i)$ ,  $i \in N$ , onde  $N = \{1, 2, \dots, n\}$  representa o conjunto de jogadores,  $U = \{1, 2, \dots, u\}$  representa o conjunto de estados do conflito e  $A_i$  é a matriz de adjacência do jogador  $i$ . Considera-se conhecido, para cada jogador no conflito, o vetor de preferências (ou função

“payoff”) para os estados em  $U$ , sendo  $P_i: U \rightarrow \mathbb{R}$ , onde  $\mathbb{R}$  é o conjunto de números naturais, representado por:  $P_i = (P_i(1), P_i(2), \dots, P_i(u))$ .

O GMCR é então constituído pelo conjunto de grafos direcionados  $D_i$  e pelos vetores de preferências.

O grafo de um jogador  $i$  é representado analiticamente por uma matriz de ordem  $u \times u$   $R_{ij}$ , chamada matriz de alcance, onde:

$R_i(k, q) = 1$  se o jogador  $i$  pode mover unilateralmente o conflito do estado  $k$  para o estado  $q$ ;

$R_i(k, q) = 0$ , caso contrário; e

$R_i(k, k) = 0$ , por convenção.

Uma expressão equivalente da matriz de alcance é a lista de alcance do jogador  $i$ , que representa o conjunto de todos os estados, para o qual o jogador  $i$  pode mover, unilateralmente, o conflito (em uma etapa) a partir do estado  $k$ .

A matriz  $R_{i+}$ , dos melhoramentos unilaterais de cada jogador, representa os movimentos possíveis do jogador  $i$ , a partir de um estado  $k$  para um estado  $q$  de maior preferência. Esta matriz é definida por:

$R_{i+}(k, q) = 1$  se  $R_i(k, q) = 1$  e se  $P_i(q) > P_i(k)$ , e caso contrário,

$R_{i+}(k, q) = 0$ .

Algumas definições dos critérios de estabilidade utilizados pelo GMCR, referentes a conflitos em que mais de dois jogadores estão envolvidos, são apresentadas a seguir. Embora haja algumas diferenças no tratamento dos critérios de estabilidade para conflitos com dois jogadores, estes podem ser considerados como casos particulares dos critérios de estabilidade para jogos, onde  $n > 2$ .

A análise de estabilidade é realizada através de critérios como: Estabilidade de Nash (NASH, 1950, 1953); Metaracionalidade Geral (HOWARD, 1971); Metaracionalidade Simétrica (HOWARD, 1971), Estabilidade Sequencial (FRASER e HIPEL, 1979 e 1984); Estabilidade de Movimento Limitado (KILGOUR, 1985; ZAGARE, 1984) e Estabilidade Não Míope (BRAMS & WITTMAN, 1981; KILGOUR *et al.*, 1987; ZAGARE, 1984). Esses critérios estão definidos da seguinte forma:

- Estabilidade de Nash (R): o jogador  $i$  não analisa as reações possíveis ao seu movimento e espera que o conflito seja mantido no estado de sua escolha. Tem visão de futuro pequena.
- Estabilidade Meta-racional Geral (GMR): O jogador  $i$  julga seus possíveis

movimentos de forma muito conservadora: enquanto considera todas as possíveis reações ao seu movimento, ignora suas próprias possíveis contra-reações. Tem uma visão de futuro média;

- Estabilidade Meta-racional Simétrica (SMR): o jogador  $i$  considera as suas reações, as reações dos outros jogadores, bem como suas possíveis contra-reações. Este critério tem uma visão de futuro média;
- Estabilidade Seqüencial (SEQ): o jogador  $i$  analisa seu impedimento de mover-se para determinado estado por ele preferido, porque uma seqüência de movimentos de seu oponente pode levá-lo a um estado menos preferido o inicial. Tem uma visão de futuro média;
- Estabilidade de Movimento Limitado (Lh): o jogador  $i$  antecipa que conseguirá o menos preferido de todos os estados, que podem ocorrer como resultado da iniciativa de cada um dos outros jogadores. Neste critério de estabilidade existe um número máximo de decisões ( $h$ ), chamado comprimento do conflito. Este critério tem uma visão de futuro variável;
- Estabilidade Não Míope (NM): Este critério de estabilidade corresponde ao limite da estabilidade de movimento limitado (Lh), quando  $h$  tende ao infinito. Este critério tem uma visão de futuro alta.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta um resumo dos critérios de estabilidade supracitados, onde, de acordo com Fang *et al.* (1993), as seguintes definições são utilizadas:

- Critério de Estabilidade - fornece uma definição resumida do critério de estabilidade considerado;
- Visão de Futuro - indica a habilidade do jogador em considerar os possíveis rumos que o conflito pode seguir no futuro;
- Recuo - indica se o jogador aceita pioras estratégicas, suas ou dos seus opositores.

**Tabela 8** Critérios de estabilidade utilizados pelo GMCR.

<b>Critério de Estabilidade</b>	<b>Visão de Futuro</b>	<b>Recuo</b>
Racionalidade de Nash	Pequena (1 movimento)	Nunca há piora estratégica para nenhum jogador

Continua.

**Tabela 8** Critérios de estabilidade utilizados pelo GMCR (Continuação).

Meta-racionalidade Geral	Média (nº de jogadores)	Pode haver piora estratégica dos oponentes (sanção)
Meta-racionalidade Simétrica	Média (nº de jogadores)	Pode haver piora estratégica dos oponentes (sanção)
Sequencial	Média (nº de jogadores)	Nunca há piora estratégica para nenhum jogador (movimento = melhoramento)
Movimento	Variável (h movimentos)	Pode haver piora estratégica do jogador e dos oponentes
Estabilidade Não-Míope	Alta	Pode haver piora estratégica do jogador e dos oponentes

Fonte: Adaptado de FANG *et al.*, (1993).

#### 4.1.3 SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO - GMCR II

Para facilitar a aplicação do GMCR, os autores (FANG *et al.*, 1993) desenvolveram um sistema de apoio à decisão, o SAD GMCR, que consiste em dois conjuntos de programas, escritos em linguagem "C" e executáveis em plataforma DOS, sendo o GMCR2 utilizado em conflitos com dois jogadores (máximo de 200 estados e 20 movimentos) e o GMCRn em conflitos com mais de dois jogadores (máximo de 5 jogadores, 100 estados e 10 movimentos) (VIEIRA, 2008).

Entretanto, devido às dificuldades e limitações desse SAD, foi desenvolvida uma nova versão, o GMCR II (HIPEL *et al.*, 1997), que implanta a metodologia do modelo grafo em um ambiente Windows, com base na seguinte estrutura:

- i- o subsistema de modelagem - permite ao usuário a introdução de informações sobre jogadores, opções, padrões para detecção de estados não factíveis, transições permitidas entre estados e informações de preferências relativas dos jogadores em relação aos estados factíveis que o conflito pode assumir; o subsistema gera as informações requeridas à análise de estabilidade, incluindo os estados factíveis e a ordenação desses estados para cada jogador (de acordo com as preferências);
- ii- o módulo de análise – realiza automaticamente uma completa análise de estabilidade do modelo de conflito, com base nas informações inseridas no subsistema de modelagem, calculando a estabilidade individual de cada estado, para cada jogador, sob os vários critérios de estabilidade considerados; e
- iii- o subsistema de interpretação de resultados – apresenta de forma que permite

facilmente ao usuário a sua identificação e comparação, os resultados do módulo de análise e a definição dos equilíbrios do jogo.

Dentre as vantagens propiciadas pelo GMCR II, conforme Vieira (2008), estão a não limitação do número de jogadores e opções e a maior facilidade de introdução dos parâmetros do conflito; uma diferença (em relação ao SSD original) diz respeito à forma de apresentação dos vetores de preferências, onde os estados são listados da maior para a menor preferência (ao invés de se ter a indicação da preferência atribuída a cada estado); a sua desvantagem em relação ao SSD GMCR é a impossibilidade (ainda existente na versão atual) de serem impressos os resultados obtidos com a aplicação do GMCR II.

Hipel *et al.* (1999) dizem que o GMCR II é um sistema de apoio realista e abrangente de decisão para uma análise sistemática de conflito no mundo real e que o mesmo constitui a próxima geração de sistemas estratégicos de apoio à decisão, capaz de fornecer aconselhamento estratégico sobre a melhor decisão a ser tomada para os conflitos.

Kilgour *et al.* (2001) reiteram que o GMCR II contém um algoritmo de análise de coalizão para mostrar aos usuários que alguns decisores poderiam considerar viável e benéfica a coordenação de suas ações. Usando esse algoritmo, o GMCR II verifica estabilidade de coalizão, identificando todas as possíveis mudanças de equilíbrio, no caso de haver integração de preferências entre decisores distintos. Os autores ainda destacam que a análise de coalizão mostra como um dado subconjunto de decisores pode ganhar, através da cooperação, e como eles poderão coordenar suas ações; o objetivo é alertar o analista quanto à existência de um potencial para formação de coalizões a partir de um determinado *status quo*, potencial esse que deverá atender às duas condições seguintes:

- Motivação: Existe um subconjunto de pelo menos dois decisores e um resultado que todos eles preferem ao *status quo*;
- Oportunidade: Esse resultado só é acessível para os decisores no subconjunto se eles coordenarem as suas escolhas, mas não se agirem individualmente.

Em resumo, a análise de coalizão visa identificar subconjuntos de tomadores de decisão, com oportunidade e motivação para formar uma coalizão.

## 4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS CONFLITOS

Nesta etapa, é feita a análise do processo de aplicação da Lei Estadual 6.308/96, quanto à implantação de um de seus instrumentos, a cobrança pelo uso de recursos hídricos, através de documentos e entrevistas não estruturadas, como já citado anteriormente.

É fato que inúmeras foram as discussões ocorridas no Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba e no Conselho Estadual de Recursos Hídricos quanto à definição dos mecanismos, critérios e valores da cobrança pelo uso de recursos hídricos, envolvendo os diversos segmentos sociais que compõem o CBH-PB, a saber, o Poder Público (federal, municipal e estadual), os Usuários de Água e a Sociedade Civil.

Sendo assim, foi possível identificar vários pontos de conflitos, dividindo-os em etapas, conforme o desenvolvimento do processo, à medida que as decisões – envolvendo (ou não) acordos entre os atores do processo – aconteciam.

#### 4.2.1 VALORES DA COBRANÇA

Quanto ao processo de discussão dos valores a serem cobrados pelo uso da água bruta, as atas das reuniões plenárias mostram que houve um consenso de que todos os usuários deveriam pagar pelo uso de recursos hídricos. No entanto, os usuários de água do setor da irrigação, em especial o sucroalcooleiro, demonstraram insatisfação com os valores da cobrança, alegando que aqueles referentes à irrigação estavam altos e poderiam causar prejuízos à classe.

Queiroz (2008) destaca que a atuação ativa dos representantes da agroindústria sucroalcooleira no referido processo, mais do que um avanço político desse setor no sentido de dar apoio ao atual modelo estadual de gestão das águas, tem, como principais elementos mobilizadores, aspectos de caráter estritamente econômicos, tal como a tentativa de minimizar os possíveis impactos da cobrança de água sobre o setor.

Em contrapartida aos questionamentos e rejeições dos valores propostos pelo Grupo de Trabalho, responsável por analisar e levar ao CBH-PB os valores da cobrança dos estudos técnicos realizados pela AESA, os membros da sociedade civil defenderam a tese de que os valores apresentados estavam na média dos valores instituídos nacionalmente e que, valores inferiores não permitiriam alcançar os objetivos da cobrança tais como: incentivar o uso racional dos recursos hídricos e levantar recursos financeiros para sustentação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Todavia, insatisfeitos com a posição de alguns membros, e em busca de uma solução mais favorável, representantes do setor sucroalcooleiro em uma ação coordenada com a AESA e alguns outros usuários de água, conseguiram promover a aprovação de valores diferenciados e progressivos para a cobrança de água voltada à irrigação. Tal fato confirma a influência, política e econômica, que o setor exerceu no processo decisório.

#### 4.2.2 VOLUMES DE ISENÇÃO DA COBRANÇA

Conforme análise das atas de reunião do CBH-PB, o limite de isenção para cobrança pelo uso de recursos hídricos, inicialmente discutido durante as deliberações para definição dos mecanismos e valores da cobrança, era de 1.500.000 m<sup>3</sup>/ano (um milhão e quinhentos mil metros cúbicos por ano), o qual foi considerado demasiadamente elevado e não condizente com a realidade da Bacia em questão por alguns participantes do processo, levando à aprovação pela plenária de um reestudo a ser realizado pela Comissão instituída pelo CBH-PB, chamada também de Grupo de Trabalho.

Após reestudo, em reunião plenária, a proposta de redução do limite foi lançada, para um valor de 700.000m<sup>3</sup>/ano (setecentos mil metros cúbicos por ano), por membro da referida Comissão, representante do Poder Público (EMATER). No entanto, vários representantes questionaram o valor como sendo ainda elevado, dando prosseguimento às negociações, sendo aprovado enfim, através de votação, o volume de 350.000m<sup>3</sup>/ano (trezentos e cinquenta mil metros cúbicos por ano) para volume de isenção.

Vale salientar que, de acordo com as atas, os pequenos usuários agrícolas foram contra a isenção dos grandes usuários – setor sucroalcooleiro –, em função do volume outorgado. Os volumes aprovados para isenção da cobrança – e que foram, posteriormente, adotados pelo CERH/PB na Resolução 07/09 – implicam em que a implantação da cobrança para o setor agrícola atingirá apenas 21,37% dos usuários de águas subterrâneas, conforme o cadastro da AESA (2009). Desta forma, pode-se vir a ter no Estado, uma cobrança inócua, sob o ponto de vista de arrecadação e de racionalização de uso (ARAÚJO, 2011).

Sendo assim, dentre as análises realizadas a respeito do processo de definição de mecanismos e valores da cobrança foi possível identificar diversos potenciais para conflitos, podendo destacar os seguintes:

- Não aceitação do setor sucroalcooleiro quanto à cobrança, sendo este um dos maiores consumidores de água bruta, e que possui forte poder de influência;
- Influência do setor sucroalcooleiro para reduzir os valores de cobrança voltados à classe, propostos pelo Grupo de Trabalho;
- Volume de isenção para o setor agrícola de 1.500.000 m<sup>3</sup>/ano, alvo de questionamentos e divergências entre os demais participantes;
- Redução do volume de isenção para 350.000 m<sup>3</sup>/ano.

## **CAPÍTULO V**

---

## CAPÍTULO 5 – SIMULAÇÕES E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 5.1 SIMULAÇÕES

#### 5.1.1 CONFLITO A - DEFINIÇÃO DE VALORES PARA A COBRANÇA

Considerando valores da cobrança descritos no item 4.2.1, tem-se:

#### SIMULAÇÃO 1A

Esta simulação trata da aceitação (ou não) dos valores para a cobrança voltada à irrigação e outros usos agropecuários, sugeridos pelo Grupo de Trabalho formado com a finalidade de analisar estudos técnicos sobre a cobrança realizados pela Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs), a levá-los ao Comitê. As atas das reuniões demonstram que houve problemas de aceitação dos valores sugeridos, para as esferas supracitadas, sendo, portanto, identificada a maior reação contrária do setor sucroalcooleiro.

#### Definição dos jogadores e suas opções

O conflito é modelado considerando cada subgrupo como um jogador, sendo que a opção de cada um deles é indicada em função das atas das reuniões analisadas, de forma que todas as alternativas estejam representadas no conflito, conforme Tabela 9 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

A existência de mais de uma alternativa disponível para o jogador é tratada durante a atribuição das preferências dos jogadores aos estados do conflito.

**Tabela 9 Jogadores e Opções (Simulação 1A)**

<b>Jogador (i)</b>	<b>Opção (m)</b>
J1 – Grupo de Trabalho (GT)	1- Valor da Cobrança de R\$0,005/m <sup>3</sup>
J2 – Poder Público (PP)	2- Aceita o valor sugerido por J1
J3 – Sociedade Civil (SC)	3- Aceita o valor sugerido por J1
J4- Usuários de Água (UA)	4- Aceita o valor sugerido por J1 5- Aceita a cobrança com restrições
J5 – Setor Sucroalcooleiro (Setor Sucro)	6- Não Aceita a cobrança 7- Aceita a cobrança com restrições

[Jogador (i) – nome e número do decisor; Opção (m) – número e descrição da opção]

### Definição dos estados factíveis do conflito

Cada uma das sete opções apresentadas na Tabela 9 pode ou não ser seleccionada, de forma que o número de possíveis estados é igual a 128 ( $2^7$ ). Destes, não podem ocorrer, simultaneamente, as opções (4 e 5) e (6 e 7), pois cada jogador nessa situação pode escolher apenas uma de suas opções por vez. Os estados nos quais a opção 1 não for seleccionada serão excluídos, por serem não factíveis. Desse modo, restam 16 estados factíveis para o conflito (Tabela 10).

**Tabela 10 Estados factíveis do conflito (Simulação 1A)**

Jogadores	Opç	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J1- Grupo de Trabalho	1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
J2- Poder Público	2	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
J3- Sociedade Civil	3	N	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S
J4- Usuários de Água	4	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S	N	N	N	N
	5	N	N	N	N	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S
J5- Setor Sucroalcooleiro	6	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N
	7	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S

Jogador  $i$  ( $i = 1$  a  $5$ ); Opções (Opç) = 1 a 7; S = opção seleccionada; N = opção não seleccionada; 1 a 16 = estados do conflito

### Definição das listas de alcance dos jogadores

As listas de alcance de cada jogador são construídas considerando-se os seus possíveis movimentos de um estado a outro.

- Do estado – indica o estado  $k$  ( $k = 1$  a  $16$ ) a partir do qual o movimento é feito;
- $S_i(k)$  – lista de alcance do jogador  $i$  ( $i = 1$  a  $5$ ), representada pelas células da coluna respectiva, indica o(s) estado(s) que pode(m) ser alcançados, em um movimento unilateral do jogador  $i$ , a partir do estado  $k$ .

Como exemplo da lista de alcance do jogador 2 (J2), para os estados de 1 a 16, é representada por  $S_1(k) = (2, 1, 4, 3, \dots)$ , indicando que:

- do estado 1, J2 pode ir para o estado 2;
- do estado 2, J2 pode ir para o estado 1;
- do estado 3, J2 pode ir para o estado 4; e assim sucessivamente.

A Tabela 11 mostra as listas de alcance dos jogadores, onde para um dado estado  $k$  tem-se quais os estados que podem ser alcançados por cada jogador.

**Tabela 11** Listas de alcance dos jogadores (Simulação 1A).

Do estado	$S_1(k)$	$S_2(k)$	$S_3(k)$	$S_4(k)$	$S_5(k)$
1	-	2	3	5	9
2	-	1	4	6	10
3	-	4	1	7	11
4	-	3	2	8	12
5	-	6	7	1	13
6	-	5	8	2	14
7	-	8	5	3	15
8	-	7	6	4	16
9	-	10	11	13	1
10	-	9	12	14	2
11	-	12	9	15	3
12	-	11	10	16	4
13	-	14	15	9	5
14	-	13	16	10	6
15	-	16	13	11	7
16	-	15	14	12	8

[ Do estado = número do estado  $k$  ( $k = 1$  a  $16$ ) a partir do qual o movimento é feito;  $S_1(k)$ ;  $S_2(k)$ ;  $S_3(k)$ ;  $S_4(k)$  e  $S_5(k)$  = estado (s) alcançado (s) pelo jogador  $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$  e  $5$ ) a partir de  $k$ ; '-' – não há movimento unilateral a partir do estado  $k$ ].

### Definição dos vetores de preferências dos jogadores

A seleção dos vetores de preferências dos estados para cada jogador será atribuída da seguinte maneira:

- Grupo de Trabalho (J1): os estados de maior preferência são aqueles onde há uma maior aceitação da sua proposta pelos demais jogadores, seguidos da seleção da opção 7.  
Os estados de menor preferência são aqueles, cujas opções 5 e 6 sejam selecionadas.
- Poder Público (J2): os estados de maior preferência são aqueles em que a opção 2 é selecionada, seguida da seleção das opções 4 e 7; já para menor preferência são considerados aqueles cuja opção 6 seja selecionada.
- Sociedade Civil (J3): A maior preferência refere-se à seleção da opção 3, seguida da seleção das opções 4 e 7.

Como estados de menor preferência tem-se aqueles, cujas opções 5 e 6 sejam selecionadas.

- Usuários de Água (J4): os estados de maior preferência são aqueles em que a opção 4 é selecionada, seguida da seleção da opção 7.  
A menor preferência é para os estados cuja opção 6 seja selecionada.
- Setor Sucroalcooleiro (J5): Maior preferência para os estados onde a opção 6 é selecionada e menor preferência para aqueles em que a opção 7, seguida da opção 4, seja selecionada.

Logo, têm-se os vetores de preferências dos jogadores indicados na Tabela 12, onde:

- $k \Rightarrow$  indica o número do estado do conflito ( $k = 1$  a  $16$ );
- $P_i(k)$  é a linha que indica a preferência do jogador  $i$  ( $i = 1$  a  $5$ ) para o estado  $k$ .

Por exemplo,  $P_1(k) = (5, 7, 6, 8, \dots)$ , significando que:

$P_1(1) = 5, P_1(2) = 7, P_1(3) = 6, P_1(4) = 8$ , e assim, sucessivamente.

Observando-se por coluna, tem-se a preferência de cada jogador para o estado.

Exemplificando, para o estado 1:

$P_1(1) = 5, P_2(1) = 5, P_3(1) = 5, P_4(1) = 9$  e  $P_5(1) = 12$ .

**Tabela 12** Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 1A)

<b>K</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
P1(K)	5	7	6	8	1	3	2	4	13	15	14	16	9	11	10	12
P2(K)	5	11	6	12	1	9	2	10	7	15	8	16	3	13	4	14
P3(K)	5	4	11	12	1	2	9	10	7	8	15	16	5	6	13	14
P4(K)	9	11	10	12	4	2	3	1	13	15	14	16	8	6	7	5
P5(K)	12	10	11	9	16	14	15	13	4	2	3	1	8	6	7	5

[ $k$  = número do estado ( $k = 1$  a  $16$ );  $P_i(k)$  = preferência do jogador  $i$  ( $i = 1$  a  $5$ ) para o estado  $k$ ]

### Identificação dos equilíbrios do conflito

Após realização da análise das estabilidades individuais, que consiste em calcular a estabilidade de cada estado para cada jogador, de acordo com os critérios de estabilidade considerados no GMCR, os equilíbrios do conflito foram indicados.

Os equilíbrios apontados pelo GMCR estão apresentados na Tabela 13.

**Tabela 13** Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Simulação 1A)

Estado (k)	Critérios de Estabilidade					
	R	GMR	SMR	SEQ	NM	L(2)
4 (SSSSNSN)	X	X	X	X	X	X

[Estado (k) – indica o número e a combinação de opções selecionadas que definem os estados que são equilíbrios; Estabilidade: R – Nash (Racional); GMR – Meta-Racional Geral; SMR – Meta-Racional Simétrica; SEQ – Sequencial; L(h) – Movimento Limitado; NM – Não-Míope]

### Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade foi realizada alterando os vetores de preferência da seguinte maneira:

- Grupo de Trabalho (J1), sendo os estados de maior preferência aqueles onde há uma maior aceitação da sua proposta pelos demais jogadores, seguidos da seleção da opção 5. Os estados de menor preferência são aqueles cuja opção 6 seja selecionada.
- Usuários de Água (J4): os estados de maior preferência são aqueles em que a opção 4 é selecionada, seguida da seleção das opções 2 e 3. Os estados de menor preferência são aqueles cuja opção 6 seja selecionada.
- Setor Sucroalcooleiro (J5): os estados de maior preferência são aqueles cuja opção 6 é selecionada. A preferência média fica para os estados cujas opções 5 e 7 estiverem selecionadas. Os estados de menor preferência são aqueles em que as opções 2, 3 e 4 sejam selecionadas.

Sendo assim, observou-se como resultado dessa análise que, para todos os casos simulados, o equilíbrio foi mantido, resultando no estado 4.

### Análise dos resultados

Como o intuito da modelagem é apoiar a tomada de decisão, é imprescindível manter os equilíbrios encontrados por um prazo mais longo. Assim, os equilíbrios deverão ser analisados levando-se em consideração os critérios de estabilidade com maior visão de futuro, já que são os mais indicados para a tomada de decisão estratégica.

O GMCR apontou um estado capaz de se constituir em possível solução para o

conflito, de acordo com o resultado da análise de estabilidade, sendo todos os critérios de estabilidade atendidos por esses estados.

Portanto, tal resultado pode ser interpretado conforme segue:

- Estado 4 (SSSSNSN) – O Grupo de Trabalho (J1), após análise de estudos realizados para a cobrança pelo uso de recursos hídricos, levou ao CBH-PB o valor de R\$ 0,005/m<sup>3</sup>, sendo esta a sua única opção e, como consequência, o Poder Público(J2), a Sociedade Civil(J3) e os Usuários de Água(J4) aceitam esse valor sugerido por J1, no entanto o Setor Sucroalcooleiro(J5) não aceita.

Para essa simulação 1A, a solução do conflito teve como resultado o mesmo da situação real, onde todos os usuários e demais participantes do processo foram favoráveis à implantação da cobrança, o que não foi aceito pelo setor sucroalcooleiro e este, por sua vez, conseguiu impor sua posição de modo a provocar a realização de uma nova análise quanto aos valores para o setor, possíveis de serem pagos como declararam, o que promoveu mais discussões e, nesse estudo de caso, levou à simulação 2A.

## **SIMULAÇÃO 2A**

Nesta simulação, considera-se a aceitação do instrumento de cobrança pelo Setor Sucroalcooleiro que, de acordo com as atas de reuniões, é o setor que mais se opôs à implantação do instrumento dentro do grupo dos Usuários de Água. Sendo assim, esse setor é desmembrado novamente para esta simulação, tal como na Simulação 1A.

Vale salientar que essa “aceitação” está condicionada a valores diferenciados para o setor supracitado, conforme informações em atas e através de informações de participantes do processo.

### **Definição dos jogadores e suas opções**

Os jogadores foram divididos de acordo com os documentos analisados, onde se verifica a participação dos segmentos relacionados e suas respectivas opções (Tabela 14).

**Tabela 14** Jogadores e Opções (Simulação 2A)

<b>Jogador (i)</b>	<b>Opção(m)</b>
J1 – Poder Público (PP)	1- Valor da Cobrança de R\$0,005/m <sup>3</sup>
J2 – Sociedade Civil (SC)	2- Aceita valor sugerido por J1
J3- Usuários de Água (UA)	3- Aceita valor sugerido por J1 4- Aceita valor sugerido por J4
J4 – Setor Sucroalcooleiro (Setor Sucro)	5- Valor da Cobrança de R\$0,003/m <sup>3</sup> no primeiro ano, R\$0,004/m <sup>3</sup> no segundo ano e R\$0,005/m <sup>3</sup> no terceiro ano

[Jogador (i) – nome e número do decisor; Opção (m) – número e descrição da opção]

### Definição dos estados factíveis do conflito

O número de possíveis estados é igual a 32 (2<sup>5</sup>). Destes, não podem ocorrer, simultaneamente, as opções 3 e 4, visto que só é possível escolher uma opção por vez. Os estados nos quais a opção 5 não for selecionada por J4 serão considerados não factíveis e, portanto, excluídos. Desse modo, restam 8 estados factíveis para o conflito (Tabela 15).

**Tabela 15** Estados factíveis do conflito (Simulação 2A)

<b>Jogadores</b>	<b>Opções</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
J1 – Poder Público	1	N	S	N	S	N	S	N	S
J2 – Sociedade Civil	2	N	N	S	S	N	N	S	S
J3- Usuários de Água	3	S	S	S	S	N	N	N	N
	4	N	N	N	N	S	S	S	S
J4 – Setor Sucroalcooleiro	5	S	S	S	S	S	S	S	S

Jogador i (i = 1 a 4); Opções = 1 a 5; S = opção selecionada; N = opção não selecionada; 1 a 8 = estados do conflito

### Definição das listas de alcance dos jogadores

As listas de alcance dos jogadores estão expostas conforme Tabela 16, onde:

- Do estado – indica o estado k (k = 1 a 8), a partir do qual o movimento é feito;
- S<sub>i</sub>(k) – lista de alcance do jogador i (i = 1 a 4), representada pelas células da coluna respectiva, indica o(s) estado(s) que pode(m) ser alcançados, em um movimento unilateral do jogador i, a partir do estado k, sendo que os estados para os quais não existe movimento unilateral para o jogador i têm a lista de alcance preenchida com ‘?’.

**Tabela 16** Listas de alcance dos jogadores (Simulação 2A)

Do estado	S <sub>1</sub> (k)	S <sub>2</sub> (k)	S <sub>3</sub> (k)	S <sub>4</sub> (k)
1	2	3	5	-
2	1	4	6	-
3	4	1	7	-
4	3	2	8	-
5	6	7	1	-
6	5	8	2	-
7	8	5	3	-
8	7	6	4	-

[ Do estado = número do estado k (k = 1 a 8) a partir do qual o movimento é feito; S<sub>1</sub>(k); S<sub>2</sub>(k); S<sub>3</sub>(k) e S<sub>4</sub>(k) = estado (s) alcançado (s) pelo jogador i ( i = 1, 2, 3 e 4) a partir de k; ‘-’ – não há movimento unilateral a partir do estado k].

### Definição dos vetores de preferências dos jogadores

Os vetores de preferências são definidos não apenas pela preferência de cada jogador em relação às suas próprias opções, mas sim em função da combinação das opções selecionadas. Assim, por exemplo, o estado 5, onde J1 - Poder Público e J2 – Sociedade Civil “desistem” do valor para cobrança de R\$0,005/m<sup>3</sup> direcionado para irrigação e outros usos agropecuários em função da seleção das opções 4 e 5 por J3 – Usuários de Água e J4 – Setor Sucroalcooleiro, é o estado mais preferido para J4 (pela não incidência de custos mais elevados para si), J1 e J3 (pelo ganho político), em tempo que é o estado menos preferido para J2 (pelos baixos valores a serem arrecadados, a ponto de não alcançar os objetivos da cobrança).

Os vetores de preferências dos jogadores estão mostrados na Tabela 17, onde:

- k =>- o número do estado (k = 1 a 8); e
- P<sub>i</sub>(k) - a preferência do jogador i (i = 1 a 4) para o estado k.

**Tabela 17** Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 2A)

K	1	2	3	4	5	6	7	8
P1(K)	4	2	3	1	8	6	7	5
P2(K)	5	6	7	8	1	2	3	4
P3(K)	4	2	3	1	8	6	7	5
P4(K)	4	2	3	1	8	6	7	5

[k = número do estado (k = 1 a 8); P<sub>i</sub>(k) = preferência do jogador i (i = 1 a 4) para o estado k]

## Identificação dos equilíbrios do conflito

Feita a análise de estabilidades individuais, foram indicadas as seguintes possibilidades para solução do conflito, conforme os equilíbrios apontados pelo GMCR na Tabela 18.

**Tabela 18** Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Simulação 2A)

Estado (k)	Critérios de Estabilidade					
	R	GMR	SMR	SEQ	NM	L(2)
7 (NSNSS)	X	X	X	X	X	X
8 (SSNSS)		X	X			

[Estado (k) – indica o número e a combinação de opções selecionadas que definem os estados que são equilíbrios; Estabilidade: R – Nash (Racional); GMR – Meta-Racional Geral; SMR – Meta-Racional Simétrica; SEQ – Seqüencial; L(h) – Movimento Limitado; NM – Não-Míope; X – indica que o estado é estável naquele critério para todos os jogadores]

## Análise de sensibilidade

Objetivando verificar a confiabilidade dos resultados obtidos, a análise de sensibilidade foi realizada considerando a mudança dos vetores de preferência para J2 – Sociedade Civil, em busca de uma solução política, mesmo que os valores de cobrança não alcancem os objetivos primordiais do instrumento, acompanhando assim o J1 e J3, desde que a opção 2 seja a mais preferível para J2.

As mudanças nos vetores de preferência para J4 foram feitas, considerando as opções mais preferíveis como sendo a não escolha de 1 e 2, seguida da média preferência da seleção da opção 4; e para J1, tendo a opção 1 a mais preferível, seguida da não seleção das opções 2 e 3.

Como resultado dessa análise de sensibilidade, mantiveram-se (em todas as simulações) os equilíbrios encontrados no modelo original.

## Análise dos resultados

Considerando que a decisão a ser tomada deverá estimar uma maior visão de futuro, os equilíbrios obtidos por critérios de estabilidade, com baixa ou média visão de futuro, foram excluídos. Logo, o único estado estável, de acordo com critérios de estabilidade Movimento

Limitado e Não-Míope, mantido como equilíbrio para o conflito foi o seguinte:

- Estado 7 (NSNSS) – é o estado em que J2 (Sociedade Civil) mantém o apoio ao valor sugerido por J1(PP); J4 (Setor Sucro) seleciona sua opção que é acompanhada por J3 (UA) e J1 (PP) ao não selecionar sua própria. Assim, esse estado constitui-se em equilíbrio, de acordo com os critérios de estabilidade Racional, Meta-Racional Geral, Meta-Racional Simétrica, Sequencial, Movimento Limitado e Não-Míope.

Nesta simulação 2A, o resultado da nova modelagem retratou, exatamente, o que de fato ocorreu durante o processo, onde os valores diferenciados, sugeridos pelo setor sucroalcooleiro, após estudos técnicos, foram acatados pelos demais participantes que tinham interesse em definir a cobrança, com exceção da Sociedade Civil, que defendia que valores inferiores àqueles sugeridos pelo GT para o setor em questão, não permitiriam alcançar os objetivos da cobrança.

Como esta simulação 2A ainda não foi a solução final do processo, houve, portanto, a necessidade de realizar simulação 3A.

### **SIMULAÇÃO 3A**

Para a presente simulação, são considerados todos os valores de cobrança, por tipo de usuário, com base nos estudos técnicos realizados pela AESA e analisados Grupo de Trabalho (GT), os quais foram levados ao CBH-PB. Vale salientar que, para a presente modelagem, estão sendo consideradas as discussões e decisões junto ao setor sucroalcooleiro, conforme simulações anteriores 1A e 2A.

Os valores de cobrança sugeridos, por tipo de usuário, para aprovação no Comitê foram:

- R\$0,005/m<sup>3</sup> para o setor sucroalcooleiro, irrigação e outros usos agropecuários;
- R\$0,005/m<sup>3</sup> para piscicultura e carcinicultura;
- R\$0,012/m<sup>3</sup> para abastecimento público;
- R\$0,012/m<sup>3</sup> para uso pelo setor do comércio;
- R\$0,012/m<sup>3</sup> para lançamento de esgoto e demais efluentes;
- R\$0,015/m<sup>3</sup> para indústria.

Consideram-se os dados acima como sendo a opção 1 do Grupo de Trabalho.

Apesar do grupo do Poder Público ser um dos participantes do processo, considerou-se tal setor incluso no Grupo de Trabalho por apresentar um maior interesse em aprovar a cobrança, mesmo com a influência político-econômica que o setor sucroalcooleiro representa para ele e por ter sido um de seus componentes, a AESA, a participar diretamente no desenvolvimento dos estudos técnicos sobre a cobrança da água. Sendo assim, têm-se os seguintes jogadores e opções para esta simulação:

### Definição dos jogadores e suas opções

Os jogadores e suas respectivas opções são indicados na Tabela 19.

**Tabela 19** Jogadores e Opções (Simulação 3A)

<b>Jogador (i)</b>	<b>Opção (m)</b>
J1 – Grupo de Trabalho (GT)	1- Sugere valores por tipo de usuário
J2 – Sociedade Civil (SC)	2- Aceita opção 1
J3 – Usuários de Água (UA)	3- Aceita opção 1 para demais usuários 4- Aceita opção 5 para o setor sucroalcooleiro
J4 – Setor Sucroalcooleiro (Setor Sucro)	5- Valor da Cobrança de R\$0,003/m <sup>3</sup> no primeiro ano, R\$0,004/m <sup>3</sup> no segundo ano e R\$0,005/m <sup>3</sup> no terceiro ano

[Jogador (i) – nome e número do decisor; Opção (m) – número e descrição da opção]

### Definição dos estados factíveis do conflito

O número de possíveis estados é igual a 32 ( $2^5$ ), pois cada uma das cinco opções pode ser selecionada ou não. Destes, foram excluídos os estados cujas opções 1 e 5 não tenham sido escolhidas, visto que serão considerados estados não factíveis. Desse modo, restam 8 estados factíveis para o conflito (Tabela 20).

**Tabela 20** Estados factíveis do conflito (Simulação 3A)

<b>Jogadores</b>	<b>Opções</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
J1 – Grupo de Trabalho	1	S	S	S	S	S	S	S	S
J2 – Sociedade Civil	2	N	S	N	S	N	S	N	S
J3 – Usuários de Água	3	N	N	S	S	N	N	S	S
	4	N	N	N	N	S	S	S	S
J4- Setor Sucroalcooleiro	5	S	S	S	S	S	S	S	S

Jogador i (i = 1 a 4); Opções = 1 a 5; S = opção selecionada; N = opção não selecionada; 1 a 8 = estados do conflito

### Definição das listas de alcance dos jogadores

A Tabela 21 mostra as listas de alcance dos jogadores, onde para um dado estado  $k$  têm-se quais os estados que podem ser alcançados, por cada jogador, através de movimento unilateral.

**Tabela 21** Listas de alcance dos jogadores (Simulação 3A)

Do estado	$S_1(k)$	$S_2(k)$	$S_3(k)$	$S_4(k)$	$S_5(k)$
1	-	2	3	5	-
2	-	1	4	6	-
3	-	4	1	7	-
4	-	3	2	8	-
5	-	6	7	1	-
6	-	5	8	2	-
7	-	8	5	3	-
8	-	7	6	4	-

[ Do estado = número do estado  $k$  ( $k = 1$  a  $8$ ) a partir do qual o movimento é feito;  $S_1(k)$ ;  $S_2(k)$ ;  $S_3(k)$ ;  $S_4(k)$  e  $S_5(k)$  = estado (s) alcançado (s) pelo jogador  $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$  e  $5$ ) a partir de  $k$ ; ‘-’ – não há movimento unilateral a partir do estado  $k$ ].

### Definição dos vetores de preferências dos jogadores

A atribuição dos vetores de preferências para os estados de cada jogador foi definida como sendo as respectivas opções para cada qual a mais preferível. No entanto, destaca-se que, para todos os jogadores, o estado no qual todas as opções estão selecionadas será o menos preferível, por ser um estado impeditivo para a solução para o conflito, pois cada jogador só aceita sua própria opção. Assim sendo, e em virtude da análise das atas e diálogos com participantes do processo, foi possível formar algumas situações preferenciais, como:

- Para J1, é de média preferência a seleção da opção 2;
- Para J2, é de média preferência a seleção da opção 3;
- Para J3, a seleção da opção 4 é essencial, bem como a não seleção da opção 2;
- Para J4, a seleção da opção 4 é fundamental, seguida da não seleção da opção 2.

Os vetores de preferências dos jogadores estão mostrados na Tabela 22, onde:

$k \Rightarrow$  - o número do estado ( $k = 1$  a  $8$ ); e

$P_i(k)$  - a preferência do jogador  $i$  ( $i = 1$  a  $4$ ) para o estado  $k$ .

**Tabela 22** Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 3A).

	<b>K</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
	<b>P1(K)</b>	2	6	4	8	3	7	5	1
	<b>P2(K)</b>	2	6	4	8	3	7	5	1
	<b>P3(K)</b>	4	2	7	3	6	5	8	1
	<b>P4(K)</b>	4	2	5	3	7	6	8	1

[k = número do estado (k = 1 a 8);  $P_i(k)$  = preferência do jogador i (i = 1 a 4) para o estado k]

### Identificação dos equilíbrios do conflito

Calculadas as estabilidades de cada estado para cada jogador, de acordo com os critérios de estabilidade considerados no GMCR, foram indicadas as seguintes possibilidades para solução do conflito.

Os equilíbrios apontados pelo GMCR estão apresentados na Tabela 23.

**Tabela 23** Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Simulação 3A).

<b>Estado (k)</b>	<b>Crítérios de Estabilidade</b>					
	R	GMR	SMR	SEQ	NM	L(2)
3 (SNSNS)		X	X			
5 (SNNSS)		X	X			
6 (SSNSS)	X	X	X	X	X	X
7 (SNSSS)	X	X	X	X	X	X

[Estado (k) – indica o número e a combinação de opções selecionadas que definem os estados que são equilíbrios; Estabilidade: R – Nash (Racional); GMR – Meta-Racional Geral; SMR – Meta-Racional Simétrica; SEQ – Seqüencial; L(h) – Movimento Limitado; NM – Não-Míope; X – indica que o estado é estável naquele critério para ambos todos os jogadores]

### Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade foi realizada, considerando a mudança dos vetores de preferência para todos os jogadores. A exemplo de J1 e J2, vinculando a seleção da opção 2 juntamente com a opção 3, obedecendo ainda a menor preferência para o estado 8; já para J3 considera-se a seleção simultânea das opções 3 e 4 como a mais preferível, e, assim sucessivas simulações foram realizadas com diversas combinações de preferências. Para todas as combinações simuladas, o único equilíbrio que se manteve foi o estado 7.

## **Análise dos resultados**

Para o conflito em questão, foram obtidos dois equilíbrios (estados 6 e 7) nos critérios de estabilidade com maior visão de futuro:

- Estado 6 (SSNSS): é o estado onde os jogadores J1(GT) e J4 (Setor Sucro) selecionaram cada qual a respectiva opção, sendo que J2 (SC) apoia a opção de J1. Para J3 (UA), sua preferência é de apoiar a opção de J4. Destaca-se que esse estado não foi equilíbrio para todas as simulações realizadas, à medida que se praticou as mudanças nos vetores de preferência, não podendo ser este, portanto, solução para o conflito.
- Estado 7 (SNSSS): esse foi o estado que manteve o equilíbrio para todas as simulações, mesmo com mudanças de preferências dos vetores, sendo, portanto, possível solução para o conflito. É o estado no qual o J1 (GT) apresenta sua opção e esta é aceita por J3 (UA) para os demais usuários, com exceção do setor sucroalcooleiro, mas não é aceita por J2 (SC), que nesse caso foi “vencida” com relação aos valores voltados à J4 (Setor Sucro), que tem sua opção selecionada por si e por J3.

Comparando essa terceira e última simulação, quanto à definição dos valores da cobrança com a situação real, tem-se que, a opção da Sociedade Civil em apoiar os valores levados pelo GT foi negativa. Isso mostra que esse segmento – que mais se opunha à redução dos valores para o setor sucroalcooleiro –, teve seu voto vencido, pois os valores aprovados para o setor sucroalcooleiro foram exatamente aqueles sugeridos por J4 (Setor Sucro).

Assim sendo, após modelagem, verificou-se que o resultado da mesma foi bastante satisfatório, pois retratou fielmente a solução do conflito quanto à realidade do processo, podendo ser comprovada ao observar o disposto no Decreto Governamental 33.613/12.

### **5.1.2 CONFLITO B - DEFINIÇÃO DOS VOLUMES DE ISENÇÃO PARA A COBRANÇA**

Considerando os volumes de isenção para a cobrança descritos no item 4.2.2, tem-se:

#### **SIMULAÇÃO 1B**

Esta simulação trata das discussões quanto aos valores dos volumes para isenção da cobrança pelo uso de recursos hídricos, considerando os estudos técnicos desenvolvidos pela

Agência Executiva de Gestão das Águas– AESA sobre o referido instrumento, levados ao CBH-PB para discussões.

As atas das reuniões revelam que o primeiro valor sugerido, de 1.500.000m<sup>3</sup>/ano, foi contestado por todos os segmentos por acreditarem ser um valor alto, à exceção do setor sucroalcooleiro, que era a favor da sugestão; o segundo valor sugerido pelo representante do Poder Público, através da EMATER, foi de 700.000m<sup>3</sup>/ano, que também não foi aprovado pela maioria, chegando enfim, após intensas discussões entre os participantes, ao valor de 350.000m<sup>3</sup>/ano. Vale ressaltar que a posição dos pequenos usuários agrícolas é que os grandes usuários (setor sucroalcooleiro) não fiquem isentos da cobrança.

### **Definição dos jogadores e suas opções**

A modelagem do conflito considera cada subgrupo como um jogador, cuja opção de cada um é selecionada mediante análise de documentos e informações de participantes no processo, onde todas as alternativas possam estar representadas no conflito (Tabela 24).

**Tabela 24** Jogadores e opções

<b>Jogador (i)</b>	<b>Opção (m)</b>
J1 – AESA	1- Isenção para uma demanda de até 1.500.000m <sup>3</sup> /ano
J2 - EMATER	2- Isenção para uma demanda de até 700.000m <sup>3</sup> /ano
J3 - Sociedade Civil	3- Isenção para uma demanda de até 350.000m <sup>3</sup> /ano
J4 - Usuários de Água	4- Aceita opção 3 5- Não isenção para J5 - sucroalcooleiro
J5 - Setor Sucroalcooleiro	6- Aceita opção 1

[Jogador (i) – nome e número do decisor; Opção (m) – número e descrição da opção]

Para análise do conflito supracitado, já previamente definidos os jogadores e suas opções, foram realizadas três simulações, considerando diferentes estados factíveis para cada uma de acordo com o desenvolvimento do processo, diagnosticados a partir das informações de documentos e pessoas. Assim, tem-se para:

- **SIMULAÇÃO 1B-1**

Nessa simulação, considera-se a AESA como jogador principal, sendo que, nesse caso, é a opção dela que está sendo “julgada” pelos demais jogadores, ou seja, ela sugere seu valor

de limite de isenção e não tem outra opção que não seja aceitar sua própria opção.

### Definição dos estados factíveis do conflito

O número de possíveis estados é igual a 64 ( $2^6$ ). Como só é possível escolher uma opção por vez, as opções (4 e 5) não podem ocorrer simultaneamente. Também serão excluídas as opções onde a opção 1 não estiver seleccionada, por ser não factível. Assim, restam 16 estados factíveis para o conflito (Tabela 25).

**Tabela 25** Estados factíveis do conflito (Simulação 1B-1)

Jogadores	Opções	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J1 – AESA	1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
J2 – EMATER	2	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
J3 – Sociedade Civil	3	N	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S
J4- Usuários de Água	4	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S	N	N	N	N
	5	N	N	N	N	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S
J5- Setor Sucroalcooleiro	6	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S

Jogador  $i$  ( $i = 1$  a  $5$ ); Opções = 1 a 6; S = opção seleccionada; N = opção não seleccionada; 1 a 16 = estados do conflito

### Definição das listas de alcance dos jogadores

As listas de alcance de cada jogador são construídas considerando-se os seus possíveis movimentos de um estado a outro.

- Do estado – indica o estado  $k$  ( $k = 1$  a  $16$ ), a partir do qual o movimento é feito;
- $S_i(k)$  – lista de alcance do jogador  $i$  ( $i = 1$  a  $5$ ), representada pelas células da coluna respectiva, indica o(s) estado(s) que pode(m) ser alcançados, em um movimento unilateral do jogador  $i$ , a partir do estado  $k$ .

A Tabela 26 mostra os estados que podem ser alcançados por cada jogador.

**Tabela 26** Listas de alcance dos jogadores (Simulação 1B-1)

Do estado	$S_1(k)$	$S_2(k)$	$S_3(k)$	$S_4(k)$	$S_5(k)$
1	-	2	3	5	9
2	-	1	4	6	10
3	-	4	1	7	11

Continua.

**Tabela 26** Listas de alcance dos jogadores (Simulação 1B-1) (Continuação).

4	-	3	2	8	12
5	-	6	7	1	13
6	-	5	8	2	14
7	-	8	5	3	15
8	-	7	6	4	16
9	-	10	11	13	1
10	-	9	12	14	2
11	-	12	9	15	3
12	-	11	10	16	4
13	-	14	15	9	5
14	-	13	16	10	6
15	-	16	13	11	7
16	-	15	14	12	8

[ Do estado = número do estado  $k$  ( $k = 1$  a  $16$ ) a partir do qual o movimento é feito;  $S_1(k)$ ;  $S_2(k)$ ;  $S_3(k)$ ;  $S_4(k)$  e  $S_5(k)$  = estado (s) alcançado (s) pelo jogador  $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$  e  $5$ ) a partir de  $k$ ; ‘-’ – não há movimento unilateral a partir do estado  $k$ ].

### Definição dos vetores de preferências dos jogadores

Os vetores de preferências pertinentes a cada jogador foram definidos da seguinte maneira:

**J1 (AESÁ):** os estados de maior preferência são aqueles em que é selecionada a opção 1; em seguida, em uma faixa de baixa preferência, aqueles em que as demais opções (exceto a opção 6) estão selecionadas.

**J2 (EMATER):** os estados de maior preferência são aqueles em que é selecionada a opção 2; já a menor preferência é para os estados cujas opções 1 e 6 sejam selecionadas.

**J3 (Sociedade Civil):** os estados de maior preferência são aqueles nos quais as opções 1,2 e 6 sejam excluídas.

**J4 (Usuários de Água):** os estados de maior preferência são aqueles em que a opção 5 seja selecionada e as opções 1,2 e 6 não sejam.

**J5 (Setor Sucroalcooleiro):** os estados de maior preferência são aqueles em que é selecionada a opção 6; em seguida, em uma faixa de baixa preferência, aqueles em que as demais opções (exceto a opção 1) estão selecionadas.

**Tabela 27 Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 1B-1)**

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
P1(K)	8	6	7	2	5	3	4	1	16	14	15	10	13	11	12	9
P2(K)	6	15	8	13	5	16	7	14	2	11	4	9	1	12	3	10
P3(K)	8	7	16	15	6	5	14	13	4	2	12	10	3	1	11	9
P4(K)	7	5	8	6	15	13	16	14	3	1	4	2	11	9	12	10
P5(K)	8	10	5	6	7	3	4	2	16	13	14	15	11	12	9	1

[k = número do estado (k = 1 a 16); P<sub>i</sub>(k) = preferência do jogador i (i = 1 a 5) para o estado k]

### Identificação dos equilíbrios do conflito

Após o cálculo das estabilidades dos estados para cada jogador, conforme os critérios de estabilidade considerados no GMCR, como equilíbrios do conflito apontados pelo modelo, tem-se (Tabela 28):

**Tabela 28** Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Simulação 1B-1)

Estado (k)	Critérios de Estabilidade					
	R	GMR	SMR	SEQ	NM	L(2)
16 (SSSNSS)	X	X	X	X	X	X

[Estado (k) – indica o número e a combinação de opções selecionadas que definem os estados que são equilíbrios; Estabilidade: R – Nash (Racional); GMR – Meta-Racional Geral; SMR – Meta-Racional Simétrica; SEQ – Sequencial; L(h) – Movimento Limitado Caso 1 (h = 1 e 2); NM – Não-Míope]

### Análise dos resultados

Para a simulação 1B-1, obteve-se como equilíbrio o estado 16 (SSSNSS), onde cada jogador tem como solução para o conflito a seleção de sua própria opção, conforme análise das atas, o que não caracteriza solução alguma para este, pois, qual valor seria adotado para o limite de isenção?

Devido a este impasse, houve a necessidade de realizar nova modelagem a fim de encontrar essa resposta.

- **SIMULAÇÃO 1B-2**

Por mais que componham o segmento do Poder Público, a AESA e a EMATER possuem opiniões individuais com relação ao volume de isenção.

Logo, para esta modelagem, considera-se a EMATER (J2) como líder do jogo, levando para discussão sua indicação do limite de isenção – 700.000 m<sup>3</sup>/ano –, sendo esta sua única opção, já que na simulação 1B-1, o equilíbrio representou como escolha dela, sua própria opção.

### Definição dos estados factíveis do conflito

O número de possíveis estados é igual a 64 ( $2^6$ ); as opções (4 e 5) não podem ocorrer simultaneamente; e os estados onde a opção 2 não estiver selecionada, por ser não factível, restando 16 estados factíveis para o conflito (Tabela 29).

**Tabela 29** Estados factíveis do conflito (Simulação 1B-2)

Jogadores	Opções	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J1 – AESA	1	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
J2 – EMATER	2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
J3 – Sociedade Civil	3	N	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S
J4- Usuários de Água	4	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S	N	N	N	N
	5	N	N	N	N	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S
J5- Setor Sucroalcooleiro	6	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S

Jogador  $i$  ( $i = 1$  a  $5$ ); Opções = 1 a 6; S = opção selecionada; N = opção não selecionada; 1 a 16 = estados do conflito

### Definição das listas de alcance dos jogadores

As listas de alcance de cada jogador são construídas, considerando-se os seus possíveis movimentos de um estado a outro.

A Tabela 30 mostra os estados que podem ser alcançados por cada jogador.

**Tabela 30** Listas de alcance dos jogadores (Simulação 1B-2)

Do estado	$S_1(k)$	$S_2(k)$	$S_3(k)$	$S_4(k)$	$S_5(k)$
1	2	-	3	5	9
2	1	-	4	6	10
3	4	-	1	7	11
4	3	-	2	8	12
5	6	-	7	1	13

Continua.

**Tabela 30** Listas de alcance dos jogadores (Simulação 1B-2) (Continuação).

6	5	-	8	2	14
7	8	-	5	3	15
8	7	-	6	4	16
9	10	-	11	13	1
10	9	-	12	14	2
11	12	-	9	15	3
12	11	-	10	16	4
13	14	-	15	9	5
14	13	-	16	10	6
15	16	-	13	11	7
16	15	-	14	12	8

[ Do estado = número do estado  $k$  ( $k = 1$  a  $16$ ) a partir do qual o movimento é feito;  $S_1(k)$ ;  $S_2(k)$ ;  $S_3(k)$ ;  $S_4(k)$  e  $S_5(k)$  = estado ( $s$ ) alcançado ( $s$ ) pelo jogador  $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$  e  $5$ ) a partir de  $k$ ; ‘-’ – não há movimento unilateral a partir do estado  $k$ ].

### Definição dos vetores de preferências dos jogadores

Os vetores de preferências pertinentes a cada jogador foram os seguintes:

**J1 (AESAs):** os estados de maior preferência são aqueles em que a opção 1 esteja selecionada; em seguida, em uma faixa de baixa preferência, aqueles em que as opções 3 e 4 estão selecionadas, simultaneamente.

Para os jogadores **J2 e J3**, as preferências permanecem a da simulação 1B.

**J4 (Usuários de Água):** maior preferência para os estados de seleção das opções 3 e 4; média para não seleção das opções 1 e 6.

**J5 (Setor Sucroalcooleiro):** os estados de maior preferência são aqueles em que a opção 6 esteja selecionada; média para não seleção da opção 3; em seguida, em uma faixa de baixa preferência, aqueles em que a opção 5 estiver selecionada.

**Tabela 31** Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 1B-2)

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
P1(K)	5	12	2	10	7	13	3	11	6	15	1	9	8	16	4	14
P2(K)	15	7	13	5	16	8	14	6	11	3	9	1	12	4	10	2
P3(K)	7	3	16	11	8	4	14	12	5	1	15	9	6	2	13	10
P4(K)	11	5	16	15	10	2	12	8	7	4	14	13	3	1	9	6
P5(K)	7	8	5	6	4	3	1	2	15	16	13	14	11	12	9	10

[ $k$  = número do estado ( $k = 1$  a  $16$ );  $P_i(k)$  = preferência do jogador  $i$  ( $i = 1$  a  $5$ ) para o estado  $k$ ]

## Identificação dos equilíbrios do conflito

A Tabela 32 mostra os equilíbrios apontados pelo GMCR e os critérios de estabilidade.

**Tabela 32** Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Simulação 1B-2)

Estado (k)	Critérios de Estabilidade					
	R	GMR	SMR	SEQ	NM	L(2)
12 (SSSSNS)	X	X	X	X	X	X
16 (SSSNSS)		X				

[Estado (k) – indica o número e a combinação de opções selecionadas que definem os estados que são equilíbrios; Estabilidade: R – Nash (Racional); GMR – Meta-Racional Geral; SMR – Meta-Racional Simétrica; SEQ – Sequencial; L(h) – Movimento Limitado Caso 1 (h = 1 e 2); NM – Não-Míope]

## Análise dos resultados

Como equilíbrio dessa modelagem com todos os critérios de estabilidade selecionados, apresenta-se o estado 12 (SSSSNS), onde apenas J4 (UA) abre mão da sua opção preferível e apoia a opção de J3 (SC) como a melhor opção para ser adotada. No entanto, nenhum dos demais desiste de suas opções em busca de uma solução final.

Assim sendo, foi realizada a próxima simulação, onde a Sociedade Civil irá liderar com sua opção, já que foi a única escolhida por outro jogador nesta simulação 1B-2.

- **SIMULAÇÃO 1B-3**

Como já citado anteriormente, para essa modelagem, tem-se a Sociedade Civil (J3) como líder do jogo. Aqui sua opção é julgada pelos demais jogadores, em busca de um resultado final para resolução do conflito quanto à decisão do limite de isenção.

## Definição dos estados factíveis do conflito

O número de possíveis estados é igual a 64 ( $2^6$ ); os estados onde a opção 3 da Sociedade Civil não estiver selecionada serão infactíveis; e as opções (4 e 5) não ocorrem simultaneamente, ficando apenas 16 estados factíveis para o conflito (Tabela 33).

**Tabela 33** Estados factíveis do conflito (Simulação 1B-3)

Jogadores	Opções	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J1 – AESA	1	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
J2 – EMATER	2	N	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S
J3 – Sociedade Civil	3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
J4- Usuários de Água	4	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S	N	N	N	N
	5	N	N	N	N	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S
J5- Setor Sucroalcooleiro	6	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S

Jogador  $i$  ( $i = 1$  a  $5$ ); Opções = 1 a 6; S = opção selecionada; N = opção não selecionada; 1 a 16 = estados do conflito

### Definição das listas de alcance dos jogadores

A Tabela 34 mostra os estados que podem ser alcançados por cada jogador.

**Tabela 34** Listas de alcance dos jogadores (Simulação 1B-3)

Do estado	$S_1(k)$	$S_2(k)$	$S_3(k)$	$S_4(k)$	$S_5(k)$
1	2	3	-	5	9
2	1	4	-	6	10
3	4	1	-	7	11
4	3	2	-	8	12
5	6	7	-	1	13
6	5	8	-	2	14
7	8	5	-	3	15
8	7	6	-	4	16
9	10	11	-	13	1
10	9	12	-	14	2
11	12	9	-	15	3
12	11	10	-	16	4
13	14	15	-	9	5
14	13	16	-	10	6
15	16	13	-	11	7
16	15	14	-	12	8

[ Do estado = número do estado  $k$  ( $k = 1$  a  $16$ ) a partir do qual o movimento é feito;  $S_1(k)$ ;  $S_2(k)$ ;  $S_3(k)$ ;  $S_4(k)$  e  $S_5(k)$  = estado (s) alcançado (s) pelo jogador  $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$  e  $5$ ) a partir de  $k$ ; ‘-’ – não há movimento unilateral a partir do estado  $k$ ].

### Definição dos vetores de preferências dos jogadores

Em busca de encontrar uma solução para o conflito, visto que não foi possível encontrá-la conforme resultados das simulações anteriores, e, levando-se em consideração as

informações de alguns participantes do processo através de entrevistas não estruturadas, considerou-se para esse terceiro momento, onde a Sociedade Civil sugere o valor para limite de isenção de 350.000 m<sup>3</sup>/ano, coalizões formadas entre os representantes dos segmentos. Durante as coalizões, alguns dos jogadores mudaram suas preferências como pode ser visto a seguir:

**J1 (AESÁ):** os estados de maior preferência são aqueles em que a opção 6 não esteja selecionada; em seguida, em uma faixa de baixa preferência, aqueles em que a opção 2 esteja selecionada.

**J2 (EMATER):** os estados de maior preferência são aqueles em que a opção 6 não esteja selecionada; em seguida, em uma faixa de baixa preferência, aqueles em que as opções 5 esteja selecionada.

**J3 (Sociedade Civil):** os estados de maior preferência são aqueles nos quais o opção 3 esteja selecionada, seguida da seleção da opção 4 e exclusão das opções 1, 2 e 6; em seguida, a faixa de baixa preferência para a seleção simultânea das opções 1, 2 e 6.

**J4 (Usuários de Água):** maior preferência para os estados de seleção da opção 5; média para não seleção das opções 3 e 4; e baixa para seleção das opções 1, 2 e 6.

**J5 (Setor Sucroalcooleiro):** apresenta os mesmos vetores de preferência de J3, em busca de encontrar uma melhor solução para o conflito.

**Tabela 35** Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 1B-3)

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
P1(K)	16	8	12	6	15	7	11	5	14	4	10	3	13	2	9	1
P2(K)	12	8	10	16	14	11	9	15	13	6	4	2	5	3	7	1
P3(K)	16	14	15	13	8	6	7	5	12	10	11	9	4	2	3	1
P4(K)	16	12	14	10	15	11	13	9	8	4	6	2	7	3	5	1
P5(K)	16	14	15	13	8	6	7	5	12	10	11	9	4	2	3	1

[k = número do estado (k = 1 a 16); P<sub>i</sub>(k) = preferência do jogador i (i = 1 a 5) para o estado k]

### Identificação dos equilíbrios do conflito

Após realizar a análise de coalizão no GMCR, tem-se na Tabela 36 o equilíbrio apontado pelo GMCR e os critérios de estabilidade,

**Tabela 36** Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Simulação 1B-3)

Estado (k)	Critérios de Estabilidade					
	R	GMR	SMR	SEQ	NM	L(2)
1 (NNSSNN)	X	X	X	X	X	X

[Estado (k) – indica o número e a combinação de opções selecionadas que definem os estados que são equilíbrios; Estabilidade: R – Nash (Racional); GMR – Meta-Racional Geral; SMR – Meta-Racional Simétrica; SEQ – Sequencial; L(h) – Movimento Limitado Caso 1 (h = 1 e 2); NM – Não-Míope]

### Análise dos resultados

Como equilíbrio obtido após coalizões formadas e análise das mesmas pelo GMCR, o estado 1 (NNSSNN) retrata que os jogadores J1 (AESAs), J2 (EMATER) e J5 (Setor Sucroalcooleiro) “abandonam” suas opções, promovendo a escolha da opção três de J3 (SC), que é apoiada claramente por J4 (UA).

Esse fato retrata a situação real que, conforme relatos, a AESA e EMATER ao não terem suas opções bem aceitas durante as discussões, “abrem mão” para que a Sociedade Civil sugira outro valor que possa ser aplicado como limite de isenção. Daí, coalizões são formadas entre os diversos representantes e por meio de votação, o valor indicado pela Sociedade Civil é eleito.

O Setor Sucroalcooleiro por mais que não aceitasse valores para o limite de isenção diferentemente do sugerido pela AESA -1.500.000 m<sup>3</sup>/ano -, foi “vencido” através das coalizões realizadas, conforme já foi dito.

Assim sendo, tem-se o estado 1 como solução para o conflito, cujo valor do limite de isenção da cobrança para o CBH-PB é de 350.000 m<sup>3</sup>/ano, que pode ser verificado no Decreto Governamental 33.613/12.

### Análise de sensibilidade

Por se tratar de um conflito com os mesmos jogadores e opções, considera-se que a análise de sensibilidade se constitui nas próprias simulações efetuadas, com alteração dos vetores de preferência dos jogadores.

#### 5.1.3 CONFLITO C - ASSINATURA DO DECRETO GOVERNAMENTAL

Considerando, como já relatado, estudos, análises e discussões a respeito do processo,

além de informações contidas em outras fontes como as deliberações, resoluções e decretos, tem-se aqui, a última simulação do processo de aprovação dos valores da cobrança, pelo uso de recursos hídricos no Estado da Paraíba.

### SIMULAÇÃO 1C

Para esta modelagem, foi considerada como opção do jogador 1– o SIGERH no qual estão inclusos o CERH e os Comitês –, a minuta do decreto de cobrança, que trata dos valores de cobrança e volumes de isenção para os três CBHs estaduais. Os demais jogadores e suas respectivas opções componentes do conflito estão indicados na Tabela 37.

Destaca-se que a opção 1 foi a guia dessa simulação, visto que, o setor sucroalcooleiro por sua forte influência e interesses próprios, contribuiu para o atraso da assinatura do decreto de regulamentação do instrumento pelo Poder Executivo.

**Tabela 37** Jogadores e Opções (Simulação 1C).

<b>Jogador (i)</b>	<b>Opção (m)</b>
J1- SIGERH	1- Minuta de decreto que regulamenta a cobrança
J2 - Setor Sucroalcooleiro	2- Evita que o PE (J3) assine o decreto
J3- Poder Executivo	3- Assina o decreto de cobrança

[Jogador (i) – nome e número do decisor; Opção (m) – número e descrição da opção]

#### Definição dos estados factíveis do conflito

Das três opções descritas na Tabela 37, qualquer uma pode ou não ser selecionada, de forma que o número de possíveis estados é igual a 8 ( $2^3$ ). Os estados nos quais a opção 1 não for selecionada serão excluídos, por serem não factíveis, já que esta opção está sendo “julgada”, restando, portanto, apenas 4 (quatro) estados factíveis para o conflito (Tabela 38).

**Tabela 38** Estados factíveis do conflito (Simulação 1C).

<b>Jogadores</b>	<b>Opções</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
J1 – SIGERH	1	S	S	S	S
J2 – Setor Sucroalcooleiro	2	N	S	N	S
J3 – Poder Executivo	3	N	N	S	S

Jogador i (i = 1 a 3); Opções (Opç) = 1 a 3; S = opção selecionada; N = opção não selecionada; 1 a 4 = estados do conflito

### Definição das listas de alcance dos jogadores

As listas de alcance dos jogadores estão expostas, conforme Tabela 39.

**Tabela 39** Lista de alcance dos jogadores (Simulação 1C).

Do estado	S <sub>1</sub> (k)	S <sub>2</sub> (k)	S <sub>3</sub> (k)
1	-	2	3
2	-	1	4
3	-	4	1
4	-	3	2

[ Do estado = número do estado k (k = 1 a 4) a partir do qual o movimento é feito; S<sub>1</sub>(k); S<sub>2</sub>(k) e S<sub>3</sub>(k) = estado (s) alcançado (s) pelo jogador i ( i = 1, 2 e 3) a partir de k; '-' – não há movimento unilateral a partir do estado k].

### Definição dos vetores de preferências dos jogadores

Os vetores de preferências, pertinentes a cada jogador, foram definidos da seguinte maneira:

- J1 – SIGERH: maior preferência pela seleção da opção 3;
- J2 – Setor Sucroalcooleiro: maior preferência pela seleção de sua própria opção, a 2 (dois) e menor para seleção da opção 3;
- J3 – Poder executivo: maior preferência pela não seleção da opção 3.

**Tabela 40** Vetores de preferências dos jogadores (Simulação 1C).

K	1	2	3	4
P1(K)	2	1	4	3
P2(K)	3	4	1	2
P3(K)	3	4	1	2

[k = número do estado (k = 1 a 4); P<sub>i</sub>(k) = preferência do jogador i (i = 1 a 3) para o estado k]

### Identificação dos equilíbrios do conflito

Após o cálculo das estabilidades dos estados para cada jogador, conforme os critérios de estabilidade considerados no GMCR, como equilíbrios do conflito apontados pelo modelo, tem-se (Tabela 41):

**Tabela 41** Equilíbrios apontados para o conflito por critério de estabilidade (Simulação 1C).

Estado (k)	Critérios de Estabilidade					
	R	GMR	SMR	SEQ	NM	L(2)
1 (SNN)		X	X			
2 (SSN)	X	X	X	X	X	X

[Estado (k) – indica o número e a combinação de opções selecionadas que definem os estados que são equilíbrios; Estabilidade: R – Nash (Racional); GMR – Meta-Racional Geral; SMR – Meta-Racional Simétrica; SEQ – Sequencial; L(h) – Movimento Limitado Caso 1 (h = 1 e 2); NM – Não-Míope]

### Análise de sensibilidade

Para análise de estabilidade, as preferências dos jogadores foram alteradas da seguinte forma:

- J3 – maior preferência para seleção da opção 3, de forma a seguir, ou seja, acatar a opção do SINGERH, visto que a opção dele (J1) baseia-se em estudos e discussões visando melhorar e efetivar a gestão dos recursos hídricos seguindo a PERH.

Após simulação com a mudança de preferência, um novo estado de equilíbrio foi encontrado, o estado 4 (SSS), com todos os critérios de estabilidade selecionados.

### Análise dos resultados

Os equilíbrios encontrados para a modelagem antes e depois da análise de sensibilidade são respectivamente:

- Estado 2 (SSN): trata da seleção da opção 2 do setor sucroalcooleiro e da não seleção da opção 3 do Poder Executivo, influenciada por esse setor. Este estado representa a situação que perdurou durante, aproximadamente, cinco anos, a partir da deliberação do CBH-PB, e por mais de três anos, a partir da Resolução CERH 07/09.
- Estado 4 (SSS): nesse estado, a seleção da opção 3 depende, claramente, da mudança da preferência de J3. Embora nova análise de sensibilidade tenha considerado mudanças nos vetores de preferência de J2, o equilíbrio para esse estado se manteve.

Comparando a situação real com os resultados obtidos nas simulações, verifica-se a indicação de estados diferentes como possíveis soluções para o conflito. Tais estados

representaram muito bem o que de fato ocorreu.

O primeiro equilíbrio encontrado na modelagem, estado 2 (SSN), retrata a situação que perdurou por anos após elaboração da minuta de decreto aprovando a cobrança, a qual apenas aguardava aprovação do governador do Estado, através da assinatura do decreto. No entanto, a condição do Poder Executivo em não assinar o decreto de cobrança estava, de acordo com fontes não oficiais, vinculada à intensa movimentação contrária do setor sucroalcooleiro, principalmente devido ao fato de boa parte da economia do Estado girar em torno da agricultura.

Como uma das provas dessa influência, destaca-se a seguinte fala de um dos representantes do setor: “Se a cobrança for aprovada, nós vamos plantar em outro Estado”. Queiroz (2008) relata que embora em nível discursivo tente-se disseminar a ideia de que a “participação” dos usuários na gestão das águas é sinônimo de “democratização” da gestão, há indícios em sua pesquisa de que haja uma tentativa, por parte dos segmentos produtivos mais capitalizados e com um maior poder de barganha, de sobrepor seus interesses setoriais na condução da política estadual de cobrança, em detrimento dos objetivos mais amplos da gestão estadual das águas.

A realização de outras simulações com mudanças de preferências entre os jogadores – destaque para o Poder Executivo –, levando em consideração todos os estudos e análises que deram origem à minuta do decreto e, valendo-se da importância da implantação desse instrumento para a gestão no Estado da Paraíba –, teve como equilíbrio o estado 4 (SSS). Tal estado retrata a aceitação e assinatura por parte do Poder Executivo, independentemente da preferência do setor “dominante”, o sucroalcooleiro.

E assim, verifica-se que em 14 de dezembro de 2012, o decreto regulamentando a cobrança no Estado da Paraíba foi devidamente assinado, tendo sido publicado no DOE de 16/12/2012.

## **CAPÍTULO VI**

---

## CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 6.1 CONCLUSÕES

Esta pesquisa apresenta uma análise do processo decisório relativo à definição dos mecanismos e valores da cobrança, cujo foco é o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba na sua primeira gestão (2007-2011) e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, mediante o auxílio de documentos e entrevistas não estruturadas, através da qual, os conflitos de interesses entre os segmentos do CBH-PB e do CERH foram identificados, caracterizados, simulados, e, os resultados obtidos, comparados ao que já foi decidido pelo Sistema de Gestão Hídrica em cada etapa do processo.

Os conflitos estudados foram divididos em: (i) conflito **A** (definição dos valores para a cobrança); (ii) conflito **B** (definição dos volumes de isenção para a cobrança); e (iii) conflito **C** (assinatura do decreto governamental).

Para todas as simulações, o Modelo Grafo para Resolução de Conflitos - GMCR foi utilizado como ferramenta de apoio à decisão e, a partir das soluções geradas, verificou-se que o modelo apresentou resultados que, ao serem confrontados com situação real, retrataram de fato a situação observada durante o desenvolvimento do processo no que diz respeito às decisões ocorridas no Sistema de Gestão Hídrica da Paraíba. Vale salientar que as análises dos resultados para cada modelagem foi realizada separadamente, de acordo com o desenvolvimento das simulações.

Como um dos exemplos que comprovam a eficácia desse modelo, é possível citar a simulação para o conflito **C** - assinatura do decreto governamental -, antes e após análise de sensibilidade, respectivamente. A primeira simulação apresentou como resultado a não regulamentação do instrumento de cobrança pelo uso de recursos hídricos no Estado da Paraíba, situação esta perfeitamente condizente com o ocorrido na realidade, visto que esse estado perdurou por cerca de cinco anos, a partir da deliberação do CBH-PB. A segunda simulação, por sua vez, apresentou como resultado um estado retratando a aceitação da regulamentação do instrumento e assinatura por parte do Poder Executivo. A verificação desse estado para com a realidade foi comprovada mediante a assinatura do decreto regulamentando a cobrança no Estado da Paraíba, publicado no DOE de 16/12/2012.

Diante do exposto, se reconhece e comprova-se a caracterização da dinâmica desse processo decisório mediante a utilização do Modelo Grafo para Resolução de Conflitos, tornando-o válido e demonstrando o quão importante é sua utilização.

Pela experiência obtida com o GMCR e baseando-se naquelas identificadas na literatura, os sistemas de suporte à decisão (SSD) são capazes de subsidiar a tomada de decisão na definição de ações, que auxiliem e melhorem o sistema de gerenciamento de recursos hídricos.

Na análise de conflitos em processos decisórios destaca-se a importância de considerar a escolha das preferências dos jogadores, bem como as possíveis coalizões que os participantes envolvidos possam realizar, contribuindo para o fornecimento de informações úteis e práticas sobre a estrutura e a dinâmica do conflito.

Embora tenha sido analisado um processo decisório já encerrado, as informações obtidas a partir da análise dos conflitos de opinião identificados subsidiaram essa pesquisa, e, concomitantemente, poderão servir de base para as futuras negociações no âmbito do CBH-PB e dos demais Comitês de Bacia, assim como do CERH, como auxílio na formação de consensos.

## **6.2 RECOMENDAÇÕES**

Baseando-se nos resultados e conclusões da presente pesquisa, seguem algumas sugestões:

### Para pesquisas futuras:

- Utilizar outras técnicas de análise e resolução de conflitos para estudar o mesmo conflito;
- Aplicar o GMCR a outros conflitos em Comitês de Bacias e checar seu desempenho com o aqui obtido;
- Analisar o conflito considerando todo o processo de definição de valores, mecanismos e critérios do instrumento de cobrança na Paraíba, incluindo os outros dois Comitês existentes em nível estadual, o CHB-LN e o CBH-LS;
- Analisar o processo de discussão da cobrança no CBH do rio Piranhas-Açu.

### Para o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos da Paraíba:

- Fortalecer o papel da cobrança pelo uso de recursos hídricos através de ações nos diversos segmentos da sociedade;

- Conscientizar os membros do SIGERH sobre a importância da sua participação e da implementação dos instrumentos da Política de Recursos Hídricos para o gerenciamento desse bem econômico, a água;
- Avaliar a possibilidade de incluir ferramentas de apoio à decisão para auxiliar nas discussões levadas a efeito no âmbito dos órgãos colegiados;
- Acompanhar a implantação da cobrança e verificar sua efetividade;
- Promover o fortalecimento dos Comitês de Bacia Hidrográfica.

## **REFERÊNCIAS**

---

## REFERÊNCIAS

ADAMS, G.; RAUSSER, G.; SIMON, L. Modeling Multilateral Negotiations: An Application to Califórnia Water Policy. *Journal of Economic Behavior and Organization*, p.97-111, 1996.

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. *Recursos Hídricos/Volumes dos açudes por bacia hidrográfica*, 2009. Disponível on-line em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/perh/>>. Acesso em fevereiro de 2012.

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba, 2012. Disponível on-line em: <<http://www.aesa.pb.gov.br>>. Acesso em julho de 2012.

ALBANO, J. A. *Aplicação do Processo Administrativo de Arbitragem de Conflitos pelo uso de Recursos Hídricos – PARH – no Âmbito do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do rio Itajaí*, 2006. 145p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Blumenau.

ANA – Agência Nacional de Águas. *A evolução da gestão dos recursos hídricos no Brasil – Edição comemorativa do dia Mundial da Água*. Brasília, 2002. 64p.

ARAÚJO, D. C. de. *Análise de conflitos institucionais na gestão dos recursos hídricos do Estado da Paraíba*. 2011.148p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB.

AZEVEDO, L. G. Recursos Hídricos no Mundo. In: Fórum Águas, I, São Paulo, 2002. *Anais...* Disponível em: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org). Acesso em fevereiro de 2012.

BARTH, F. *Relatório sobre a sessão Aspectos Institucionais: Legislação e Organização de sistemas de recursos e entidades participantes: natureza Jurídica, composição, atribuições e formas de participação*. Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos. Gramado/RS, 1998.

BASAR, T.; OLSDER, G. J. *Dynamic Noncooperative Game Theory*. London: Academic Press Inc. Ltd., 1982.

BENNETT, P. G. *Toward a Theory of Hypergames*. OMEGA, v. 5, n° 6, p. 749-751, 1977.

BOAS, C. de L. V. *Modelo multicritérios de apoio à decisão aplicado ao uso múltiplo de reservatórios: estudo da barragem do Ribeirão João Leite*, 2006. 145 p. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do meio Ambiente). Universidade de Brasília - UnB.

BRAGA, C. F. C. *Modelagem de Preferências e Consenso na Gestão de Recursos Hídricos*, 2008. 229p. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB.

BRAMS, S. J., WITTMAN, D.. *Nonmyopic Equilibria in 2 x 2 Games*, *Conflict Management and Peace Science*, Vol. 6, p. 39-62, 1981.

BUSTOS, M. R. L. *A Educação sob a ótica da gestão de recursos hídricos*. 2003. 194p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária.

CAMARGOS, L.; CARDOSO, M. L.. *O papel do estado e da sociedade civil no processo de criação dos Comitês de Bacia Hidrográfica em Minas Gerais*. In: MACHADO, Carlos (Org.). *Gestão de águas doces*. Rio de Janeiro: Interciência, p. 291-324, 2004.

CAMPILLO, B..*Conflictos*. In: *Libro de Curso: Prevención de Conflictos y Cooperación em el Manejo del Agua en América Latina*. Guayaquil: UNESCO, p. 173-232, 2006.

CAMPOS, N.; STUDART, T.(ed.); FILHO, F. A. S.*et al*. In:*Gestão das Águas: Princípios e Práticas*. 2.ed. Porto Alegre: ABRH, 2003. 43p.

CAP-NET. *Conflict Resolution and Negotiation Skills for Integrated Water Resources Management*. Training Manual. 2008. 95p

CAROLO, F. *Outorga de direito de uso de recursos hídricos: Instrumento para o desenvolvimento sustentável? Estudo das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá*. 2007. 203 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília. Brasília, DF.

CARVALHO, R. C. *Gestão dos Recursos Hídricos: Conflito e Negociação na questão das águas transpostas da Bacia do Paraíba do Sul*. 2005. 237 p. Tese (Doutorado) Curso de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

CORREIA, C. de A.; STUDART, T. M. de C.; CAMPOS, J. N. B. Resolução de Conflitos em Bacias Compartilhadas: Análise da Ferramenta Construção de Consenso do Global Water Partnership (GWP) Aplicada à Bacia do Rio Poti. *RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 17, nº 4, p. 183-195, 2012.

CNM – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. *Índice de Desenvolvimento Humano – IDH dos municípios*. 2011. Disponível em: <<http://www.cnm.org.br/>>. Acesso em: 07 fev. 2012.

COSTA, M. L. M. e. *Estabelecimento de critérios de outorga de direito de uso para águas subterrâneas*, 2009. 149p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB.

DAMÁZIO, J. M.; MALTA, V. F.; MAGALHÃES, P. C. Uso do Modelo Gráfico para Resolução de Conflitos em Problemas de Recursos Hídricos no Brasil. *RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 5, nº 4, p. 93-109, 2000.

DINAR, A.; DINAR, SHLOMI; *et al*. *Bridges Over Water: Understanding Transboundary Water Conflict, Negotiation and Cooperation*. World Scientific on Energy and Resource Economics, v.3. 2007. 458p.

ELEFTHERIADOU, E.; MYLOPOULOS, Y. Game Theoretical Approach to Conflict Resolution in Transboundary Water Resources Management. *Journal Of Water Resources Planning And Management*, Washington, p. 466-473. 2008.

ESPEY, M.; TOWFIQUE, B. *International Bilateral Water Treaty Formation*. Resources Research, v. 40, p.1-8, 2004.

FANG, L., HIPEL, K. W., KILGOUR, M. D. In: *Interactive Decision Making: The Graph Model for Conflict Resolution*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1993.

FRASER, N. M., e HIPEL, K. W. *Solving Complex Conflicts, Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, IEEE, Vol. SMC-9, pp. 805-817, 1979.

FRASER, N. M.; HIPEL, K. W. *Conflict analysis: Models and Resolutions*. New York: Elsevier Science Publishing Co., Inc., 1984.

GETIRANA, A.C.V.; AZEVEDO, J.P.S.; MAGALHÃES, P.C. Conflitos Pelo Uso da Água no Setor Agrícola no Norte Fluminense (II): Processo Decisório Através do Modelo Grafo para Solução de Conflitos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. v.12 (2), p. 39-50, 2007.  
GLEICK, P. H. *Water Conflict Chronology*. Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security. 2003. Disponível em: <http://www.worldwater.org/conflict.htm>. Acesso em: 09 mar. 2012.

GOMES C. F. S. *Modelagem Analítica Aplicada à Negociação e Decisão em Grupo*. Pesquisa Operacional, v.26, n.º.3, p. 537-566, 2006.

GOMES, L. F. M.; MOREIRA, A. M. M. *Da informação à tomada de decisão: agregando valor através dos métodos multicritério*. RECITEC, Recife, v. 2, n. 2, pp. 117 - 139, 1998.

HIPEL, K. W; KILGOUR, D. M.; FANG, L.; PENG, X. (1997). *The decision support system GMCR in environmental conflict management*. Applied Mathematics and Computation, 83 (2): 117-152.

HIPEL, K. W., D. M. Kilgour, L. Fang, and X. Peng. *The Decision Support System GMCR II in Negotiations over Groundwater Contamination*. Proceedings IEEE SMC International Conference, Tokyo, Japan, V, 942–948, 1999.

HOBAN, J. T. *Managing Conflict a Guide for Watershed Partnerships*. Disponível em: <http://www.ctic.purdue.edu/KYW/Brochures/ManageConflict.html>, 2001. Acesso em: 09 fev. 2012.

HOMER-DIXON, T. F. *On the Threshold Environmental Changes as Cause of Acute conflict*. International Security, v. 16, n.º. 2, p. 76-116, 1991.

HOMER-DIXON, T. F. *Environmental Scarcities and Violent Conflict*, International Security, 1994.

HOWARD, N. *Paradoxes of Rationality*. MIT Press, Cambridge, MA. 1971.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *População e PIB por município: Ano base 2005. 2006*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm1>. Acesso em: 07 fev. 2012.

JACOBI, P. R. *A gestão participativa de bacias hidrográficas no Brasil e os desafios do fortalecimento de espaços públicos colegiados*. In: Vera Schattan P. Coelho; Marcos Nobre. (Org.). *Participação e Deliberação - Teoria Democrática e Experiências Institucionais no Brasil Contemporâneo*. São Paulo: Editora 34, v. 1, p. 270-289, 2004.

JACOBI, P. R.; BARBI, F. Democracia e participação na gestão dos recursos hídricos no Brasil. *Revista Katál*. Florianópolis, v. 10, n.º 2, p. 237-244, jul./dez, 2007.

JOHNSON, L.E. Water Resources Management Decision Support Systems. *Journal of Water Resource Planning and Management*. p. 308 – 325, 1986.

JUST, R. E.; NETANYAHU, S. *Implications of “victim pays” Infeasibilities for Interconnected Games with an Illustration for Aquifer Sharing under Unequal Access Costs*. *Water Resources Research*, v. 40, p. 1-11, 2004.

KILGOUR, D. M. *Anticipation and Stability in Two-Person Noncooperative Games*. In: Ward, M. D. and Luterbacher, U. (eds), *Dynamic Models of International Conflict*, Lynne Rienner Press, Boulder, CO, pp. 26-51, 1985.

KILGOUR, D. M., HIPEL, K. W. e FANG, L. *The Graph Model for Conflicts*, *Automática*, Vol. 23, Nº1, pp. 41-55, 1987.

KILGOUR, D. M., HIPEL, K. W., FANG, L., and PENG, X. “Coalition Analysis in Group Decision Support,” *Group Decision and Negotiation* 10(2), 159-175, 2001.

LANNA, A. E. L.; PORTO, R. L. L. (org.); JÚNIOR, B. P. F. B. *et al.* In: *Técnicas Quantitativas para o Gerenciamento de Recursos Hídricos*. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS – ABRH, 1997.

LANNA, A. E. L. *Instrumentos de gestão das águas: visões laterais*. In: CHASSOT. Attico; CAMPOS Herald. (Orgs). *Ciências da terra e meio ambiente: Diálogos para (inter) ações no planeta*. Rio Grande do Sul: Unisinos, 2000. p. 231 -247.

LEVY, B. S.; SIDEL, V. W. Water Rights and Water Fights: Preventing and Resolving Conflicts Before They Boil Over. *American Journal Of Public Health*, Washington, p. 778-780, 2011.

LI, K. W.; KILGOUR, D. M.; HIPEL, K. W. *Status quo Analysis of the Flathead River Conflict*. *Resources Research*, v. 40, p. 1-9, 2004.

LOPÉZ, E. I. La gestión de los recursos hídricos en el Ecuador. *REGA – Revista de Gestão de Água da América Latina*, v. 6, nº 2, p. 33-48, 2009.

MA, J.; HIPEL, K.W.; DE, M. Devils lake emergency outlet diversion conflict. *Journal of Environmental Management*, v. 92, 437-447, 2011.

MAGALHÃES, P. C. *A água no Brasil, os instrumentos de gestão e o setor mineral*. In: CETEM. *Tendências Tecnológicas Brasil 2015 e Geociências e Tecnologia Mineral*. Brasília: CETEM/MCT, 2007.

MALTA, V. F. *Avaliação do Modelo Grafo de Solução de Conflitos em Problemas de Recursos Hídricos no Brasil*. 2000, 77p. Dissertação Programas de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MATTHEWS, O. P. Judicial Resolution of Transboundary Water Conflicts. *Journal of American Water Resources Association*, v. 30, nº 3, p. 375-382, jun.1994.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos*. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/sistema-nacional-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>>. Acesso em: 02 mai. 2012.

MOREIRA, M. C.; SILVA, D. D. da; *et al.* Índices para Identificação de Conflitos pelo Uso da Água: Proposição Metodológica e Estudo de Caso. *RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 17, nº 3, 7 – 15, 2012.

MOSTERT, E. *A Framework for Conflict Resolution*. *Water International*, v. 23, nº. 4, p. 206-215, 1998.

NASH, J. F. *Equilibrium Points in n-Person Games*. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* p. 48-49, 1950a.

\_\_\_\_\_. *The Bargaining Problem*. *Econometrica*. p. 155-162, 1950b.

\_\_\_\_\_. *Two-Person Cooperative Games*. *Econometrica*. p. 128-140, 1953.

NEUMANN, J. V.; MORGENSTERN, O. *Theory of Games and Economic Behavior*. New York: 1ed. 1944, 2ed. 1947, 3ed 1953.

OHLSSON, L. *Environment, Scarcity and Conflict – A study of Malthusian concerns*. Phd Thesis. Dept. of Peace and Development Research, University of Göteborg. 1999.

OHLSSON, L. *The turning of a screw – Social adaptation to water scarcity*. In: FALKENMARK, M. *et al.* *New Dimensions in water security (Part 3)*. Rome: FAO/AGLW. 2000.

OKADA, N.; HIPEL, K. W.; OKA, Y. *A Hierarchical Gaming Approach for the Resolution of Water Resources Conflicts*. Tech. Rep. 84013, Department of Applied Mathematics and Physics, Kyoto University, 1984.

OLIVEIRA, T. P. Análise jurídica dos conflitos de uso da água na realidade brasileira: o caso da bacia hidrográfica do rio São Francisco. *Direito UNIFACS - Revista Eletrônica Mensal*, n.133, julho 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.unifacs.br/index.php>>. Acesso em fevereiro de 2012.

OSBORNE, M. J.; RUBINSTEIN, A. *A Course in Game Theory*. Cambridge: MIT Press, 1994

OSTROM, E. (1977). *Collective action and the tragedy of the commons*. In: HARDIN, G., BADEN, J. *Managing the commons*. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1977. p. 173-181.

PEREIRA, D. S. P.; FORMIGA-JOHNSON, R. M. Descentralização da gestão dos recursos hídricos em bacias nacionais no Brasil. *Revista REGA*, v. 2, n.º 1, p. 53-72, 2005.

PORTO, Rubem La Laina; BOMBONATO NETO, Constante; LISBOA NETO, Honório; CASTRO, Hélio Luiz; SILVA, Sérgio Antônio da. Sistema de suporte a decisões para a operação dos grandes sistemas produtores da SABESP. In: *Água em quantidade e qualidade: o desafio do próximo milênio*. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), 1999.

QUEIROZ, C. N. de. *Avaliação de mecanismos participativos em torno da cobrança pelo uso da água: o caso do setor suprealcooleiro da Paraíba*. Tese (Doutorado). Curso de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, PB, 2008. 245 p.

RIBEIRO, M. A. F. M. *Participação Pública em Gestão de Recursos Hídricos: Uma Análise do Caso Paraibano*. 2012. 187p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB.

RIBEIRO, M. A. F. M.; VIEIRA, Z. M. C. L.; RIBEIRO, M. M. R.; COSTA, M. L. M. e. (2011). *Participatory and decentralized water resources management: challenges and perspectives for the North Paraíba River Basin committee - Brazil*. In: The 12th International Specialised Conference on Watershed & River Basin Management. Recife, 2011.

RIBEIRO, M. M. R. *Análise de Conflitos em Recursos Hídricos baseada na Teoria dos Jogos*. In: I Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Recife, PE, 1992, p. 57-66.

RINAUDO, J. D.; GARIN, P. *An Operational Methodology to Analyze Conflicts Over Water Use At The River Basin Level*. p. 1-17, 2004. Disponível em: <[www.afeidmmontpellier.cemagref.fr](http://www.afeidmmontpellier.cemagref.fr)>. Acesso em: 09 fev. 2012.

RUFINO A. C. da S. *Análise de Conflitos na Alocação de Água em Bacias Interestaduais*. 2005. 165p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB.

SEMARH. *Proposta de Instalação do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, 2004*. Disponível em: <<http://www.semarh.pb.gov.br/>>. Acesso em fevereiro de 2012.

SHERK, G. W. Resolving Interstate Water Conflicts in the Eastern United States: The Re-emergence of the Federal-Interstate Compact. *Journal of American Water Resources Association*, v. 30, n.º 3, p.397-407, jun. 1994.

SILVA, S. R. da. *A Integração entre os Níveis de Planejamento de Recursos Hídricos – Estudo de Caso: A Bacia Hidrográfica do rio São Francisco*. 2011. 301p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.

SILVEIRA, G. L. da; FORGIARINI, F. R.; CRUZ, J. C.; MATZENAUER, H. B.; DEWES, R. *A participação social no processo de implementação da cobrança pelo uso da água: o caso do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria/RS*. In: XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. João Pessoa, 2005.

SOARES, S. R. (2003). *Análise multicritério com instrumento de gestão ambiental*. Dissertação (Mestrado). UFSC, Florianópolis. 2003. Disponível em: <www.ens.ufsc.br>. Acesso em: 16 março 2012.

SONG, J.; WHITTINGTON, D. *Why have some countries on international rivers been successful negotiating treaties? A global perspective*. Water Resources Research, v. 40, W05S06, p. 1-18, 2004.

UFISM/UFSCG (2006). *Simulação para aplicação da cobrança em escala real – relatório técnico parcial do projeto*. Projeto FINEP – CT – Hidro/UFISM/UFSCG

VIEIRA, Z. M. C. L. *Análise de Conflitos na Seleção de Alternativas de Gerenciamento da Demanda Urbana de Água*. 2002. 132p. Dissertação Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, PB.

VIEIRA, Z. M. C. L.; RIBEIRO, M. M. R. *Análise de conflitos: apoio à decisão no gerenciamento da demanda urbana de água*. *RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 10, nº 3, 23 – 35, 2005.

VIEIRA, Z. M. C. L.; RIBEIRO, M. M. R. *A gestão de recursos hídricos no Estado da Paraíba: aspectos legais e institucionais*. In: XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, São Paulo, 2007.

VIEIRA, Z. M. C. L. *Metodologia de análise de conflitos na implantação de medidas de gestão de demanda de água*. 2008. 371 p. Tese (Doutorado). Curso de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, PB.

VIEIRA, Z. M. C. L.; RIBEIRO, M. M. R. *A Methodology for first- and second-order water conflicts analysis*. *Water Policy*, v. 12, nº 6, 851-870, 2010.

VON NEUMANN, J.; MORGENSTERN, O. *Theory of Games and Economic Behavior*. 1<sup>a</sup> ed. 1944, Princeton University Press, Princeton, NJ.

WOLF, A. T.; YOFFE, S. B. GIORDANO, M. *International Waters: Identifying Basins at Risk*. UNESCO IHP/ WWAP. IHP – VI -Technical Document in Hidrology. (2003). Disponível em: <www.environmental-expert.com>. Acesso em: 05 mai. 2012.

YOFFE, S.; FISKE, G.; GIORDANO, M.; GIORDANO, M.; LARSON, K.; STAHL, K.; WOLF, A. T. *Geography of international water conflict and cooperation: Data sets and applications*. *Water Resources Research*, v. 40, p.1-12, 2004.

ZAGARE, F.C., 1984, Limited-move Equilibria in 2x2 Games, *Theory and Decision*, Vol. 16, pp1-19.

**ANEXOS**

---

## ANEXO A – Composição do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH

<b>PRESIDÊNCIA DO CERH</b>
Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia - SERHMACT.
<b>SERETARIA EXECUTIVA DO CERH</b>
Diretor Presidente - AESA
<b>GOVERNO ESTADUAL</b>
Secretaria de Estado do Planejamento e Gestão – SEPLAG
Secretaria de Estado do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca – SEDAP
Secretaria de Estado da Infra-Estrutura – SEIE
Secretaria da Saúde - SES
Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA
Superintendência da Administração do Meio Ambiente – SUDEMA
Agência Estadual de Vigilância Sanitária da Paraíba – AGEVISA
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba – EMATER
Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba – CDRM
<b>GOVERNO FEDERAL</b>
Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA
<b>GOVERNO MUNICIPAL</b>
Federação das Associações dos Municípios do Estado da Paraíba - FAMUP
<b>USUÁRIOS E ENTIDADES REPRESENTATIVAS DE USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS</b>
Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA
Federação das Indústrias do Estado da Paraíba – FIEP
Federação da Agricultura e Pecuária da Paraíba – FAEPA
Associação de Plantadores de Cana da Paraíba – ASPLAN
Sindicato da Indústria de Fabricação de Alcool no Estado - SINDALCOOL
<b>ORGANIZAÇÕES CIVIS</b>
Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH
Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – ABES
Representante do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba – CBH-PB
Representante do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul – CBH-LS
Representante do Comitê da Bacias Hidrográficas do Litoral Norte – CBH-LN
Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Piranhas-Açu – CBH Piranhas-Açu

Fonte: AESA (2012)

## ANEXO B – Decreto 33.613/12 - Regulamentação da Cobrança na Paraíba

**DECRETO Nº 33.613, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2012.**

(Publicado no DOE, de 16.12.2012)

*Regulamenta a cobrança pelo uso da água bruta de domínio do Estado da Paraíba, prevista na Lei nº 6.308, de 02 de julho de 1996, e dá outras providências.*

**O GOVERNADOR DO ESTADO DA PARAÍBA**, uso das atribuições que lhe são conferidas pelo art. 86, inciso IV, da Constituição Estadual, e na Lei nº 6.308, de 02 de julho de 1996, e

**Considerando** o disposto no art. 19 e seus parágrafos da Lei nº 6.308, de 02 de julho de 1996 que institui a cobrança do uso da água bruta de domínio do Estado da Paraíba, como instrumento gerencial da política estadual de recursos hídricos;

**Considerando** que a cobrança pelo uso da água bruta tem por objetivo reconhecer a água como um bem econômico e incentivar o uso racional da água;

**Considerando** os estudos técnicos sobre cobrança pelo uso dos recursos hídricos desenvolvidos pela Agencia Executiva de Gestão das Águas do Estado – AESA,

**DECRETA:**

**Art. 1º** Fica estabelecida a cobrança pelo uso da água bruta de domínio do Estado da Paraíba, a partir da publicação deste Decreto.

**Parágrafo único.** O sistema de cobrança indicado no caput deste artigo deverá ser revisado a cada 03 (três) anos.

**Art. 2º** A cobrança pelo uso da água bruta, prevista neste Decreto, não confere direitos adicionais em relação ao uso da mesma, prevalecendo todas as disposições referentes ao prazo de duração e modalidade da outorga estabelecida na legislação vigente.

**Art. 3º** Estarão sujeitos à cobrança pelo uso da água bruta de domínio do Estado da Paraíba, os seguintes usos:

I – as derivações ou captações de água por concessionária encarregada pela prestação de serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário e por outras entidades responsáveis pela administração de sistemas de abastecimento de água, cujo somatório das demandas, em manancial único ou separado, registradas nas respectivas outorgas, seja igual ou superior a duzentos mil metros cúbicos por ano;

II – as derivações ou captações de água por indústria, para utilização como insumo de processo produtivo, cujo somatório das demandas, em manancial único ou separado, registradas nas respectivas outorgas, seja igual ou superior a duzentos mil metros cúbicos por ano;

III – as derivações ou captações de água para uso agropecuário, por empresa ou produtor rural, cujo somatório das demandas, em manancial único ou separado, registradas nas respectivas outorgas, seja igual ou superior ao valor do volume anual mínimo, estabelecido para as seguintes bacias hidrográficas:

a) do Litoral Sul: 1.500.000m<sup>3</sup>

b) do rio Paraíba: 350.000m<sup>3</sup>

c) do Litoral Norte: 350.000m<sup>3</sup>

d) sem comitê instituído: 350.000m<sup>3</sup>

IV – o lançamento em corpo de água de esgotos e demais efluentes, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

V – outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

**Art. 4º** Serão cobrados dos usuários pelo uso da água bruta os seguintes valores:

I – para irrigação e outros usos agropecuários:

a) R\$ 0,003 por metro cúbico, no primeiro ano de aplicação da cobrança;

b) R\$ 0,004 por metro cúbico, no segundo ano de aplicação da cobrança;

c) R\$ 0,005 por metro cúbico, no terceiro ano de aplicação da cobrança;

II – R\$ 0,005 por metro cúbico, para uso em piscicultura intensiva e carcinicultura;

III – R\$ 0,012 por metro cúbico, para abastecimento público;

IV – R\$ 0,012 por metro cúbico, para uso pelo setor do comércio;

V – R\$ 0,012 por metro cúbico, para lançamento de esgotos e demais efluentes;

VI – R\$ 0,015 por metro cúbico, para uso na indústria;

VII – R\$ 0,005 por metro cúbico, para uso na agroindústria.

**Parágrafo único.** Nas bacias hidrográficas do Litoral Norte, em observância as deliberações do respectivo comitê, a cobrança pelo uso da água bruta prevista no inciso I, deste artigo, terá seu valor constante e correspondente ao valor da alínea “a” nos três primeiros anos.

**Art. 5º** O valor total anual a ser cobrado pelo uso da água bruta será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$VT = k \times P \times Vol$ , onde:

VT = valor total anual a ser cobrado (R\$);

k = conjunto de coeficientes de características específicas (adimensional);

P = preço unitário para cada tipo de uso (R\$/m<sup>3</sup>);

Vol = volume anual outorgado (m<sup>3</sup>).

§ 1º O conjunto de coeficientes k terá seu valor fixado em 1 (um) durante os três primeiros anos, devendo, após esse período, ser substituído por valores, a serem estabelecidos a partir de estudos técnicos elaborados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA, submetidos à apreciação dos comitês de bacias hidrográficas, se já tiverem sido instituídos, e aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, levando-se em conta, dentre outros aspectos:

I – natureza do corpo de água;

II – classe em que estiver enquadrado o corpo de água;

III – disponibilidade hídrica;

IV – vazão reservada, captada, extraída ou derivada e seu regime de variação;

V – vazão consumida;

VI – carga de lançamento e seu regime de variação, ponderando-se os parâmetros biológicos, físico-químicos e de toxicidade dos efluentes;

VII – finalidade a que se destinam;

VIII – sazonalidade;

IX – características físicas, químicas e biológicas da água;

X – práticas de racionalização, conservação, recuperação e manejo do solo e da água;

XI – condições técnicas, econômicas, sociais e ambientais existentes;

XII – sustentabilidade econômica da cobrança por parte dos segmentos usuários.

§ 2º O valor total anual a que se refere este artigo poderá ser pago em até 12 (doze) parcelas.

**Art. 6º** A cobrança pelo uso da água bruta será efetuada pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA e os valores arrecadados, nos termos deste Decreto, serão aplicados, impreterivelmente:

I – no financiamento de ações dos seguintes programas previstos no Plano Estadual de Recursos Hídricos:

- a) elaboração e atualização de planos diretores das bacias;
- b) estudos e propostas para implantação do sistema de cobrança pelo uso de recursos hídricos nas bacias;
- c) mobilização social para divulgação da política de cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- d) sistema de fiscalização do uso de água;
- e) implantação e manutenção de cadastro de usuários de água;
- f) monitoramento hidrometeorológico;
- g) monitoramento da qualidade de água;
- h) educação ambiental para proteção dos recursos hídricos;
- i) capacitação em recursos hídricos;
- j) macromedição de água bruta;
- k) recuperação e manutenção de açudes.

II – no financiamento de ações que objetivem a otimização do uso da água;

III – no pagamento das despesas de manutenção e custeio administrativo dos Comitês de bacias hidrográficas, quando os mesmos forem instituídos.

**Parágrafo único.** Caberá a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA apresentar ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos os estudos técnicos com vista a estabelecer prioridades para a aplicação dos recursos oriundos da cobrança, após consulta aos comitês de bacias hidrográficas.

**Art. 7º** O usuário poderá solicitar revisão do valor final que lhe foi estabelecido para pagamento pelo uso de recursos hídricos, mediante exposição fundamentada, em grau de recurso, ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

**Art. 8º** Nos primeiros doze meses, a partir do início da cobrança pelo uso da água bruta de domínio do Estado da Paraíba, os usuários poderão descontar, do valor total a ser cobrado, os investimentos, com recursos próprios ou financiamentos onerosos, em monitoramento qualiquantitativo, em projetos e obras destinadas ao afastamento e tratamento de esgotos e em manutenção de barragens, mediante comprovação da despesa.

§ 1º Para que possam ser descontados do valor total da cobrança pelo uso da água bruta, os investimentos deverão ser previamente aprovados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA.

§ 2º Os descontos referidos no caput deste artigo estarão limitados a no máximo cinquenta por cento do valor total a ser cobrado.

**Art. 9º** É vedado às concessionárias encarregadas pela prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário e outras entidades responsáveis pela administração de sistemas de abastecimento de água, o repasse da parcela relativa à cobrança para os usuários finais residenciais de baixa renda, incluídos na tarifa social, nos demais casos deverá ser observada a proporção dos volumes micromedidos nas ligações individuais à rede de abastecimento.

**Art. 10.** O não pagamento, de qualquer dos valores previstos e calculados na forma dos artigos 4º e 5º deste Decreto, na data do vencimento correspondente, sujeitará o usuário ao pagamento de multa de 2% (dois por cento) sobre o valor total da fatura emitida e juros de 1% (um por cento) ao mês, sem prejuízo das seguintes sanções:

I – advertência por escrito, na qual será estabelecido prazo de 30 dias para correção de irregularidade;

II – suspensão ou perda do direito de uso da água bruta, a critério do órgão outorgante, devidamente justificado.

**Art. 11.** A fiscalização do cumprimento deste Decreto ficará a cargo da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA, que, através da sua Gerência Executiva de Fiscalização, procederá com ações fiscalizatórias objetivando a orientação dos

usuários de recursos hídricos, com o escopo de garantir o cumprimento da legislação pertinente.

**Parágrafo único.** A AESA desempenhará o poder de polícia, que lhe é conferido através do artigo 5º, inciso IV, da Lei 7.779/05, através de ação fiscalizatória, com o apoio da Polícia Judiciária competente quando necessário, mediante controle, verificação in loco, acompanhamento, apuração das irregularidades e infrações além da aplicação de sanções e/ou penalidades, consoante o estabelecido na legislação pertinente.

**Art. 12.** Os casos não previstos neste Decreto serão submetidos ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, no âmbito de suas competências.

**Art. 13.** Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação

**PALÁCIO DO GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA**, em João Pessoa, 14 de dezembro de 2012; 124º da Proclamação da República.

**RICARDO VIEIRA COUTINHO**  
Governador

## ANEXO C - Lista dos membros do CBH-PB - Primeira Gestão (2007-2011)

**PODER PÚBLICO**

Nº	TITULAR
FEDERAL	
1	DNOCS- Departamento Nacional de Obras Contra as Seca
2	ICMBIO- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ESTADUAL	
3	AESA- Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba
4	SUDEMA-Superintendência de Administração do Meio Ambiente
5	Defesa Civil
6	EMEPA-Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba
7	EMATER- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba
8	INTERPA- Instituto de Terras e Planejamento Agrícola do Estado da Paraíba
MUNICIPAL	
9	Prefeitura Municipal de Amparo
10	Prefeitura Municipal de Araçagi
11	Prefeitura Municipal de Cabedelo
12	Prefeitura Municipal de Camalaú
13	Prefeitura Municipal de Itatuba
14	Prefeitura Municipal de Livramento
15	Prefeitura Municipal de Monteiro
16	Prefeitura Municipal de Pedras de Fogo
17	Prefeitura Municipal de Santa Rita
18	Prefeitura Municipal de Santo André

**Fonte:** AESA (2012)

**SOCIEDADE CIVIL**

Nº	TITULAR	SUPLENTE
1	Associação dos Pequenos Agricultores e Microindústrias de São José da Batalha	Associação dos Pequenos Agricultores de Serraria – APAS
2	Centro de Assessoria a Agricultura Familiar – CAAF	Associação Comunitária do Panasco de Cima e Panasco de Baixo de Desterro – ACPVB
3	Associação dos Moradores das Comunidades: Mineiro da Serra, Lage Vermelha, Mutamba, Cabeça de Onça, Várzea do Meio e Serra dos Mateus – Município de Taperoá	Associação da Comunidade do Olho D'Água
4	Núcleo de Apoio de Desenvolvimento da Produção Agropecuário de Malhada de Areia - NADEPAMA	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Soledade
5	Igreja Católica de São João do Cariri	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Juazeirinho

Continua.

**SOCIEDADE CIVIL (Continuação)**

Nº	TITULAR	SUPLENTE
6	Programa de Aplicação de Tecnologia Apropriada as Comunidades – PATAC	Associação dos Moradores da Beira do Rio Taperoá
7	Associação Comunitária dos Moradores Riacho Pedra Comprida	Associação dos Moradores de Conceição, Cachoeirinha de Baixo e de Cima
8	Associação dos Criadores de Caprinos, Ovinos e Irrigantes de Camalaú	Associação dos Moradores de Salão e Adjacências (AMSAD)
9	Associação dos Usuários de água do Açude Congo – AUCAMP	Associação dos Moradores da Bacia do Açude Cordeiro – AMBAC
10	Associação dos Pescadores de Serra Branca – ASPEC	Associação Comunitária dos Pequenos Produtores de Rajada e Pedra Branca
11	Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET	Igreja Evangélica Congregacional de São João do Cariri
12	Instituto Histórico e Geográfico do Cariri	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de São João do Cariri
13	Associação Comunitária Santa Marina	Associação Municipal dos Artesões de Gado Bravo (AMAGAB)
14	Associação dos Pescadores e Marisqueiras "Renascer" – APM	Associação Centro Rural de Formação - Ass.CRF
15	E. E. F. M. Prof. Antônio Oliveira	
16	Associação Comunitária dos Pescadores e Aqüicultores Atingidos pela Barragem de Acauã - ACPABA	
17	Universidade Federal de Campina Grande – UFCG	
18	Centro de Ação Cultural – CENTRAC	

**Fonte:** AESA (2012)

**USUÁRIOS DE ÁGUA**

Nº	TITULAR
1	Agrícola Vale do Mangereba - LTDA
2	Colônia de Pescadores Z-22 Manoel Miguel dos Anjos
3	Japungú Agroindustrial S/A
4	Prefeitura Municipal de São Miguel de Taipú
5	Refrescos Guararapes LTDA
6	CAGEPA
7	Osmar de Lira Carneiro
8	Colônia de Pescadores e Aqüicultores Z – 32
9	Companhia Usina São João
10	Agroindústria Vale do Paraíba Ltda. - Agroval
11	Beira Rio Agrícola e Comercial Ltda.
12	Destilaria Miriri
13	União Agrícola Ltda.

Continua.

**USUÁRIOS DE ÁGUA** (Continuação)

Nº	TITULAR
14	Água Purificadora ADI
15	Puríssima Indústria e Comércio de Água Dessalinizada
16	Jose Lourinaldo Martins de Oliveira
17	Maria Francisca de Brito Araújo
18	José da Penha Menezes Melo
19	Vitorino Cavalcante Maciel
20	Vitorino Cavalcante Maciel
21	Ipelsa - Indústria de Celulose e Papel da Paraíba S/A
22	Colônia de Pescadores Z-26 - Antônio José da Silva

**Fonte:** AESA (2012)

## ANEXO D - Lista dos membros do CBH-PB - Segunda Gestão (2011-2013)

**PODER PÚBLICO**

<b>Nº</b>	<b>TITULAR</b>
<b>FEDERAL</b>	
1	DNOCS- Departamento Nacional de Obras Contra as Seca
2	ICMBIO- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
<b>ESTADUAL</b>	
3	AESA- Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba
4	Defesa Civil
5	EMATER- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba
6	SUDEMA-Superintendência de Administração do Meio Ambiente
<b>MUNICIPAL</b>	
7	Câmara de Vereadores de Barra de Santana
8	Prefeitura Municipal de Alcantil
9	Prefeitura Municipal de Cabedelo
10	Prefeitura Municipal de Camalaú
11	Prefeitura Municipal de Campina Grande
12	Prefeitura Municipal de Caraúbas
13	Prefeitura Municipal de Ingá
14	Prefeitura Municipal de João Pessoa
15	Prefeitura Municipal de Mogeiro
16	Prefeitura Municipal de Natuba
17	Prefeitura Municipal de Olivedos
18	Prefeitura Municipal de Santo André

**Fonte:** AESA (2012)

**SOCIEDADE CIVIL**

<b>Nº</b>	<b>TITULAR</b>
1	Associação Brasileira de Recursos Hídricos ABRH
2	Associação dos Amigos da Natureza - APAN
3	Associação dos Moradores e Moradoras do Tavares- ADECOM
4	Associação dos Produtores Rurais do Município de Olivedos - APRUMO
5	Associação Rural dos Moradores do Sítio Jenipapo de Cima
6	Centro de ação Cultural - CENTRAC
7	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - CREA
8	Cooperativa dos Fruticultores de Natuba e Região Ltda - COOPAVAN
9	Federação da Agricultura e Pecuária do Estado da Paraíba - FAEPA
10	Instituto Federal da Paraíba - IFPB
11	Programa de Aplicação de Tecnologia Apropriada às Comunidades - PATAC
12	Sindicato dos Trabalhadores da Agricultura Familiar de Congo, Camalaú, S. J.do Tigre e Sumé

Continua.

**SOCIEDADE CIVIL (Continuação)**

13	Sindicato dos Trabalhadores Rurais S. S. do Umbuzeiro
14	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Gurinhém
15	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Mogeiro
16	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Camalaú
17	Sindicato Rural de Natuba
18	Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

**USUÁRIOS DE ÁGUA**

<b>Nº</b>	<b>TITULAR</b>
1	Agroval
2	Alpargatas
3	Aquamaris Aquacultura
4	Associação dos Pescadores e Usuários de Água do Açude Congo (Campos)
5	CAGEPA
6	Camarões Paraíba Ltda
7	Colônia de Pescadores Aquicultores Z-25
8	Colônia de Pescadores Aquicultores Z-47
9	Colônia de Pescadores de Serra Branca Z-37
10	Colônia de Pescadores Z-6 - Arnaldo Luz
11	Colônia Z 44
12	Fernando José Cardoso S. Cunha
13	Francisco José Benevides da Luz
14	INTRAFRUT
15	Japungu Agroindústria
16	José Joelson Bezerra da Silva
17	José Lourinaldo Martins de Oliveira
18	José Paulo Tomas Dias de Araújo
19	Manoel de Brito Neto
20	Marluce Francisca Andrade de Farias
21	Miriri Alimentos e Bioenergia S.A.
22	Osmar de Oliveira Carneiro
23	Refresco Guararapes
24	Roberto Luciano de Brito Alves Pereira

**Fonte:** AESA (2012)

## ANEXO E – Deliberação CBH-PB 01/2008

**COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA – CBH PB**

Deliberação nº. 01 de 26 de fevereiro de 2008.

*Aprova a implementação da cobrança e determina valores da cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, a partir de 2008 e dá outras providências.*

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, criado pelo Decreto Estadual nº. 27.560, de 04 de setembro de 2006, segundo a Lei nº. 6.308 de 02 de julho de 1996 e demais legislação pertinentes, no uso de suas atribuições legais, e

Considerando que a Lei nº. 6.308/96 estabelece que a cobrança pelo uso dos recursos hídricos é um instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos, e que os recursos financeiros arrecadados deverão estar vinculados aos programas de investimentos definidos nos Planos de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba.

Considerando os estudos técnicos sobre cobrança pelo uso dos recursos hídricos desenvolvidos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado – AESA e enviados para o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH e Comitês de Bacias;

Considerando a recomendação do Grupo de Trabalho formado com a finalidade de analisar estudos sobre cobrança pelo uso de recursos hídricos para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba e a aprovação deste Parecer pelo Plenário do CBH – PB.

**DELIBERA:**

Art. 1º Fica aprovado a cobrança, em caráter provisório, pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, por um período de 03 (três) anos, a partir do ano de 2008.

Art. 2º Estarão sujeitos à cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba os seguintes usos:

I – as derivações ou captações de água por concessionária encarregada pela prestação de serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário e por outras entidades responsáveis pela administração de sistemas de abastecimento de água, cujo somatório das demandas, em manancial único ou separado, registradas nas respectivas outorgas, seja igual ou superior a duzentos mil metros cúbicos por ano;

II – as derivações ou captações de água por indústria, para utilização como insumo de processo produtivo, cujo somatório das demandas, em manancial único ou separado, registradas nas respectivas outorgas, seja igual ou superior a duzentos mil metros cúbicos por ano;

III – as derivações ou captações de água para uso agropecuário, por empresa ou produtor rural, cujo somatório das demandas, em manancial único ou separado, registradas nas respectivas outorgas, seja igual ou superior a trezentos e cinquenta mil metros cúbicos por ano;

IV – o lançamento em corpo de água de esgotos e demais efluentes, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

V – outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Art. 3º Serão cobrados pelo uso da água bruta os seguintes valores:

I – para irrigação e outros usos agropecuários:

a) R\$ 0,003 por metro cúbico, no primeiro ano de aplicação da cobrança;

b) R\$ 0,004 por metro cúbico, no segundo ano de aplicação da cobrança;

c) R\$ 0,005 por metro cúbico, no terceiro ano de aplicação da cobrança;

II – R\$ 0,005 por metro cúbico, para uso em piscicultura intensiva e cativeiricultura;

III – R\$ 0,012 por metro cúbico, para abastecimento público;

IV – R\$ 0,012 por metro cúbico, para uso pelo setor do comércio;

V – R\$ 0,012 por metro cúbico, para lançamento de esgotos e demais efluentes;

VI – R\$ 0,015 por metro cúbico, para uso na indústria.

§ 1º A cobrança pelos usos de recursos hídricos não previstos neste artigo será objeto de deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, com base em propostas encaminhadas pelo CBH-PB, fundamentadas em estudos técnicos elaborados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA.

§ 2º Caberá aos órgãos e entidades componentes do Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos, incluindo o CBH-PB, estabelecer, durante o período de vigência da cobrança provisória, a discussão sobre os novos valores que serão utilizados para a Bacia Hidrográfica do rio Paraíba, após esse período, em substituição aos valores unitários definidos no caput deste artigo.

Art. 4º O valor total a ser cobrado pelo uso de recursos hídricos será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$VT = k \times P \times Vol$ , onde:

VT = valor total a ser cobrado (R\$);

k = conjunto de coeficientes de características específicas (adimensional);

P = preço unitário para cada tipo de uso (R\$/m<sup>3</sup>);

Vol = volume mensal proporcional ao volume anual outorgado.

Parágrafo único. O conjunto de coeficientes k terá seu valor fixado em 1 (um) durante o período de vigência da cobrança provisória, devendo, após esse período, ser substituído por outros valores, a serem estabelecidos a partir de estudos técnicos elaborados pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA, submetidos à apreciação do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba e aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, levando-se em conta, dentre outros aspectos:

- I – natureza do corpo de água;
- II – classe em que estiver enquadrado o corpo de água;
- III – disponibilidade hídrica;
- IV – vazão reservada, captada, extraída ou derivada e seu regime de variação;
- V – vazão consumida;
- VI – carga de lançamento e seu regime de variação, ponderando-se os parâmetros biológicos, físico-químicos e de toxicidade dos efluentes;
- VII – finalidade a que se destinam;
- VIII – sazonalidade;
- IX – características físicas, químicas e biológicas da água;
- X – práticas de racionalização, conservação, recuperação e manejo do solo e da água;
- XI – condições técnicas, econômicas, sociais e ambientais existentes;
- XII – sustentabilidade econômica da cobrança por parte dos segmentos usuários.

Art. 5º Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos, nos termos desta Deliberação, serão aplicados, impreterivelmente:

I – no financiamento de ações, para a Bacia Hidrográfica do rio Paraíba, dos seguintes programas previstos no Plano Estadual de Recursos Hídricos:

- a) elaboração e atualização do plano diretor da Bacia;
- b) estudos e propostas para implantação do sistema de cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- c) mobilização social para divulgação da política de cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- d) sistema de fiscalização do uso de água;
- e) implantação e manutenção de cadastro de usuários de água;
- f) monitoramento hidrometeorológico;
- g) monitoramento da qualidade de água;
- h) educação ambiental para proteção dos recursos hídricos;
- i) capacitação em recursos hídricos;
- j) macromedição de água bruta.

II – no financiamento de ações que objetivem a otimização do uso da água;

III – no pagamento das despesas de manutenção e custeio administrativo do CBH-PB.

§ 1º Caberá ao CBH-PB definir as prioridades de investimentos, dentre os programas previstos no inciso I do caput deste artigo, considerando as necessidades da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba.

§ 2º A aplicação dos recursos oriundos da cobrança referida nesta deliberação deverá ser acompanhada pelo CBH-PB.

Art. 6º A cobrança será suspensa, até o estabelecimento de novas condições de uso dos recursos hídricos, em caso de expiração da outorga, por decurso do prazo ou, antecipadamente, por solicitação do usuário.

Art. 7º O usuário poderá solicitar revisão do valor final que lhe foi estabelecido para pagamento pelo uso de recursos hídricos, mediante exposição fundamentada ao CBH-PB e, em grau de recurso, ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Art. 8º A cobrança pelo uso de recursos hídricos, prevista nesta Deliberação, não confere direitos adicionais em relação ao uso de água bruta, prevalecendo todas as disposições referentes a prazo de duração e modalidade da outorga estabelecida na legislação vigente.

Art. 9º No período de doze meses, a partir do início da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba, os usuários de água poderão descontar, do valor total a ser cobrado, os investimentos, com recursos próprios ou financiamentos onerosos, em monitoramento quali-quantitativo, em projetos e obras destinadas ao afastamento e tratamento de esgotos, em manutenção de barragens e outras ações de melhoria da qualidade e da quantidade da água e do regime fluvial, que resultem em sustentabilidade ambiental da bacia, mediante comprovação da despesa.

§ 1º Para que possam ser descontados do valor total da cobrança pelo uso de recursos hídricos, os investimentos deverão ser previamente aprovados pelo CBH-PB e pelo órgão gestor.

§ 2º Os descontos referidos no caput deste artigo estarão limitados a, no máximo, cinquenta por cento do valor total a ser cobrado.

Art. 10. As entidades encarregadas pela prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário não poderão repassar a parcela relativa à cobrança para os usuários finais residenciais de baixa renda, incluídos na tarifa social; nos demais casos, deverá ser observada a proporção dos volumes micromedidos nas ligações individuais à rede de abastecimento.

Art. 11. Esta Deliberação entra em vigor na data de sua publicação.



Daniel Duarte Pereira  
Presidente do CBH-PB

João Pessoa, 26 de fevereiro de 2008.



Maria de Lourdes Barbosa de Sousa  
Secretária do CBH-PB