

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS
CURSO DE DOUTORADO

PATRÍCIA BORBA VILAR GUIMARÃES

AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A GESTÃO
INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS SOB A ÓTICA
DAS DIMENSÕES INSTITUCIONAL E AMBIENTAL

CAMPINA GRANDE
2010

PATRÍCIA BORBA VILAR GUIMARÃES

AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A GESTÃO
INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS SOB A ÓTICA
DAS DIMENSÕES INSTITUCIONAL E AMBIENTAL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande como requisito para obtenção do título de Doutor em Recursos Naturais.

Orientadora: Dr^a. Márcia Maria Rios Ribeiro

CAMPINA GRANDE
2010

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFCG

G963a

Guimarães, Patricia Borba Vilar

Avaliação de políticas públicas para a gestão integrada de recursos hídricos sob a ótica das dimensões institucional e ambiental / Patricia Borba Vilar Guimarães. - Campina Grande, 2010.

179 f. : il. color

Tese (Doutorado em Recursos Naturais)- Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

Referências.

Orientadores: Profª. Drª. Márcia Maria Rios Ribeiro.

1. Gestão Integrada de Recursos Hídricos 2. Modelos Conceituais 3. Mudança Institucional 4. Avaliação de Políticas Públicas 5. Águas Subterrâneas I. Título.

CDU 556.18(043)

PATRÍCIA BORBA VILAR GUIMARÃES

**AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA GESTÃO INTEGRADA DE
RECURSOS HÍDRICOS SOB A ÓTICA DAS DIMENSÕES INSTITUCIONAL E
AMBIENTAL**

APROVADA EM: 26/07/2010

BANCA EXAMINADORA



Dra. MÁRCIA MARIA RIOS RIBEIRO

Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - CTRN
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG




Dra. MARIA DO CARMO MARTINS SOBRAL

Universidade Federal do Pernambuco - UFPE



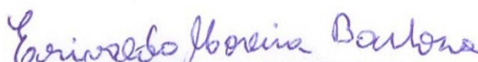
Dra. CYBELLE FRAZÃO COSTA BRAGA

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA



Dr. GESINALDO ATAÍDE CÂNDIDO

Centro de Humanidades - CH
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG



Dr. ERIVALDO MOREIRA BARBOSA

Centro de Ciências Jurídicas e Sociais - CCJS
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Campina Grande - PB, 26 de julho de 2010.

Aos meus filhos Carolina, Caio José e Cecília, como demonstração de amor e exemplo para o futuro.

À memória de meu pai, para quem essa conquista representava um coroamento da missão material paterna para comigo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão exitosa desse trabalho: em especial a meu esposo, família, colegas de trabalho e de pesquisa, alunos, professores, servidores, presentes todos na minha trajetória acadêmica.

Agradeço especialmente à minha orientadora, Prof. Dra. Márcia Maria Rios Ribeiro, pelo despertar do tema e oportunidade de inserção na pesquisa em gestão de recursos hídricos, tão relevante no cenário mundial de proteção dos recursos naturais.

Agradeço à orientação espiritual, que me eleva em todos os caminhos percorridos.

GUIMARÃES, Patrícia Borba Vilar. **Avaliação de políticas públicas para a gestão integrada de recursos hídricos sob a ótica das dimensões institucional e ambiental**. Campina Grande, 2010. 179p. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, UFCG, 2010.

RESUMO

Esse estudo propõe um modelo conceitual de avaliação de políticas de gestão ambiental, aplicado na gestão de águas doces. Parte da premissa segundo a qual as políticas públicas possuem um ciclo natural de concepção, regulamentação, implantação e avaliação, para realizarem seus objetivos institucionais. As instituições envolvidas na política são condicionadas pelo meio, de modo que o desempenho institucional é influenciado pelo comportamento dos sujeitos, normas, entes e meio físico e, por sua vez, influenciam a mudança institucional. Esses elementos definem os critérios da avaliação de eficiência segundo um parâmetro de desenvolvimento sustentável e de acordo com a metodologia de Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH). Com base em pesquisa bibliográfica, documental, estudo de caso e mediante a aplicação do método dedutivo, analisou-se o espaço institucional e aspectos caracterizadores do desempenho da Política Nacional de Recursos Hídricos (1997) e a situação da outorga do direito de uso de água subterrânea para o usuário industrial localizado na Região do Baixo curso do Rio Paraíba, Estado da Paraíba. Mediante o estabelecimento de metas qualitativas e quantitativas de análise, procedeu-se a calibração desse modelo com dados relativos ao cenário institucional e ambiental delimitado a partir do estudo de caso proposto, que permitiram uma aplicação preliminar e discussão de resultados obtidos a partir dessa aplicação. O modelo sugerido ofereceu, segundo uma perspectiva de GIRH, resultados preliminares objetivos no tocante à possibilidade de avaliação de eficiência de políticas ambientais, especialmente aplicáveis na gestão de recursos hídricos.

Palavras-Chave: Gestão integrada de recursos hídricos; modelos conceituais; mudança institucional; avaliação de políticas públicas; águas subterrâneas.

GUIMARÃES, Patrícia Borba Vilar. **Public policies evaluation for integrated water resources management in the perspective of institutional and environmental dimensions**. Campina Grande, 2010. (PhD Thesys) Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais, UFCG, 2010.

ABSTRACT

This study proposes a conceptual model applied to water resources management for assessing environmental management policies. The main premise is that public policies have a natural cycle of design, regulation, implementation and evaluation, to achieve their institutional objectives. Institutions involved in politics are conditioned by environment, so that institutional performance is influenced by subjects and standards behavior, physical parameters, and in turn, influence the institutional change. These elements define the criteria for efficiency assessment under a measure of sustainable development and in accordance to of integrated water resources management (IWRM) methodology. Based on literature, documents, case study and by applying the deductive method, we analyzed Brazilian National Water Resources Policy (1997) for groundwater industrial user's rights in the lower course of Paraíba River Basin, Paraíba. Through the establishment of qualitative and quantitative analysis, the generated model was calibrated institutional and environmental with data, related to the case study selected, and the metadata were used to compose the indicators that feed the model. This model allows a perspective of IWRM, providing objective results on the efficiency feasibility assessment of environmental and water management public policies.

Keywords: Integrated water resources management; conceptual models, institutional change, public policy evaluation; groundwater.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIações

| | |
|--------|--|
| ABAS | Associação Brasileira de Águas Subterrâneas |
| AESA | Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba |
| AIS | Administrative and Institutional System |
| ANA | Agência Nacional de Águas |
| ANATEL | Agência Nacional de Telecomunicações |
| ANEEL | Agência Nacional de Energia Elétrica |
| CBH | Comitê de Bacia Hidrográfica |
| CERH | Conselho Estadual de Recursos Hídricos |
| CERH | Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados |
| CETESB | Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (São Paulo) |
| CF | Constituição Federal |
| CNRH | Conselho Nacional de Recursos Hídricos |
| CNUMAD | Conferência das Nações Unidas sobre Meio ambiente e Desenvolvimento |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| DNAEE | Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica |
| DNPM | Departamento Nacional de Produção Mineral |
| DPSIR | Pressão-estado-impacto-resposta |
| EEA | European Environmental Agency |
| EIA | Estudo de Impacto Ambiental |
| EPI | Environmental Performance Index |
| ESI | Environmental Sustainable Index |
| FIEP | Federação das Indústrias do Estado da Paraíba |
| GEO | Global Environment Outlook |
| GIRH | Gestão Integrada de Recursos Hídricos |
| GIZC | Gestão Integrada da Zona Costeira |
| GWP | Global Water Partnership |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IDEME | Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba |
| IDH | Índice de Desenvolvimento Humano |
| IDHM | Indicador de Desenvolvimento Humano Municipal |
| IDMS | Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios |
| INBO | International Network of Basin Organisations |
| ISIC | International Standard Industrial Classification |
| LDBSN | Lei de Diretrizes e Bases do Saneamento |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente |
| MSP | Multi-stakeholders platforms |
| NRS | Natural Resource System |
| OCDE | Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Econômico |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PIB | Produto Interno Bruto |

| | |
|---------|---|
| PNMA | Política Nacional do Meio Ambiente |
| PNRH | Política Nacional de Recursos Hídricos |
| PNUD | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento |
| PNUMA | Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente |
| RIMA | Relatório de Impacto Ambiental |
| SECTMA | Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente |
| SELAP | Sistema estadual de Licenciamento de Atividades Poluidoras |
| SES | Socioeconomic System |
| SINGREH | Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos |
| SINIMA | Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente |
| SRH/MMA | Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente |
| STF | Supremo Tribunal Federal |
| UE | União Europeia |
| WEI | Water Exploitation Index |
| WRI | World Resources Institute |
| WWF | World Wildlife Fund |
| ZEE | Zoneamento Econômico-ecológico |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1 – Ações institucionais do CERH-PB..... | 37 |
| Tabela 2 – Composição originária da diretoria do CBH Litoral Norte..... | 41 |
| Tabela 3 – Composição originária da diretoria do CBH Paraíba..... | 41 |
| Tabela 4 – Composição originária da diretoria do CBH Litoral Sul..... | 42 |
| Tabela 5 – Relação entre as metas do PERH com uso de indicadores de monitoramento..... | 92 |
| Tabela 6 – Análise do grau de interação das instituições no processo de mudança ambiental..... | 115 |
| Tabela 7 - Outorgas de água subterrânea para usuário industrial no estado da Paraíba (Nov/1998 a mai/2008)..... | 124 |
| Tabela 8 – Outorgas de água subterrânea na Região do CBH-PB (até maio de 2010)..... | 124 |
| Tabela 9 – Usuários industriais outorgados na Região do Baixo Curso do Rio Paraíba (até maio de 2010)..... | 125 |
| Tabela 10- Critérios de outorga de águas subterrâneas para as zonas de gerenciamento da Porção da Bacia Sedimentar Costeira da Região do Baixo Curso do rio Paraíba..... | 128 |
| Tabela 11- Parâmetros a serem utilizados para o enquadramento de águas subterrâneas..... | 130 |
| Tabela 12– Poços cadastrados na Região do Baixo Curso do Rio Paraíba..... | 131 |
| Tabela 13 – Síntese da aplicação do modelo para o critério outorga de água... | 131 |
| Tabela 14 – Síntese da aplicação do modelo para o critério planejamento em nível de bacia..... | 132 |
| Tabela 15 – Síntese da aplicação do modelo para o critério da gestão econômica e financeira..... | 133 |
| Tabela 16 - Síntese da aplicação do modelo para o critério gestão da informação..... | 135 |
| Tabela 17 - Síntese da aplicação do modelo para o critério participação social. | 137 |
| Tabela 18 - Tipos de atividades impactantes no meio ambiente por região..... | 141 |
| Tabela 19 - Síntese da aplicação do modelo para o critério do controle da poluição..... | 146 |
| Tabela 20 - Demanda hídrica da atividade de carcinicultura no Baixo Jaguaribe-CE..... | 148 |
| Tabela 21 - Critérios para identificação de carga potencial poluidora dos resíduos sólidos industriais..... | 149 |
| Tabela 22 - Síntese da aplicação do modelo para o critério do monitoramento ambiental..... | 151 |
| Tabela 23 – Esquema relacional entre objetivos específicos e resultados obtidos..... | 156 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 – Água, interações no meio ambiente e sistemas de gestão..... | 23 |
| Figura 2 – Interações da GIHR/IWRM..... | 24 |
| Figura 3 – Elementos institucionais para a GIRH..... | 26 |
| Figura 4 – Governança e gestão de águas na Corte popular de Valência, em 1831, ainda em atuação na Espanha..... | 32 |
| Figura 5 - Fases na implantação da Política Pública..... | 46 |
| Figura 6 - Processo de mudança institucional e fatores de influência..... | 47 |
| Figura 7 - Funcionalidade dos instrumentos de GIRH..... | 54 |
| Figura 8 - Prevalência lógica do Zoneamento em face dos instrumentos da GIRH..... | 64 |
| Figura 9 - Esquema epistemológico ambiental em Leff..... | 78 |
| Figura 10 - Marco conceitual em políticas públicas de gestão de água..... | 79 |
| Figura 11 – Modelo genérico de indicadores pressão-estado-resposta..... | 89 |
| Figura 12– Porção da Bacia Sedimentar Costeira PE-PB da Região do Baixo Curso do Rio Paraíba (área de estudo)..... | 106 |
| Figura 13 – Destaque da Bacia Sedimentar Costeira Paraíba-Pernambuco..... | 108 |
| Figura 14 – Dimensões do Modelo conceitual para avaliação e GIRH..... | 117 |
| Figura 15 - Percentual outorgado para água subterrânea por setor usuário na Região do Baixo Paraíba (agosto de 1998 a maio de 2008)..... | 123 |
| Figura 16 - Total anual de outorgas até 2008 (volumes e quantidades emitidas) no setor industrial na Sub-bacia do Baixo Curso do Rio Paraíba em águas subterrâneas..... | 123 |
| Figura 17 – Zonas de gestão de águas subterrâneas na Região do baixo Curso do Rio Paraíba..... | 129 |
| Figura 18 – Representação da avaliação institucional da política segundo o modelo proposto..... | 138 |
| Figura 19 – Representação esquemática da integração entre os processos de outorga e licenciamento de poços na Paraíba..... | 145 |
| Figura 20 – Localização de estações pluviométrica e fluviométrica na região de estudo..... | 150 |
| Figura 21 – Representação da avaliação da dimensão ambiental da política segundo o modelo proposto..... | 152 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1 - Requisitos da abordagem GIRH para políticas e planejamento e gestão..... | 25 |
| Quadro 2- Indicadores ambientais para águas subterrâneas..... | 83 |
| Quadro 3 - Modelo PNUD/CAPNET..... | 94 |
| Quadro 4 - Bacias litorâneas e respectivos CBH na PB..... | 110 |
| Quadro 5 - Modelo de indicadores de avaliação de políticas de GIRH..... | 118 |
| Quadro 6 - Dimensão institucional do modelo proposto..... | 121 |
| Quadro 7 - Reuniões do CBH-PB..... | 134 |
| Quadro 8 - Percentuais de participação nas reuniões do CBH-PB por segment..... | 136 |
| Quadro 9 - Dimensão ambiental do modelo proposto..... | 139 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| CAPÍTULO 1 | 16 |
| 1 INTRODUÇÃO | 16 |
| 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMÁTICA | 16 |
| 1.2 OBJETIVOS | 20 |
| 1.2.1 Geral | 20 |
| 1.2.2 Específicos | 20 |
| 1.3 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO | 20 |
| CAPÍTULO 2 | 22 |
| 2 O QUADRO TEÓRICO | 22 |
| 2.1 A GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS (GIRH) | 22 |
| 2.2 A GOVERNANÇA E GIRH | 27 |
| 2.2.1 Conceito e delimitação | 27 |
| 2.2.2 Governança e indicadores de desenvolvimento sustentável | 31 |
| 2.2.3 A atuação dos Conselhos na gestão de águas | 34 |
| 2.2.4 Os Comitês de Bacias Hidrográficas | 38 |
| 2.3 INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL | 43 |
| 2.3.1 Instituições: Conceito e delimitação | 43 |
| 2.3.2 Instituições e mudança ambiental | 48 |
| 2.3.3 Aspectos gerais da integração institucional | 51 |
| 2.3.4 A outorga de uso de águas doces como ferramenta de integração em GIRH | 52 |
| 2.3.5 O zoneamento como elemento de integração na GIRH | 62 |
| 2.4 INFORMAÇÃO E AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS | 67 |
| 2.4.1 Caracterização do modelo de eficiência na gestão pública de águas doces | 67 |
| 2.4.2 Informação, avaliação institucional e políticas públicas ambientais | 72 |
| 2.5 BASES EPISTEMOLÓGICAS DO ESTUDO | 76 |
| 2.6 MODELOS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS | 81 |
| CAPÍTULO 3 | 97 |
| 3 METODOLOGIA DA PESQUISA | 97 |
| 3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 97 |
| 3.2 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO DE CASO | 101 |
| 3.2.1 Seleção da amostra | 101 |
| 3.2.2 Delimitação especial | 104 |
| 3.2.3 Delimitação institucional | 108 |
| 3.2.4 Delimitação temporal | 112 |
| CAPÍTULO 4 | 114 |
| 4 O MODELO CONCEITUAL DE AVALIAÇÃO | 114 |
| 4.1 A CONFIGURAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL | 114 |
| 4.1.1 A eleição das dimensões de análise | 144 |
| 4.1.2 A eleição de critérios de indicadores | 117 |
| 4.2 A DIMENSÃO INSTITUCIONAL | 120 |
| 4.2.1 Critério da outorga de água | 122 |

| | |
|--|------------|
| 4.2.2 Critério do planejamento em nível de bacia..... | 132 |
| 4.2.3 Critério da gestão econômica e financeira..... | 132 |
| 4.2.4 Critério da gestão da informação..... | 133 |
| 4.2.5 Critério da participação social..... | 135 |
| 4.2.6 Síntese da avaliação da dimensão institucional..... | 137 |
| 4.3 A DIMENSÃO AMBIENTAL..... | 138 |
| 4.3.1 Critério do controle de poluição..... | 139 |
| 4.3.2 Critério do monitoramento ambiental..... | 146 |
| 4.3.3 Síntese da avaliação da dimensão ambiental..... | 151 |
| CAPÍTULO 5..... | 153 |
| 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... | 153 |
| 5.1 CONCLUSÕES..... | 153 |
| 5.2 RECOMENDAÇÕES..... | 157 |
| 6 REFERÊNCIAS..... | 159 |

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMÁTICA

As atividades humanas dependentes de água, das mais diversas naturezas, necessitam ser geridas de modo a que esse e outros bens ambientais, geralmente considerados insumos produtivos, sejam utilizados de acordo com os princípios do desenvolvimento sustentável¹. Idem para o exame da eficiência das políticas públicas de gestão de águas, que no Estado Nacional deve obedecer ao mesmo princípio, o que justifica a adoção de ferramentas de controle para esse fim (BRASIL, 1988).

A gestão das águas, para que adquira características de eficiência, requer uma sistemática de integração entre os diversos fatores influentes, aspectos e usos possíveis, sob pena de não serem atingidos os objetivos de proteção ao meio ambiente. A gestão integrada de recursos hídricos (GIRH) constitui-se numa filosofia que busca integrar todos os aspectos dos usos da água, tanto na dimensão ambiental como institucional, sob pena de, não o fazendo, restar prejudicado o processo de gestão.

As águas subterrâneas e superficiais são elementos indissociados na determinação do ciclo hidrológico e o estudo de instrumentos para a sua gestão integrada deve ser objeto de aprofundamentos, com vistas ao equilíbrio e sustentabilidade dos ecossistemas.

As águas superficiais presentes nos corpos hídricos *visíveis* ao homem, como rios, lagos, barramentos, entre outros, tem sido intensamente estudas no país, tanto por hidrólogos, como pelos economistas, sociólogos, geógrafos, biólogos,

¹ Desenvolvimento sustentável, no ambiente legal e institucional brasileiro, está definido como princípio constitucional, no artigo 225, combinado com artigo 170 e seguintes da Constituição Brasileira. Essa definição o coloca como diretriz de políticas públicas ambientais e elemento de controle de eficiência de políticas de Estado no Brasil (BRASIL, 1988; BARBOSA, 2007). Cf. GUIMARÃES, Patrícia Borba Vilar (2008) Ordem econômica e Política Nacional de Recursos Hídricos: hermenêutica constitucional para o desenvolvimento sustentável. (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-graduação em Direito. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 143p.

ambientalistas em geral e, mais recentemente, pelos juristas, em razão das características de necessidade de gestão de bens juridicamente relevantes, tanto sob o aspecto econômico e ambiental, como por se tratar a água de bem fundamental à existência humana, sob o qual pairam potenciais conflitos de uso e apropriação.

As águas subterrâneas, apesar da sua inegável importância, foram, no primeiro momento da implantação dos instrumentos de gestão, deixadas relativamente à margem dos processos, carecendo agora de aperfeiçoamentos e detalhamentos específicos² (ASUB-PB, 2009).

O uso e gestão da água, uma vez definidas normas e instrumentos regulatórios para o gerenciamento desse recurso natural, são objeto de políticas públicas do Estado Brasileiro. A política definida pelo Estado é precedida pela edição de leis e regulamentos, pela criação de entes especializados e, em conformidade com a Constituição Federal, orientada pelo respeito à eficiência (BRASIL, 1988).

O país experimentou desde o final da década de 80, o aprofundamento das questões institucionais ligadas ao meio ambiente e à gestão dos recursos naturais, como na maior parte do mundo ocidental, por força de um imperativo global em torno na conservação das espécies e respectivos ecossistemas. No Brasil, a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei Federal nº 9.433/97 demandou a criação de novos mecanismos e instrumentos de gestão, à exemplo dos planos, enquadramento, outorga, cobrança pelo uso da água bruta e de colegiados como os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) que tem sido aperfeiçoados ao longo dos últimos dez anos, como forma de possibilitar a otimização dos modelos institucionais de gestão já implantados e adquirir experiência e tecnologia para a configuração de novos modelos de acordo com o sentido desta lei, com o objetivo geral de propiciar a gestão do recurso natural água.

² “A situação da implantação dos instrumentos de gestão no Brasil reflete uma tendência observada em nível mundial (como indica o relato sobre a gestão das águas subterrâneas em alguns países): a ênfase na sua aplicação às águas superficiais, enquanto as águas subterrâneas são tratadas de forma periférica. Uma das justificativas para essa situação está, por exemplo, na carência de conhecimento das características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas dos sistemas subterrâneos. Entretanto, a crescente utilização das águas subterrâneas e os problemas decorrentes da sua má utilização pressionam pela adequação dos instrumentos de gestão às especificidades dessas águas, para o efetivo gerenciamento integrado dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos” (ASUB-PB, 2009:21).

Após a celebração do seu décimo terceiro ano de criação, o processo institucional de gestão de recursos hídricos dá sinais de amadurecimento em relação à implantação dos instrumentos próprios e busca alcançar novas metas em relação aos espaços de implantação, à exemplo das águas subterrâneas, na busca de adotar-se uma visão integradora da gestão.

O território nacional possui grande disponibilidade de recursos hídricos e as atuais formas de gestão com suas instituições específicas, dentre elas normas constitucionais e infraconstitucionais, autorizam a valoração econômica desse bem com vistas à sua proteção contra degradação e usos indevidos. São práticas de gestão, baseadas em regulamentos específicos, instrumentos e princípios de natureza já consagrada no Direito Ambiental, como o princípio da precaução, do usuário-pagador e do poluidor-pagador. Nesse contexto, a avaliação de políticas públicas, com o oferecimento de informações úteis aos gestores e à sociedade em geral, constitui-se num instrumento de validação do Estado de Direito.

O ciclo de implantação das políticas públicas tem início com a produção legislativa e possui fases de estabelecimento de princípios e detalhamento, que, após a vigência da lei, exige uma fase de *racionalização institucional*, na qual o sistema idealizado é transportado para as instituições já existentes ou a serem criadas, que irão adaptá-la à estrutura da Administração e executar o planejamento proposto.

A implementação da política exige o envolvimento dos atores institucionais (públicos e privados) e eventuais entes da sociedade civil legalmente legitimados. Completa-se com procedimentos de avaliação e revisão, com vistas à aplicação do Princípio da Eficiência da Administração Pública, que, nesse caso específico, estabelece regras de governança para o setor então regulamentado. A avaliação e integração dos instrumentos de gestão reflete a necessidade de investigações que forneçam amadurecimento das questões relacionadas ao tema.

Parte dessa consideração, a configuração da primeira hipótese de pesquisa, segundo a qual a gestão dos recursos hídricos necessita um aprofundamento que propicie a integração de todos os aspectos da gestão e que essa integração demanda um processo de verificação de eficiência de políticas públicas destinadas à proteção ambiental.

A segunda hipótese funda-se na consideração de que o uso da água subterrânea pelo setor industrial é bastante valorizado, tanto pelos requisitos qualitativos úteis a determinados processos produtivos, como em relação a volumes quantitativos, pela facilidade na acessibilidade, em tese indeterminada, que proporciona essa modalidade de captação. A efetivação da pesquisa sobre o cenário delimitado parte da necessidade de investigação do universo industrial quanto aos usos de água subterrânea, enquanto modalidade demandante de água enquanto insumo produtivo e descarga de efluentes, que podem ser facilmente considerados vetores de degradação ambiental. Nesses casos, a água subterrânea pode vir a ser explorada em níveis inadequados tanto à qualidade quanto à quantidade, assim como o espaço de entorno, comprometendo os ecossistemas envolvidos.

Esse tipo de usuário é maior causador de impactos ambientais, pela intensidade com que se utiliza dos recursos naturais e pelo potencial gerador de resíduos, com alcance efetivo de mananciais superficiais e subterrâneos. É inegavelmente um setor economicamente expressivo em qualquer sistema econômico. Todos esses elementos necessitam ser considerados em nível global, regional e local.

Mediante as hipóteses levantadas, pretende-se aprofundar as abordagens e estudos relacionados a essa temática, com vistas a proporcionar a integração dos elementos normativos e institucionais específicos da gestão de águas doces superficiais e subterrâneas, com base em critérios relacionados ao desenvolvimento sustentável, especialmente ligados à concessão de direitos de uso da água bruta, denominados tecnicamente de outorga (BRASIL, 1997).

A pesquisa se propõe a fornecer elementos para a compreensão das dimensões institucional e ambiental enquanto ferramentas de avaliação da gestão integrada de recursos hídricos e sua possível repercussão em melhoria dos graus de eficiência de políticas públicas de gestão. A PNRH e seus desdobramentos institucionais ocorridos ao longo dos últimos anos, compreendidos entre 1997 à primeira década de 2000, requer análises que permitam oferecer avaliações no tocante à sua efetividade no atendimento de princípios e diretrizes de ação, consideradas no conjunto das políticas públicas ambientais.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Propor modelo conceitual de avaliação da eficiência de políticas públicas ambientais baseado na Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), mediante a integração das dimensões institucionais e ambientais da gestão e com base na outorga do direito de uso de águas doces.

1.2.2 Específicos

- a) Identificar o regime jurídico-institucional para gestão integrada de águas doces no Brasil;
- b) Identificar modelos de avaliação de políticas públicas que subsidiem a adoção do conceito de Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH);
- c) Avaliar as condições legais e institucionais de governança para o uso de água em Bacias Hidrográficas litorâneas da Paraíba, inseridas na Bacia Sedimentar Costeira Paraíba-Pernambuco;
- d) Avaliar os condicionantes de sustentabilidade na utilização de águas subterrâneas pelos usuários industriais;
- e) Formatar e aplicar preliminarmente o modelo conceitual de avaliação e controle da eficiência das políticas públicas ambientais, baseado na outorga do direito de uso da água subterrânea para o usuário industrial.

1.3 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

A tese está organizada em cinco capítulos, mais as referências.

O capítulo inicial diz respeito aos aspectos introdutórios da pesquisa, estabelecendo o objetivo geral e os objetivos específicos dentro da contextualização e do cenário proposto para a pesquisa, qual seja a gestão integrada de recursos hídricos superficiais e subterrâneos diante da necessidade do estabelecimento de mecanismos de controle da eficiência de políticas públicas ambientais.

O capítulo segundo visa a definir o quadro teórico utilizado, descrevendo os fundamentos institucionais das políticas públicas, o papel da informação como elemento de GIRH, a governança enquanto elemento social do processo de gestão, a integração institucional como mecanismo de eficiência na gestão, no sentido de fornecer elementos definidores da modelagem institucional no âmbito do modelo proposto.

O capítulo terceiro descreve os procedimentos metodológicos utilizados para o embasamento argumentativo e as ferramentas de coleta de dados que possibilitaram as conclusões obtidas.

No capítulo quarto descrevem-se as experiências de modelos de avaliação de políticas públicas ambientais, trazendo a *expertise* internacional sobre o assunto, bem como relatando as iniciativas brasileiras no âmbito local, regional e nacional da gestão de recursos hídricos e estabelecendo os pressupostos conceituais do modelo.

O quinto capítulo traz a análise das dimensões abrangidas pelo modelo proposto, caracterizando-o, segundo as fundamentações teóricas definidas na pesquisa.

Por fim, colocam-se as conclusões, dentro dos limites estabelecidos e elencam-se algumas recomendações embasadoras de eventuais estudos futuros. Apresenta-se finalmente a bibliografia consultada e referida no corpo do trabalho.

CAPÍTULO 2

2 O QUADRO TEÓRICO

2.1 A GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS (GIRH)

O processo de gestão do recurso natural água³ ainda não está consolidado, em face das dificuldades naturais colocadas pelos sistemas ambientais e pelos desafios representados pela ação antrópica sobre os ambientes naturais (TUNDISI, 2008). Neste contexto, a aplicação das tecnologias para Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) vem possibilitar a garantia para o atendimento de metas de desenvolvimento sustentável e implica em subsidiar políticas públicas eficientes para a proteção do meio ambiente, especialmente em função de a bacia hidrográfica representar a unidade de gestão ambiental por excelência.

Loucks e Van Beek (2005) se referem à Gestão Integrada de Recursos Hídricos (Integrated Water Resources Management – IWRM) como um processo que remonta aos anos 80, como uma resposta às pressões crescentes sobre os recursos hídricos, decorrentes do aumento populacional e desenvolvimento sócio-econômico, que forçou muitos países a reconsiderarem suas opções de uso de água, com a adoção de processos organizados de gestão. A GIRH, portanto, considera o uso da água relacionado às funções sociais e atividades econômicas, o que determina a necessidade de normas e regulamentos para o uso sustentável, além de exigir infraestrutura adequada⁴ (LOUCKS e VAN BEEK, 2005;GWP, 2000).

Tundisi (2008) destaca a importância da água na definição de clima, biodiversidade e energia, o que traz a dimensão de importância do processo de gestão desse recurso, integrando diversos aspectos da realidade humana (Figura 1).

³ Esse trabalho não faz distinção entre os termos *água* e *recursos hídricos*. Neste sentido, ver GRANZIERA, Maria Luiza Machado. *Direito de águas*. São Paulo: Atlas, 2006: 27. No sentido diverso, veja-se POMPEU, Cid Tomanik. *Direito de águas no Brasil*. São Paulo: RT, 2006:71.

⁴ “IWRM is a process which promotes the coordinated development and management of water, land and related resources, in order to maximize the resultant economic and social welfare in a equitable manner, without compromising the sustainability of vital ecosystems” (GWP, 2000).

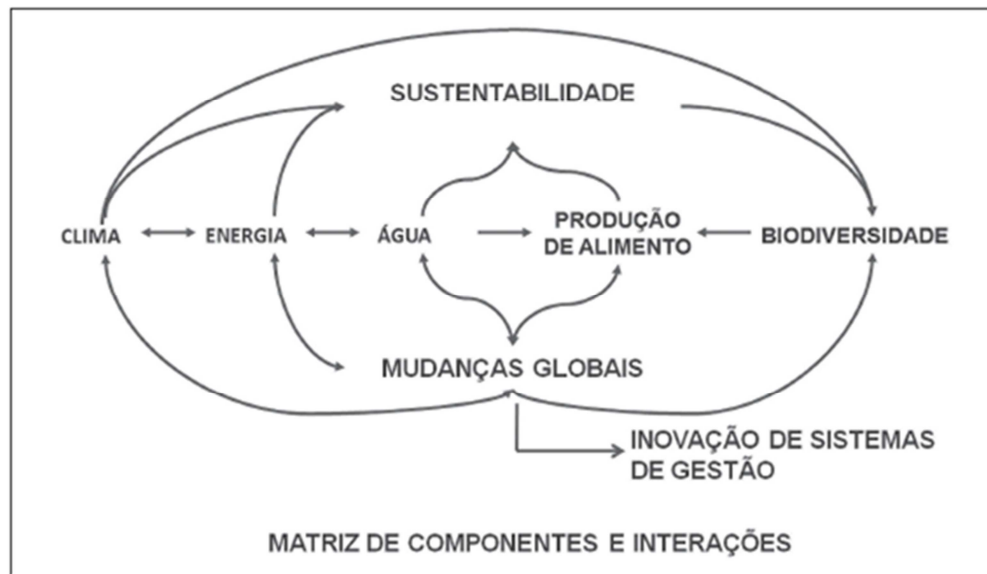


Figura 1 - Água, interações no meio ambiente e sistemas de gestão.
Fonte: Tundisi, 2008.

Tucci (2008) ressalta que a gestão integrada de recursos hídricos é essencial para o planejamento urbano, que exige igualmente infra-estrutura e gestão sócio-ambiental, que “envolve a avaliação e aprovação de projetos, monitoramento, fiscalização e pesquisa para que o desenvolvimento urbano seja socioambiental sustentável.”

Porto e Porto (2008) sustentam que “a questão central que deve reger a gestão é a integração dos vários aspectos que interferem no uso dos recursos hídricos e na sua proteção ambiental”, e reforçam a unidade de gestão na bacia hidrográfica, como um ente sistêmico que centraliza as atividades humanas sobre o território.

Segundo Loucks e Van Beck (2005) a interação entre as dimensões da GIRH podem ser representadas por três eixos: essa interação se dá em nível do sistema de recursos naturais (NRS – Natural resource system), do sistema sócio-econômico (SES - Socioeconomic system) e do sistema administrativo-institucional (AIS - Administrative and institutional system) (Figura 2).

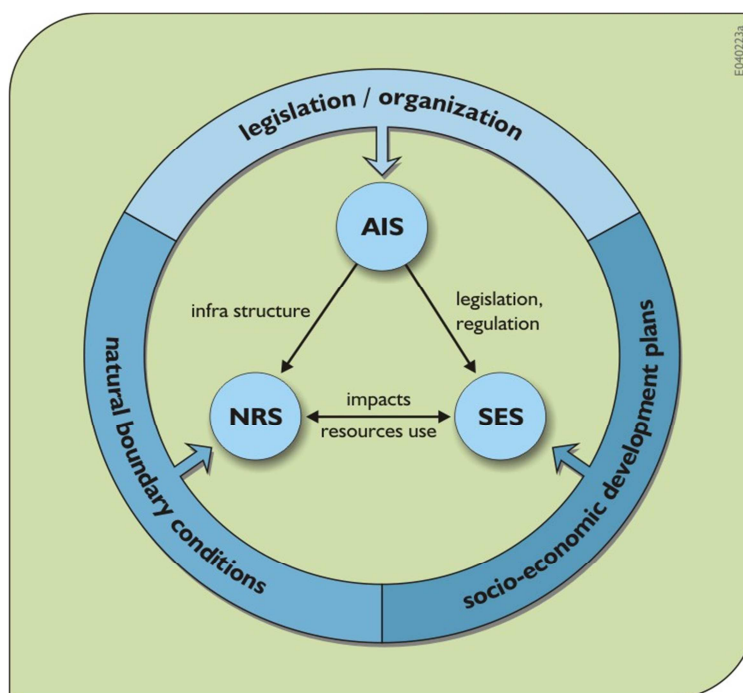


Figura 2 - Interações da GIHR/IWRM.
Fonte: Loucks e Van Beck, 2005.

Essa configuração representa a interação das três esferas que fundamentam o processo de avaliação institucional de políticas públicas, com base em critérios de GIRH: a esfera legal/institucional, a esfera ambiental, representada pelas condições e limites naturais do sistema e os planos de desenvolvimento sócio-econômico⁵. O sistema administrativo-institucional interage através da estrutura de gestão com o sistema de recursos naturais e através de leis e regulamentos, com o sistema sócio-econômico. Esse interage com o sistema de recursos naturais, extraindo recursos e causando impactos no mesmo.

Carriger (2005) explora o conceito de GIRH, como um processo que

promove a utilização e a gestão coordenadas da água, solo e recursos relacionados, a fim de maximizar o bem estar econômico e social resultante, de maneira eqüitativa, sem comprometer a sustentabilidade de ecossistemas vitais

O que inclui no caso, a gestão de águas superficiais e subterrâneas, a integração solo e água, a bacia hidrográfica e seus ambientes adjacentes costeiros, dentre outros elementos dos ecossistemas e das sociedades humanas, significando

⁵ Que podem ser caracterizados como de desenvolvimento sustentável, nos termos desse trabalho.

uma abordagem para o desenvolvimento sustentável que encontra apoio em elementos descritos a seguir (Quadro 1).

Quadro 1 - Requisitos da abordagem GIRH para políticas e planejamento e gestão.

- | |
|--|
| 1. O planejamento e estratégias de recursos hídricos devem ser integrados dentro de metas sociais, econômicas e ambientais amplas; |
| 2. As políticas, prioridades e implicações dos recursos hídricos devem considerar o relacionamento de duas vias entre políticas macroeconômicas e o desenvolvimento, gestão e uso da água; |
| 3. Deve existir uma integração transversal e setorial no desenvolvimento da política de gestão; |
| 4. As decisões relacionadas com a água tomadas em nível local e de bacia hidrográfica devem estar alinhadas, ou pelo menos não conflitantes com a realização de objetivos nacionais; |
| 5. Os atores institucionais precisam ser ouvidos no planejamento e gerenciamento da água, com particular atenção na pluralidade da composição das entidades de representação popular; |
| 6. As metodologias integrativas devem estar indissociadas do conceito de desenvolvimento sustentável. |

Fonte: Adaptado de Carriger, 2005.

A gestão integrada de recursos hídricos pode então ser interpretada como a integração conceitual e operacional entre políticas, leis, regulações, instituições, sociedade civil e os consumidores – usuários – cidadãos, num ambiente determinado pela governança⁶ (ROGERS e HALL, 2003; LOUCKS e VAN BEEK, 2005; GWP, 2010). De acordo com GWP (2009) a GIRH deve reconhecer os interesses dos mais variados grupos, os setores usuários de água e as necessidades ambientais.

A abordagem integrada coordena esses interesses em diferentes escalas, do local ao global (leia-se, no âmbito internacional), enfatizando o envolvimento na política nacional e os processos legislativos, estabelecendo boa governança e criando um efetivo arranjo institucional e legal, como caminhos para decisões mais equânimes e sustentáveis, que incluem o suporte informacional, os instrumentos econômicos e o monitoramento⁷ (GWP, 2009; SANTOS e MEDEIROS, 2009).

⁶ A "IWRM demands a new framework within which there may be a need for significant changes in existing interactions between politics, laws, regulations, institutions, civil society, and the consumer-voter. The capacity to make these changes depends therefore on changes in governance." (Rogers e Hall, 2003:5).

⁷ "The integrated water resources management approach helps to manage and develop water resources in a sustainable and balanced way, taking account of social, economic and environmental interests. It recognises the many different and competing interest groups, the sectors that use and abuse water, and the needs of the environment. The integrated approach co-ordinates water resources management across sectors and interest groups, and at different scales, from local to

Na escala global, Bied-charreton *et al.* (2004) chamam a atenção para as grandes concertações acerca da hidropolítica da água, especialmente no tocante à gestão de águas subterrâneas, em regiões de grande estresse hídrico, que permitem a nações como Egito e Líbia, e Líbia, Tunísia e Algéria gerenciarem conjuntamente os recursos hídricos disponíveis⁸. Essa abordagem de gestão no nível global envolve também águas transfronteiriças, especialmente no continente Europeu.

Na escala local, a GIRH passa necessariamente pela bacia hidrográfica enquanto unidade de gestão e deve refletir abordagens teóricas próprias no segmento ambiental, baseadas na governança, na integração institucional e na informação e avaliação, que serão detalhados adiante. Com base nesses pressupostos, é possível estabelecer um quadro conceitual do relacionamento entre os aspectos fundantes da GIRH: (Figura 3)

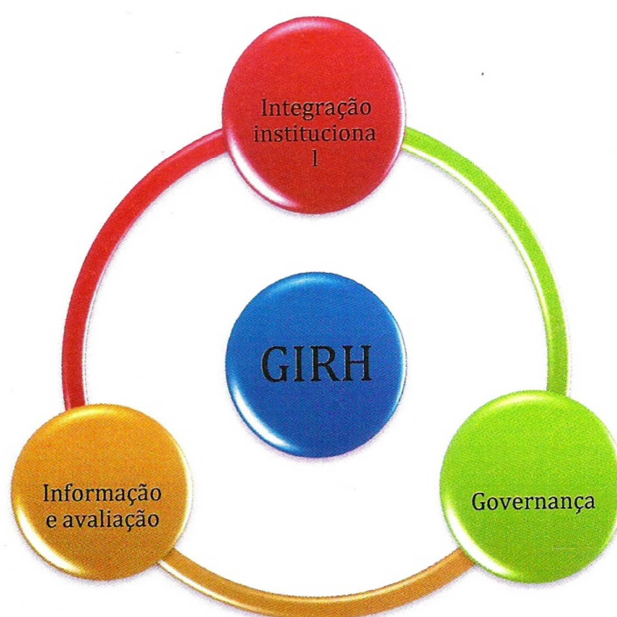


Figura 3 - Elementos institucionais para a GIRH.

international. It emphasises involvement in national policy and law making processes, establishing good governance and creating effective institutional and regulatory arrangements as routes to more equitable and sustainable decisions. A range of tools, such as social and environmental assessments, economic instruments, and information and monitoring systems, support this process.” (GWP, 2009:10).

⁸ “Deux exemples particuliers concernant les eaux souterraines méritent d’être mentionnés: une concertation régulière s’est établie entre l’Egypte et la Libye pour échanger des données sur l’exploitation de la nappe dite des “grès de Nubie”; un véritable mécanisme de concertation vient d’être mis en place entre la Libye, la Tunisie et l’Algérie pour la gestion concertée des eaux du Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS)” Bied-Charreton *et al.* (2004:31).

Baseados nesse quadro esquemático representativo serão detalhados os aspectos particulares de cada elemento fundante da GIRH no contexto da pesquisa.

2.2 A GOVERNANÇA E GIRH

2.2.1 Conceito e delimitação

O tratamento institucional dos recursos hídricos no Brasil tem como maior expressão o marco regulatório específico contido na Lei Federal nº 9.433/97, definidora dos parâmetros da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

A PNRH inovou ao instituir novos princípios e modelos de gestão com *sentido* essencialmente participativo, estabelecendo, portanto, os parâmetros da *governança de águas* no país.

O conceito de *governança de águas*⁹ envolve os processos políticos, econômicos, sociais e instituições pelas quais os governos, a sociedade civil e o setor privado decidem sobre qual o melhor modo disposição dos recursos hídricos para o uso, desenvolvimento e gestão (TROPP, 2004; ROGERS e HALL, 2003). As primeiras experiências nesse sentido foram observadas, entretanto, no Estado de São Paulo a partir de 1991, onde alguns dos elementos daquela lei já puderam ser colocados em prática (FORMIGA-JONHSSON, 1998; CAMPOS, 2009).

O conceito de governança vem sendo bastante explorado no sentido de proporcionar a participação dos atores sociais interessados (*stakeholders*) nos processos decisórios acerca do uso dos recursos naturais, nos níveis globais, regionais e locais. Já um sistema de governança pode ser caracterizado como um arranjo institucional criado para exercer as funções da governança numa sociedade e para um fim específico¹⁰.

Mota *et al.* (2008) oferecem uma visão, a partir do cenário global, acerca do estabelecimento da governança ambiental internacional, determinada pelo “conjunto de acordos, convênios e normas internacionais, os quais visam articular uma

⁹ “The term water governance encompasses the political, economic and social processes and institutions by which governments, civil society and the private sector make decisions about how best to use, develop and manage water resources”.

¹⁰ “Governance - The process of steering or guiding societies toward collective outcomes that are socially desirable and away from those that are socially undesirable. Governance system – an institutional arrangement created to perform the function of governance with regard to a specific society and sometimes a specific issue.” Young (2009).

proposta de política ambiental global”, para a participação dos atores no processo de discussão e definição de políticas ambientais.

Fritsch e Newig (2009) fornecem uma exploração teórica acerca da aferição da efetividade dessa participação no tocante ao cumprimento das normas ambientais e conseqüente eficiência da atuação das instituições encarregadas da gestão dos recursos naturais.

A gestão dos recursos hídricos, nos termos da Lei nº 9.433/97, encontra-se delegada aos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) criados, dentro do sentido de subsidiariedade dessa norma, para permitir a gestão descentralizada do processo decisório ao nível local, com a participação dos usuários do sistema, do poder público e da sociedade civil (BRASIL, 1997; GUIMARÃES e RIBEIRO, 2007). A discussão da efetividade dessa participação popular requer análises focadas nos três níveis dessa atuação colegiada, com elementos que permitam realçar os elementos inerentes à essa participação no contexto institucional global.

A identidade dos atores sociais como objetivo da GIRH, para favorecimento da gestão participativa e integrada e da educação ambiental tem pressuposto nas análises de Castells (1999) que examina a questão explicitando-a partir da gênese do movimento ambientalista no mundo, mediante a sua produtividade histórica, ou seja, o seu impacto social nos valores e instituições. O autor retrata a forma pela qual o meio ambiente tornou-se tema presente nos espaços públicos, especialmente a mídia, através da sua capacidade de angariar a simpatia do público em geral, agindo em aspectos mais subjetivos da vivência humana. A América do Norte e Europa tiveram os movimentos mais expressivos, como as associações de defesa dos animais e o *Greenpeace* – com sua atuação midiática - e o Partido Verde na Alemanha, que trouxeram popularidade à temática ambiental.

Paulatinamente a *localidade* passou a representar um espaço de atuação efetiva do movimento ambientalista, com o reforço da identidade desse movimento a partir do local para o global, incluindo o papel da democracia representativa como modelo implícito nos movimentos ecológicos. Para Castells (1999) existe uma identidade entre as novas formas de organização da sociedade em rede, a partir da absorção de conceitos da ciência e tecnologia, e o movimento ambientalista, no aspecto da sua interpenetração nos diversos segmentos da sociedade. A adoção da espacialidade local e de uma preocupação intertemporal provocariam uma tendência

de atuação harmônica entre as pessoas e o meio ambiente. Essa busca seria a principal característica do movimento ambientalista na contemporaneidade, com o combate à miséria e o reforço do valor da vida em todas as suas manifestações (SEN, 2000). Diante das instituições, este comportamento se reflete numa rejeição à visão única do Estado como monopolizador do controle de comportamentos sociais e o favorecimento da busca de uma atuação global diante da proteção da natureza.

Os movimentos ambientalistas teriam a função de influenciar as pessoas, produções legislativas e atitudes dos governos e das empresas, em busca de uma *justiça ambiental* e dos processos de informação para a gestão e educação para respeito ao meio ambiente (ACSELRAD, MELLO e BEZERRA, 2008).

A ideia de governança na filosofia de GIRH vem sendo amplamente discutida, não apenas pela sua clara institucionalização no Brasil, mas especialmente no tocante à possíveis assimetrias de poder causadas por possíveis déficits de representatividade de segmentos sociais (WARNER, 2005; SOARES, THEODORO e JACOBI, 2008). Enquanto espaços de representação onde devem atuar forças de múltiplos *stakeholders*, os CBH seriam *Multi-stakeholders platforms* (MSP), nas quais questões como dificuldade de acesso à informação acerca dos mananciais a serem geridos, nos mais diversos aspectos, como os hidrológicos, econômicos, sociais e políticos, por exemplo, induziriam à interpretações falseadas da realidade, por parte daqueles menos privilegiados. Por outro lado, representantes estariam apenas ao serviço de suas instituições ou firmas, sem maiores preocupações com a coletividade e a garantia do bem público ambiental. A composição dessas modalidades de MSP deve ser medida, segundo Warner (2005) pela participação equânime de Estado, sociedade civil e setor privado. Esse posicionamento encontra eco no formato de composição dos CBH, com usuários, representantes da sociedade civil e do setor público (BRASIL, 1997).

A presença das decisões nos níveis mais baixos, tendo-se o processo de gestão estatal baseado no comando-e-controle como precursor do atual modelo nacional participativo, foi um ganho significativo na aproximação das decisões do cotidiano local (GRANJA e WARNER, 2006; GUIMARÃES e XAVIER, 2008).

Formiga-Jonhsson e Kemper (2005a) examinaram o desempenho institucional da Bacia do Alto Tietê e concluíram que as mudanças institucionais foram favoráveis para o desenvolvimento da gestão participativa e integrada, mas não foram

suficientes para a promoção da gestão integrada em todo o estado¹¹. Ressaltam, entretanto, que esse é um caso em que se pode dizer que a filosofia de GIRH tem mostrado resultados no tocante à integração com as demais políticas ambientais existentes.

Formiga-Jonhsson e Kemper (2005b) apresentam um cenário de bacia inserida no semi-árido, com características próprias de uso e gestão de água, que remetem a uma experiência original de gestão centralizada pelo Estado, com a recente e paulatina inserção no processo de gestão dos usuários de água, representados por associações e, posteriormente pelos Comitês de Bacia, num processo mais complexo de descentralização. Esse foco diferenciado, segundo as autoras, é menos abrangente em se tratando de GIRH, pois os aspectos técnicos e hidrológicos tem sido mais valorizados do que a integralidade da gestão¹².

Ao atrair-se o foco da pesquisa para a fundamentação de uma metodologia de GIRH baseada na governança, com a participação dos múltiplos atores sociais, procura-se auferir as incongruências, contradições, compatibilidades e questões que a prática tem suscitado na execução de uma política de gestão ambiental para as águas doces. A presença de entes de Estado como os Comitês de Bacias Hidrográficas e os Conselhos de Gestão – genericamente compreendidos - representa um dado indispensável no contexto de análise e informam a presença de um elemento de politização da gestão de recursos hídricos que pode ser avaliado e eventualmente mensurado como fator de relevância na medida de efetivação de políticas públicas (JACOBI *et al.*, 2009).

2.2.2 Governança e indicadores de desenvolvimento sustentável

¹¹ "The Alto-Tietê River Basin brings up many interesting questions around the issue of to the development of integrated and participatory management. However, almost 15 years of reform have not been sufficient to make the new water resources management system fully operational anywhere in the state. The process is still underway and, in the Alto-Tietê basin, the outcomes have been much less impressive than most observers – and participants – expected" (Formiga-Johnson e Kemper, 2005a:42).

¹² "Water management in the Jaguaribe Basin, and Ceará more generally, has, thus far, focused on improving water infrastructure and optimizing use and allocation, the privileged arenas of hydrological engineering. Broadening the scope of river basin management to include, for example, water quality management, ecosystem preservation and other environmental issues, has yet to come" (Formiga-Johnson e Kemper, 2005b:31).

A idéia geral de sustentabilidade está relacionada a um fenômeno que possui várias dimensões, tais como: ambiental, social, econômica, legal, cultural, política, histórica e comportamental, e parte da premissa segundo a qual as sociedades podem adotar diferentes caminhos para o desenvolvimento e satisfação das suas necessidades materiais que envolvam o uso dos recursos naturais. A presença do elemento social reforça a necessidade de sistemas culturais que permitam o processo de regulação e controle desse fenômeno.

A tentativa de formulação de um conceito de desenvolvimento sustentável está relacionada a um modelo de desenvolvimento e uso dos recursos naturais que proporcione às gerações futuras a possibilidade de desfrutar do meio ambiente, tal qual as do presente. Entretanto, por ser um conceito complexo e dinâmico, não obstante as referências legais nacionais ao tema (GUIMARÃES, 2008) faz-se necessário a utilização de instrumentos que possibilitem dimensionar os usos desses recursos, principalmente para operacionalizar critérios de decisão e gestão dos mesmos (VAN BELLEN, 2005).

Desenvolvimento sustentável e governança de águas são utilizados hoje como referência institucional na agenda global do desenvolvimento com sustentabilidade. A origem da governança nas esferas de gestão de água, contudo, vem de um conceito antigo que remonta ao período medieval (Figura 4) e que ganha reforço na atualidade da implementação da PNRH.



Valencia's Water Court, engraved by Tomas Rocafort, 1831. The judges use a bench rather than chairs.

Figura 4 - Governança e gestão de águas na Corte popular de Valência, em 1831, ainda em atuação na Espanha.
Fonte: Rogers e Hall, 2003.

A participação da população nos processos decisórios abrange, desde aqueles tempos, não só as decisões oriundas das comunidades locais, interessadas no processo de alocação e uso da água, por exemplo, mas inclui mecanismos de negociação e acomodação de interesses conflitantes (JACOBI *et al.*, 2009).

No entanto, os processos (decisórios) com participação popular demandam informação acessível a não-técnicos e uma estratégia de gestão que se insira num processo que é intensamente social e político, e que vai além da relação entre a sociedade e seu governo, além de exigir interação de valores e normas entre instituições públicas e particulares¹³.

A utilização de instrumentos que permitam fornecer informação útil para a decisão pode vir a auxiliar a qualidade dos processos participativos propostos pela PNRH. A informação sobre os processos e sua efetividade é indispensável para que seja efetuado o controle acerca dos instrumentos de gestão (GUIMARÃES e XAVIER, 2009; JACOBI *et al.*, 2009). Idem para o controle da eficiência, que complementa o ciclo de criação, implantação, avaliação e revisão das políticas públicas. O uso de metodologias de indicadores vem a favorecer o processo de informação e propicia a adequação para a adoção de metodologias de GIRH.

É possível diferenciar indicadores do tipo quantitativo, medidos em números ou índices, que representam quantidades absolutas e indicadores qualitativos¹⁴. Os últimos são baseados em informações que requerem uma avaliação subjetiva ou uma descrição (UNCCD, 2010).

Dentro dos aspectos referenciados, a avaliação do processo de gestão é fundamental para a concretização das políticas propostas para GIRH. As avaliações dos modelos de gestão, sobretudo, são relevantes, pois

¹³ "Governance is about effectively implementing socially acceptable allocation and regulation and is thus intensely political. Governance is a more inclusive concept than government *per se*; it embraces the relationship between a society and its government. Governance generally involves mediating behaviour via values, norms, and, where possible, through laws" (ROGERS e HALL, 2003:2).

¹⁴ "Indicador. Medida, por lo general cuantitativa, utilizada para ilustrar un fenómeno complejo de forma sencilla. Un "indicador cuantitativo" es un indicador que tiene un valor numérico (por ejemplo "Número de..."). Un "indicador cualitativo" se basa en información que requiere una evaluación subjetiva o una descripción (por ejemplo "Tipo de incentivos...")." (UNCCD, 2010).

no desenvolvimento de um modelo institucional, é essencial o conhecimento das funções que são desempenhadas [...] além dos aspectos técnicos, a análise dos condicionantes políticos também é de fundamental importância (CAMPOS, 2001).

Os diversos usos da água envolvem uma interação conflituosa entre elementos de um conjunto de interesses sociais diversos. Logo, o instrumental para promover a gestão integrada dos recursos hídricos deixa de ser tão-somente técnico e específico do setor, em razão de se tratar de um recurso repleto de interesses políticos, econômicos e culturais no seu uso e apropriação.

O GWP (2009) identifica indicadores de governança, capazes de descrever como as estruturas responsáveis pela implementação da GIRH se aproximam dos ideais e princípios dessa política.¹⁵ Os indicadores de governança vêm sendo utilizados em experiências de GIRH nas mais diversas escalas, globais e locais, em atendimento ao princípio da informação para gestão e promoção da equidade no uso dos recursos hídricos (AQUACOOPE, 2009; PNUD, 2008).

A avaliação, juntamente com a revisão, vem a ser o último patamar da implementação da política específica e deve considerar, no caso de estudo, o maior número de condicionantes possível no escopo da metodologia GIRH, o que vem de encontro à necessidade de incorporação do conceito de governança nesse processo.

Para Cherem e Magalhães Jr.(2007), as ferramentas de avaliação da PNRH deverão ser baseadas em indicadores ambientais, pois

Os indicadores ambientais são capazes de refletir a conformidade ou inconformidade em relação à legislação ambiental, e podem ser utilizados como instrumentos de monitoramento da aplicação dos textos legais. Além disso, quando o uso desses indicadores é balizado pela redução de custos operacionais de geração, eles têm sua utilidade consolidada, pois os comitês deixam de ser onerados em momentos que correspondem à produção, à organização e à sistematização de informações, focando na etapa de interpretação. Assim, os capitais humanos, intelectuais e financeiros são potencializados.

Há de se destacar o estado incipiente em que a adoção de indicadores de sustentabilidade se encontra, especialmente na mensuração da eficiência de políticas públicas (MAGALHÃES Jr., 2007; VRBA *et alli*, 2006; JANUZZI, 2004). A

¹⁵ 'Governance' indicators, describe how the structures responsible for implementing a transboundary IWRM approach deal with the IWRM principles and functions (GWP, 2009:95).

produção de indicadores mais completos sugere a agregação de informações do maior número de dimensões possível, para fins de planejamento de políticas de gestão¹⁶. A consignação de um modelo de indicadores, quantitativos e qualitativos, para incorporação de uma filosofia de GIRH e baseados na avaliação da sustentabilidade da política de gestão, vem de encontro a essa necessidade.

2.2.3 A atuação dos Conselhos na gestão de águas

Os Conselhos de gestão em políticas públicas, com atuação na esfera ambiental, possuem a função institucional de proporcionar a participação plural de entidades que atuarão na legitimação do princípio da participação popular nas variadas instâncias nacionais.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) tem editado ao longo dos anos resoluções específicas nas quais trata de elementos comuns à gestão de recursos hídricos na PNRH e na Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), como Resolução de nº 357 de 2005 e de nº 6, de 16 de setembro de 1987, que disciplina o licenciamento ambiental dos empreendimentos das concessionárias de exploração, geração e distribuição de águas e energia elétrica. Recentemente editou a Resolução de nº 396/08 para efeito de classificação de águas subterrâneas. Idem para a Resolução nº 91 de 5 de novembro de 2008 do CNRH, no qual se dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento de corpos de água superficiais e subterrâneos (CNRH, 2008a) e a Resolução nº 92, na qual estabelece critérios e procedimentos gerais para proteção e conservação das águas subterrâneas no território brasileiro (CNRH, 2008b).

O CNRH dispõe de diversas Câmaras Técnicas que tratam cada uma de um segmento relevante da PNRH, sendo uma delas específica para o tratamento das águas subterrâneas (CTAS). Suas competências incluem:

1. Discutir e propor a inserção da gestão de águas subterrâneas na Política Nacional de Gestão de Recursos Hídricos;

¹⁶ "Integrated approach to the generation of more complex groundwater indicators and their aggregation into water related indexes, which condensate wide range of information, is the urgent task for the near future. Step by step development of groundwater monitoring networks and programmes with the scope to fill up the gap of groundwater data has to be subsidized and implemented within national and international water policy and management plans" (VRBA *et al.*, 2006:13).

2. Compatibilizar as legislações relativas a exploração e a utilização destes recursos;
3. Propor mecanismos institucionais de integração da gestão das águas superficiais e subterrâneas; analisar, estudar e emitir pareceres sobre assuntos afins;
4. Propor mecanismos de proteção e gerenciamento das águas subterrâneas; propor ações mitigadoras e compensatórias;
5. Analisar e propor ações visando minimizar ou solucionar os eventuais conflitos; e
6. As competências constantes do Regimento Interno do CNRH e outras que vierem a ser delegadas pelo seu Plenário (CNRH, 2009).

Sua composição está consolidada atualmente com a participação de representantes das seguintes entidades:

Ministério das Relações Exteriores; Ministério da Integração Nacional; Ministério da Defesa; Ministério do Meio Ambiente/SRHU; Ministério do Meio Ambiente/ANA; Ministério de Minas e Energia; Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos - Rio Grande do Sul/Santa Catarina; Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos - Mato Grosso/Paraná; Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos - São Paulo/Rio de Janeiro; Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos - Alagoas/Rio Grande do Norte; Irrigantes; Indústrias; Pescadores e Usuários de Água para Lazer e Turismo; Comitês, Consórcios e Associações Intermunicipais de Bacias Hidrográficas; Organizações Técnicas de Ensino e Pesquisa; Organizações não Governamentais; Organizações não Governamentais (CNRH, 2009).

Alguns produtos das reuniões recentes dessa câmara técnica indicam a tendência à integração entre a gestão de águas superficiais e subterrâneas, à exemplo da Resolução nº 76/07 que evoca a gestão conjunta de águas minerais e subterrâneas pelos respectivos órgãos gestores. Descobertas recentes anunciadas, tanto na mídia quanto nos ciclos acadêmicos, de aquífero de enormes proporções na Região Norte do país, denominado Alter do Chão¹⁷, tendem a ampliar os estudos acerca da água subterrânea em todas as instâncias pertinentes.

¹⁷ “Aquífero descoberto no Norte seria o maior do mundo – Pesquisadores da Universidade Federal do Pará (UFPA) divulgarão oficialmente na semana que vem a descoberta do que afirmam ser o maior aquífero do mundo. A imensa reserva subterrânea sob os Estados do Pará, Amazonas e Amapá tem o nome provisório de Aquífero Alter do Chão – em referência à cidade de mesmo nome, centro turístico perto de Santarém. Temos estudos pontuais e vários dados coletados ao longo de mais de 30 anos que nos permitem dizer que se trata da maior reserva de água doce subterrânea do planeta. É maior em espessura que o Aquífero Guarani, considerado pela comunidade científica o maior do mundo”, assegura Milton Matta, geólogo da UFPA. A capacidade do aquífero não foi

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) foi criado no Estado da Paraíba, pela Lei n.º 6.308, de 02 de julho de 1996, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, alterado posteriormente pela Lei nº 8.042, de 27 de julho de 2006, alterou a composição do Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (AESAs, 2009). Sua atuação se dá por meio de estrutura organizacional composta de Conselho Deliberativo, Presidência, Secretaria Executiva e Câmaras Técnicas, com especificidades diversas no tocante às temáticas discutidas no âmbito da gestão de recursos hídricos, seguindo o mesmo modelo do CNRH. Dentre as principais deliberações do CERH-PB, desde a sua implantação estão elencadas (AESAs, 2009) (Tabela 1):

Tabela 1 - Ações institucionais do CERH-PB.

| DISPOSITIVO LEGAL | MATÉRIA |
|--|---|
| Resolução N°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 N°02, aprovada em 05/11/2003 | Estabelece a Divisão Hidrográfica do Estado da Paraíba; |
| Resolução N°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 N°04, aprovada em 02/03/2005 | Dispõe sobre os parâmetros e condições para acompanhamento e gerenciamento das ações decorrentes da Resolução N° 687/ANA de 03/12/2004, que estabelece o Marco Regulatório para gestão do Sistema Curema-Açu; |
| Resolução N°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 N° 25.764, de 30/03/2005; |

estabelecida. Os dados preliminares indicam que ele possui uma área de 437,5 mil quilômetros quadrados e espessura média de 545 metros". PORTAL ECO-DEBATE. *Aquífero Alter do Chão*. Obtido em: <http://www.ecodebate.com.br/2010/04/11/aquifero-alter-do-chao-no-norte-do-pais-pode-ser-o-maior-do-mundo/>. Acesso em 26 de junho. 2010.

| | |
|---|---|
| - | |
| - | 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 Camatatuba), 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. |
| Resolução nº 07, de 16 de julho de 2009. (Publicada no DOE em 19, de março de 2010). | 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 Nº 08, de 01 de março de 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 nº. 09, de 01 de março de 2010. | Encaminha a Casa Civil proposta de Decreto que regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FERH, e dá outras providências. |
| Moção nº 1 de 1 de março de 2010. | Encaminha ao Senado Federal, manifestação contrária à proposta de Emenda Constitucional nº 43/2000 sobre a titularidade de águas subterrâneas. |

No estado da Paraíba, o Decreto nº 25.764, de 30 de março de 2005, regulamentou a criação de Câmaras Técnicas no âmbito do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

O CERH tem a seguinte estrutura no tocante às Câmaras Técnicas:

- Assuntos Legais e Institucionais e Integração de Procedimentos;
- Outorga, Cobrança, Licença de Obras Hídricas e Ações Reguladoras;
- Águas Subterrâneas;
- Política Estadual e Regulação de Saneamento Ambiental e Irrigação;
- Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos.

Medidas recentes no sentido da institucionalização do processo de gestão no estado incluem o estabelecimento de parâmetros e critérios objetivos para cobrança

e a remessa ao Executivo da proposta de regulamentação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FERH) (PARAÍBA, 2010a) (PARAÍBA, 2010c).

2.2.4 Os Comitês de Bacias Hidrográficas

A Lei nº 9.433/97 criou mecanismos institucionais de participação dos cidadãos e comunidades usuárias de recursos hídricos, incluindo seus representantes no Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e nos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), que integram o SINGREH, ao estabelecer a necessidade da representação popular na gestão de águas no seu artigo 1º, inciso VI: “A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades”.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são órgãos colegiados com atribuições normativas, deliberativas e consultivas a serem exercidas nas bacias hidrográficas de sua área de atuação e devem funcionar como parlamentos com representantes dos diversos setores da sociedade e do Poder Público¹⁸.

A necessidade de gestão de interesses de usuários distintos nas suas respectivas demandas hídricas proporciona uma situação potencial de conflitos, que carece de instrumentos para análise e controle de inúmeros aspectos da disponibilidade e potencialidade do uso da água, gerenciados em nível dos CBH.

Um dos aspectos polêmicos na análise da composição dos CBH diz respeito às características do processo de representação, que tem orientado inúmeros estudos. Para Frank (2008) o exercício produtivo da representatividade passa igualmente para a formação técnica dos membros dos CBH que previna *déficits* de atuação por

¹⁸ De acordo com o art. 39 da Lei nº 9.433/97 os CBH são compostos por representantes: da União; dos Estados, Municípios e do Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação; dos usuários das águas em sua área de atuação; das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia. As suas competências são estabelecidas no art. 38 da Lei de Águas: promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos; aprovar e acompanhar a execução o Plano de Recursos Hídricos da bacia, bem como sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito da isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

insuficiência de conhecimentos sobre as temáticas envolvidas nas discussões, bem como pela integração dos saberes ali representados.

Os processos de decisão envolvem a defesa de interesses, seja do indivíduo, baseadas nos seus valores éticos, morais e culturais, seja de grupos por ele representados. Entretanto, esses interesses podem ser contraditórios, tanto entre os membros dos grupos, entre os grupos e em relação aos posicionamentos em relação ao meio ambiente. Daí a necessidade de mecanismos de representação baseados em informações transparentes, que minimizem essas assimetrias.

Um exemplo disso pode ser expresso nas diferentes compreensões que o termo *participativo* adquire no dia-a-dia da gestão. Enquanto participação significa para uns, apropriação do poder, para outros basta a consulta aos envolvidos. Um dos grandes entraves ao bom funcionamento desses organismos diz respeito aos desvios conceituais, quanto ao papel de cada ente nos sistemas, quer seja pela formação acadêmica inadequada para o exercício das funções de gestor ou até mesmo pelo desinteresse e falta de compromisso com a participação, o que pode ser minimizado pela qualificação a partir de bons programas de capacitação (WWF, 2005:33).

WWF (2005) aponta o estado do Rio Grande do Sul como o pioneiro na implantação de CBH no Brasil, não obstante São Paulo e Ceará terem sido precursores de muitos dos elementos presentes hoje na PNRH, pós Lei de Águas (BRASIL, 1997).

1998, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. O Sistema Gaúcho de Gestão das Águas entrava no seu quarto ano de implementação. Cinco, dos vinte Comitês de rios de domínio do estado, já estavam implantados e funcionando, e outros quinze encontravam-se em diferentes estágios de formação. Nesse ano, apenas São Paulo, Ceará, Rio Grande do Sul e Santa Catarina possuíam Comitês de Bacias. No plano federal, apenas o rio Paraíba do Sul constituía um Comitê, o velho CEIVAP, ainda não adaptado à lei 9.433/97, a Lei Federal das Águas (WWF, 2005:3).

Ao compatibilizar princípios do uso múltiplo e da valoração econômica dos recursos hídricos, estaria o legislador favorecendo a equidade no uso da água para o desenvolvimento sustentável, mediante a conferência de legitimidade aos processos decisórios e da inclusão do elemento pedagógico ao processo de gestão.

O Estado da Paraíba possui atualmente quatro CBH estaduais instalados, sendo que três deles alcançam a região litorânea, mais densamente povoada e industrializada: o Litoral Sul, o Litoral Norte e a Paraíba, na porção baixa. Há um

CBH Federal já implementado, na divisa com o estado do Rio Grande do Norte, o CBH Piranhas-Açu. A primeira iniciativa da criação desses três comitês estaduais deu-se no ano de 2003, com a aprovação pelo CNRH das diretrizes gerais para a implantação. Os decretos estaduais respectivos de criação são datados de 2006 (AESA, 2009).

Na Paraíba, dos CBH instalados, é possível identificar, historicamente, as categorias de representação detalhadas a seguir. O CBH Litoral Norte possuía o seguinte quadro de representação na sua diretoria, na sua criação (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição originária da diretoria do CBH Litoral Norte.

| DIRETORIA ELEITA | INSTITUIÇÃO | SETOR |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------|
| Presidente | Destilaria Miriri | Sociedade Civil |
| Secretário Executivo | ASPLAN | Sociedade Civil |
| Membro da Comissão Auxiliar | AESA | Poder Público Estadual |
| Membro da Comissão Auxiliar | AAGISA | Poder Público Estadual |
| Membro da Comissão Auxiliar | Usina Monte Alegre | Usuário de Água |
| Membro da Comissão Auxiliar | FAEPA | Usuário de Água |
| Membro da Comissão Auxiliar | Prefeitura - Solânea | Poder Público Municipal |

Fonte: AESA, 2009.

O CBH Paraíba possuía o seguinte quadro de representação na sua diretoria, na sua criação (Tabela 3):

Tabela 3 - Composição originária da diretoria do CBH Paraíba.

| NOME | ENTIDADE | SETOR |
|-----------------------------|--|-------------------------|
| Presidente | CENTRAC/CG | Sociedade Civil |
| Secretário executivo | EMATER/JP | Poder Público Estadual |
| Membro da Comissão Auxiliar | UFCG | Sociedade Civil |
| Membro da Comissão Auxiliar | DNOCS | Poder Público Federal |
| Membro da Comissão Auxiliar | Colônia de Pescadores de Boqueirão | Usuários de Água |
| Membro da Comissão Auxiliar | CAGEPA | Usuários de Água |
| Membro da Comissão Auxiliar | Prefeitura Municipal de Campina Grande | Poder Público Municipal |

Fonte: AESA, 2009.

O CBH Litoral Sul possuía o seguinte quadro de representação na sua diretoria, na sua criação (Tabela 4):

Tabela 4 - Composição originária da diretoria do CBH Litoral Sul.

| DIRETORIA ELEITA | INSTITUIÇÃO | SETOR |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Presidente | UFPB | Sociedade Civil |
| Secretário Executivo | Prefeitura de Pedras de Fogo | Poder Público Municipal |
| Membro da Comissão Auxiliar | AESA | Poder Público Estadual |
| Membro da Comissão Auxiliar | FETAG | Sociedade Civil |
| Membro da Comissão Auxiliar | GIASA S/A | Usuário de Água |
| Membro da Comissão Auxiliar | Prefeitura do Conde | Poder Público Municipal |
| Membro da Comissão Auxiliar | CAGEPA | Usuário de Água |

Fonte: AESA, 2009.

Na atualidade, a representação compreende, para os três comitês (AESA, 2010):

- Paraíba: membros das três categorias (usuários de água, sociedade civil e poder público federal;
- Litoral Norte: membros das três categorias (usuários de água, sociedade civil e poder público;
- Litoral Sul: membros das três categorias (usuários de água, sociedade civil e poder público.

Em relação ao CBH-PB, delimitado especificamente como parte fundamental do objeto de estudo, suas características atuais serão detalhadas e analisadas em capítulo próprio, no corpo desse trabalho.

Observa-se, historicamente, certa paridade formal nas categorias representadas, de acordo com os percentuais legais, compatíveis com a legislação federal (BRASIL, 1997). Entretanto, não há elementos suficientes que permitam identificar a legitimidade e qualidade dessa representação que revertam em melhoria de qualidade dos processos de gestão.

Abers e Jorge (2005) asseveram que a eficiência da representatividade nos CBH é reforçada pela falta de capacidade técnica ou administrativa ou “quando os interesses políticos locais são caracterizados por clientelismo, corrupção ou outros padrões que fazem com que as decisões políticas não sigam as prioridades técnicas”.

Em Abers *et al.* (2009) é ressaltado que

evidências empíricas de estudos qualitativos aprofundados mostram o predomínio das elites em negociações específicas no âmbito de comitês de bacias, mesmo na ausência de maioria na representação

A mera análise da qualidade formal da representação não caracteriza, entretanto, a qualidade efetiva dessa participação para a gestão equitativa dos recursos.

No CBH Norte há uma forte presença na representação do setor agroindustrial. No CBH Paraíba, parece haver uma simetria maior em relação aos entes da sociedade civil em geral, como também no CBH litoral Sul.

Para um processo de GIRH eficiente, há que se fornecer informações claras, que minimizem as assimetrias de poder e proporcionem condições de promoção de *accountability* (JACOBI *et al.*, 2009) Sob esse aspecto, quanto maior informação disponível houver sobre os processos de gestão, maiores as oportunidades de controle de eficiência na política pública respectiva.

2.3 INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL

2.3.1 Instituições: Conceito e delimitação

As normas e entes de Estado são instituições que proporcionam o fundamento legal das ações coletivas dos cidadãos. As normas introduzidas pelo Direito são

consideradas instrumentos culturais que definem e estruturam as Políticas Públicas (NÓBREGA, 2007).

Na gestão de recursos hídricos, a regulamentação que fundamenta a Política Nacional passa pela Constituição Federal – com seus princípios delimitadores - as leis ordinárias e regulamentos específicos (BRASIL, 1988). Essa base legal deve definir os órgãos (entes) e competências institucionais de cada setor envolvido e a verificação da funcionalidade e efetividade das políticas perpassa a análise da atuação dos mesmos no contexto social.

Os aspectos gerais da regulação da gestão de recursos hídricos no Brasil serão analisados, tomando-se por fundamento os termos conceituais das teorias neoinstitucionais (NORTH, 1990; YOUNG *et al.*, 2009) e a perspectiva do *Desenvolvimento como Liberdade* de Sen (2000). A superação da abordagem econômica clássica pela abordagem do desenvolvimento como liberdade, favorece a análise dos processos participativos e as escolhas dos indivíduos e coletividades, no sentido do estabelecimento de uma governança ambiental (FRITSH e NEWIG, 2009) que permita realizar análises político-institucionais direcionadas aos setores de recursos hídricos no país, que tem como princípio fundamental a participação colegiada na gestão.

A análise do comportamento institucional representado pela implantação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos insere-se no contexto do processo de mudanças institucionais e de desenvolvimento, estabelecido pelos padrões teóricos das teorias neointitucionalistas, que tem paulatinamente assumido destaque nos processos de gestão de recursos hídricos (SALETH e DINAR, 2005).

Segundo a ótica (neo) institucional, as instituições estruturam as interações humanas e constituem-se de restrições formais (regras, leis, constituições) e restrições informais (normas de comportamento, convenções, códigos de conduta autoimpostos).¹⁹

Parece natural que os aspectos sócio-econômicos e políticos devam ser enxergados como inteiramente relacionados às condições de desenvolvimento sustentável que surgem como paradigmas da atualidade. Por conseguinte, uma

¹⁹ "Institutions are the rules of the game in a society or, more formally, are the humanly devised constraints that shape human interaction. In consequence they structure incentives in human exchange, whether political, social, or economic" (North, 1990: 3).

condição de desenvolvimento sob esse novo paradigma também sofre a influência direta das instituições que são envolvidas nesse processo, como guias da interação humana (NORTH, 1990). Assume-se, nesse contexto de mudança institucional, que existe uma relação de dependência (*path dependence*) entre a atualidade das instituições de gestão de recursos hídricos e o seu percurso histórico²⁰ (NORTH, 1990; SALETH e DINAR, 2005).

Para relacionar as instituições à eficiência de políticas públicas ambientais de gestão de recursos hídricos, faz-se necessário avaliar se a forma como as instituições funcionam ao longo do tempo e se sua implementação é capaz de provocar mudanças de comportamento que eventualmente se reflitam em eficiência da política de gestão.

Livingston (2005) sustenta que a mudança institucional requer uma visão multifacetada da questão, exigindo enfoque multidisciplinar, que deve abranger não apenas os estudos hidrológicos, mas os aspectos políticos, econômicos, históricos, culturais e institucionais²¹.

Por se tratar de função estatal estratégica, a análise da mudança institucional está inserida no corpo das políticas públicas nacionais e seu percurso histórico. Necessita-se, para avaliá-las, considerar o ciclo de implantação dessas políticas, que tem início com a produção legislativa e que possui fases de estabelecimento de princípios e detalhamento, e, após a vigência da lei, exige uma fase de *racionalização institucional*, na qual o sistema proposto é transportado para as instituições já existentes ou a serem criadas, que irão adaptá-la à estrutura da Administração e executar o planejamento proposto (GUIMARÃES e RIBEIRO, 2008).

O ciclo completa-se com procedimentos de avaliação e revisão, com vistas à aplicação do Princípio da Eficiência da Administração Pública (BRASIL, 1988) e o estabelecimento das regras da governança para o setor então regulamentado (Figura 5).

²⁰ "Water institutions can be defined as rules that together describe action situations, delineate action sets, provide incentives and determine outcomes both in individual and collective decisions related to water development, allocation, use and management. Like all institutions, water institutions are also subjective, path dependent, hierarchical and nested both structurally and spatially and embedded within the cultural, social, economic and political context (SALETH e DINAR, 2005: 2).

²¹ "Fundamentally, institutional change is in the realm of political economy and requires interdisciplinary study. To gain real insight into and understanding of the role and importance of water institutions, the analyst must know something about hydrology, earth sciences, politics, history and culture" (LIVINGSTON, 2005:2).



Figura 5 - Fases na implantação da Política Pública.

É possível igualmente estabelecer relações entre fatores que influenciam os processos de mudança institucional e a mudança de comportamento dos sujeitos intervenientes no processo, com base na informação e no aprendizado proporcionados pelas práticas de avaliação.

Os fatores intervenientes no processo de mudança institucional envolvem aspectos objetivos e subjetivos que comporão a *avaliação instrumental adaptativa*. O centro do modelo é a informação e o aprendizado. A avaliação promove a mudança de comportamento, que influencia os entes políticos e a articulação política. Essa, por sua vez, promove as mudanças no programa atual e, por sua vez, concretizam a mudança institucional, que provoca as mudanças de comportamento (SALETH e DINAR, 2005) (Figura 6).

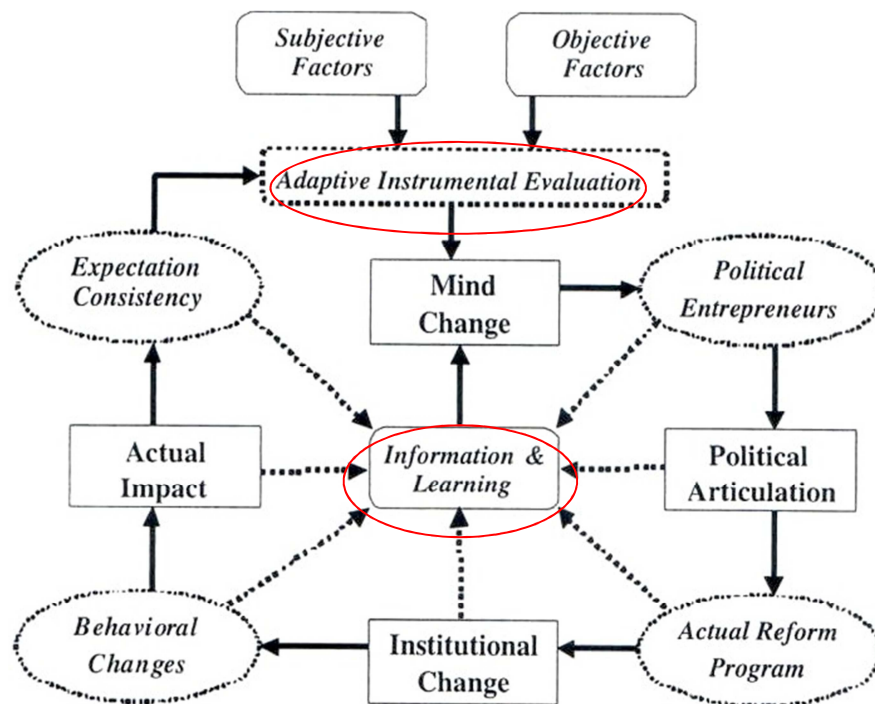


Figura 6 - Processo de mudança institucional e fatores de influência.
Fonte: Adaptado de Saleth e Dinar, 2005.

Os processos de informação e de aprendizagem, bem como o de avaliação institucional são inerentes à mudança institucional. No segmento ambiental, associado ao Princípio da Educação contido na PNMA, a mudança institucional é fundamental para evolução das políticas dessa natureza (BRASIL, 1981).

A mudança institucional faria parte de um processo mais amplo de *gestão adaptativa*, também referenciado por Santos e Medeiros (2009:92) como “um processo sistemático de aperfeiçoamento de políticas e práticas de gestão através da estratégia de aprendizado social”.

Em Limeira *et al.* (2010) a ferramenta da gestão adaptativa é caracterizada como “os ajustamentos na gestão à medida que novas informações tornam-se disponíveis [...] se não houver adaptação no processo de gestão, ao se esforçar em fazer bem muitas coisas e em saber integrá-las, não há estratégia distintiva nem sustentabilidade”. Para a mudança institucional pretendida, a informação torna-se ferramenta essencial para um processo de gestão eficiente.

No cenário de estudo proposto, as empresas constituídas que usufruem do recurso natural água como insumo produtivo são analisadas como um dos atores no

contexto institucional delimitado e enquanto setor usuário de água, ao lado do Estado e da sociedade civil. Essa constituição teórica permite distinguir as *instituições* e as *organizações*, que possuem personalidade jurídica própria, materialidade, recursos financeiros e operam no mercado e ambiente institucional (NORTH, 1990; YOUNG, 2009). As organizações industriais são responsáveis pelo cumprimento das regras e atendimento aos preceitos institucionais.

No contexto de análise, fundamental é o papel dos atores e das organizações para o resultado final de equilíbrio e de mudança ambiental.

2.3.2 Instituições e mudança ambiental

Pode-se afirmar que há uma ligação entre a causalidade de eventos e o desempenho institucional, entendido esse como um resultado da análise dos sistemas institucionais. O mesmo conceito pode ser utilizado na análise do comportamento institucional e sua *performance* sobre os sistemas ambientais, pois uma instituição que afete de modo negativo uma questão ambiental qualquer sem, contudo, resolvê-la, pode ser considerada ineficiente do ponto de vista prático (YOUNG, 2009).

A análise da mudança institucional, nesse caso, pretende relacionar aspectos de causa e efeito da adoção de determinados comportamentos segundo uma dimensão de análise específica, como por exemplo, os impactos causados ao meio ambiente (MITCHEL, 2009).

Livingston (2005) aponta ainda a relevância da configuração institucional no processo de mudança na gestão de recursos hídricos, pelo fato de ser ela a responsável por: i) Definir de *quem* tem acesso aos recursos hídricos; ii) Estabelecer o quadro de opções (legais) de legitimação dos usuários e iii) Determinar quem pode reclamar as receitas obtidas pelo uso da água e quem irá suportar seu custo²².

No contexto da gestão dos recursos hídricos, a configuração institucional acerca dos potenciais autorizados ou permitidos para a exploração de água

²² "Institutional arrangements are critical in creating incentives because they (1) define who has access to water resources, (2) establish the range of (legal) options open to legitimate water users and (3) determine who can claim income from water use and who will bear the cost of water use" (Livingston, 2005:4).

subterrânea podem ser um elemento indicativo da eficiência da política de gestão. A definição das normas e instituições que regulam aspectos gerenciais do ecossistema atingido são igualmente relevantes para a definição da eficiência dessa política, segundo a filosofia de GIRH.

Outra dimensão a ser analisada diz respeito aos impactos negativos da adoção de determinados comportamentos institucionais, à exemplo da edição de normas ambientais que venham a limitar sobremaneira o crescimento econômico ou o desenvolvimento de determinada atividade, especificamente localizada (GUIMARÃES e XAVIER, 2010). No segmento industrial esse referencial de análise é importante, tanto pelo potencial impactante das atividades industriais no meio ambiente, como pelo potencial degradador desse tipo de atividade-usuário.

A distribuição equitativa de direitos e a justiça ambiental são enfoques que requerem análise detida, pois a implementação de instituições ambientais pode afetar o equilíbrio social, conferindo restrições ao poder de uso ou o acesso ao recurso natural em questão (ACSELRAD *et al.*, 2008; MITCHELL, 2009) ou ainda beneficiar alguns segmentos sociais ou setores econômicos demandantes de determinado bem ambientalmente protegido.

Impactos culturais e éticos da adoção de instituições podem variar desde os benefícios pedagógicos no uso racional, aos enfoques étnicos específicos, à exemplo da exploração de recursos em territórios indígenas²³, a estruturação de limites urbanos e territoriais e adoção de práticas *limpas* nos sistemas produtivos. No mesmo sentido, as instituições afetarão a forma como a governança será exercida, utilizando-se de práticas inclusivas ou exclusivas no tocante aos modelos de gestão

²³ Um aspecto relevante diz respeito ao cultivo de camarão em viveiros que está se desenvolvendo na área da Reserva Indígena Potiguara, situada na região de estudo, o que pode ser considerado um conflito potencial e tem repercussões na dimensão institucional, segundo o critério da participação popular e da regulamentação de proteção das populações tradicionais (AESA, 2004). A CF consagra o princípio segundo o qual os indígenas são os naturais proprietários da terra, sendo essa fonte primária de seu direito, e que significa que o direito dos índios a uma área pré-determinada não depende de reconhecimento formal. Desse modo, a exploração de recursos hídricos em terras indígenas necessita: Lei (federal) que estabeleça as condições específicas de como pode se dar a exploração ou aproveitamento; Autorização do Congresso Nacional; Ouvir as comunidades indígenas. Atualmente não se tem notícias de representação de comunidades indígenas nos CBH e entidades colegiadas representativas no estado da Paraíba. O não atendimento das normas e condicionantes ambientais relativos às populações tradicionais representa uma inadequação da filosofia de GIRH e da política ambiental *latu sensu*.

dos recursos naturais, com repercussão direta nos aspectos de justiça ambiental no uso de determinado recurso.

Todos esses aspectos de análise ou dimensões da influência das instituições na mudança ambiental estão interligados e repercutem na dinâmica da mensuração das políticas de gestão (GEHRING e OBERTHÜR, 2009).

A construção de escalas de valor pode ser realizada mediante a adoção de indicadores que permitam orientar o gestor e a sociedade beneficiária de determinada política pública no tocante à eficiência e justiça, definindo características que permitam indicar níveis de desenvolvimento sustentável em determinada região ou sob o foco de análise escolhido.

No tocante aos aspectos culturais mencionados uso de recursos hídricos, como a ética e a justiça ambiental, associados aos aspectos de legitimidade reforçados pela forma da participação nos órgãos colegiados de gestão, à exemplo dos CBH e Conselhos de Gestão, revelam-se ainda a repercussão da mudança ambiental sobre os modelos de desenvolvimento.

Desde os tempos coloniais no Brasil, a adoção de formatos de ocupação e uso dos recursos naturais vem definindo relações de poder e assimetrias condicionantes do modelo de exploração econômica.

passados quase dois séculos, percebe-se que as orientações básicas das administrações públicas quanto a regularização de atividades poluidoras – e sua conseqüente naturalização - permanecem praticamente inalteradas. Os subúrbios são os locais preferidos para a instalação de indústrias poluidoras [...] a escolha desses locais é motivada pelas características socioeconômicas e raciais da população. A instalação de plantas industriais poluidoras constitui um padrão econômico e define a reputação ou “vocação” econômica de uma região (ACSELRAD *et al.*, 2009:109)

Essa é uma manifestação típica de disputas de poder edificadas com base na segmentação da sociedade e que formatam comportamentos baseados em instituições culturais. Esses comportamentos institucionalizados podem ser modificados por meio da disseminação da informação e do fortalecimento da governança ambiental.

Um sistema de governança inclusivo opera fortemente como fator de mudança institucional ambiental, diminuindo a repercussão de eventuais omissões no tocante aos riscos das atividades degradadoras. Os mecanismos de avaliação de políticas

públicas ambientais, dentro do seu ciclo de vida natural, servem à promoção e valorização das instituições e da mudança ambiental.

2.3.3 Aspectos gerais da integração institucional

Entendemos por integração institucional a capacidade de atuação integrada entre os entes responsáveis pela execução de determinada política pública, mediante o compartilhamento de informações, cadastros, ou dados que permitam a atuação compartilhada nas esferas de interesse comum, sem que haja superposição de tarefas e competências.

Merry (2007) entende que o maior desafio na GIRH é encorajar as burocracias técnicas da gestão de água a enxergá-las não só como processos técnicos, mas igualmente sociais e políticos²⁴. Seguindo essa linha de atuação mais ampla e integrativa, o instrumento de licenciamento ambiental aplicado às atividades demandantes do uso de água bruta está baseado em legislação específica que necessita ser considerada para fins de GIRH, e pode ser considerado um ponto de contato que permite a integração institucional entre os órgãos de gestão de recursos hídricos e os órgãos executores das políticas ambientais *latu sensu*.

A legislação nacional prevê como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, por meio da Lei nº 6938/81, art. 9º, IV, o sistema de licenciamento ambiental que

tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana²⁵.

Nas obras e instalações que representem significativos riscos de dano ao meio ambiente é necessário um procedimento administrativo prévio para que o órgão ambiental competente aprove a localização, instalação, ampliação e operação de

²⁴ “One challenge is to encourage technical water bureaucracies to see water management as a social and political as well as a technical issue” (MERRY, 2007:2).

²⁵ BRASIL. LEI Nº 6938/81, art. 2º e respectivas resoluções do CONAMA.

empreendimento ou atividade potencialmente prejudicial²⁶. Surge a necessidade de apresentação de relatórios técnicos que subsidiem o poder público, no ato de concessão das respectivas licenças que compõem o procedimento administrativo de *licenciamento ambiental*²⁷, consubstanciados na apresentação de Estudos de Impacto Ambiental (EIA), com o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) devendo o estudo atender aos princípios e objetivos da Lei de Política Nacional do Meio Ambiente e às diretrizes gerais da legislação ambiental, assim como desenvolver as atividades técnicas mínimas exigidas²⁸.

A adoção de metodologias que incorporem a GIRH necessita considerar aspectos comuns da gestão de recursos hídricos tratados nas diversas formas de regulamentação ambiental, como forma de atender aos requisitos de desenvolvimento sustentável. Esse componente, que se mostra relevante enquanto paradigma contemporâneo, tem sido estudado de forma a ser objetivado sob alguma forma de mensuração, útil nos processos decisórios públicos e privados.

2.3.4 A outorga de uso de águas doces como ferramenta de integração em GIRH

A outorga do direito de uso dos recursos hídricos é o instrumento pelo qual o poder público atribui ao interessado, público ou privado, o direito de usar privativamente o recurso hídrico. Constitui um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos previstos na Lei nº 9.433/97 e tem como objetivo assegurar o

²⁶ BRASIL. CONAMA. Resolução 237/97, art. 1º, "I. O ato administrativo por meio do qual são estabelecidas as condições, restrições e medidas de controle ambiental a serem observadas pelo empreendedor é a licença ambiental, emitida pelo órgão ambiental competente (art. 1º, II). As modalidades de licenças a serem expedidas pelo Poder Público no exercício de sua competência de controle são: a Licença Prévia -LP; a Licença de Instalação - LI; e a Licença de Operação - LO. (Decreto 99274/90, art. 19; CONAMA. Resolução 237/97, art. 8º.

²⁷ A Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, criada pela Lei nº 6.938/81, inseriu dentre seus objetivos, compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico e a preservação dos recursos ambientais, com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente (art. 4º, I e VI). Entre os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente colocou-se a avaliação dos impactos ambientais (art. 9º, III). Incontestável passou a ser a obrigação de prevenir ou evitar o dano ambiental, quando o mesmo pudesse ser detectado antecipadamente.

²⁸ Cf. BRASIL. CONAMA. Resolução 01/86, art. 2º, c/c arts 5º e 6º.

controle qualitativo e quantitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água²⁹.

O instrumento da outorga, uma vez sendo bem utilizado, pode vir a ser um mecanismo capaz de garantir a sustentabilidade e proteção dos aquíferos, e a qualidade da captação da água subterrânea, de modo que critérios para emissão da outorga deverão ser baseados em estudos sobre a disponibilidade hídrica subterrânea e a vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação. Essa opinião é compartilhada por Santos e Oliveira (2007) que exploraram a outorga como indicador no nível de gestão.

Como se trata do instrumento que autoriza a exploração do recurso natural água dentro do sistema de gestão, a perspectiva da outorga enquanto peça-chave do sistema é evidenciada, sendo que, no momento autorizativo do uso da água bruta, é capaz de condensar aspectos do enquadramento dos corpos d'água, evidenciar objetivos definidos no Plano de Recursos Hídricos, possibilitar a cobrança pelo uso em termos técnicos mais justos e, finalmente, possibilitar o controle desejado pelo Sistema de Informações sobre recursos hídricos.

O alvo ou meta do sistema é a adoção da cobrança como instrumento econômico de gestão, mas há uma dependência das etapas externas e subseqüentes do processo, tendo um sistema de gestão de informações como ponto de partida (Figura 7).

²⁹ Brasil (1997). "Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

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

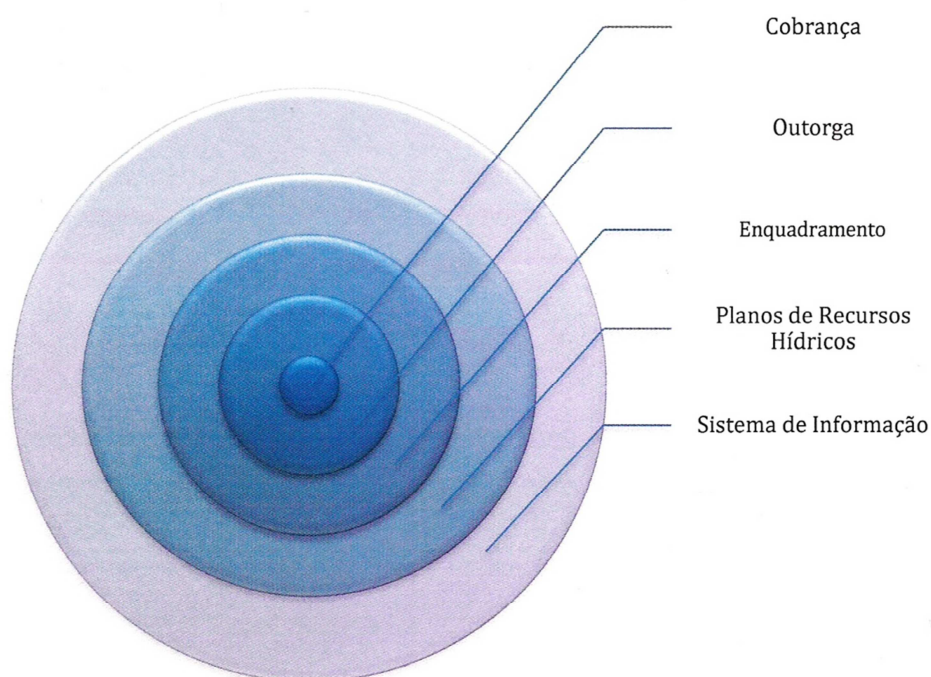


Figura 7 - Funcionalidade dos instrumentos de GIRH

No Brasil, a outorga das águas subterrâneas é de atribuição dos Estados da federação, em corpos hídricos de domínio estadual e da União em corpos hídricos de domínio federal ou naqueles construídos por entes federais.

O Estado da Paraíba primeiro regulamentou a outorga do direito de uso de águas mediante os Decretos de nº 19.260/ 1997 e 25.563/2004, que estabeleciam conexões institucionais nos procedimentos de concessão de outorga (PARAÍBA, 1997) (PARAÍBA, 2004). Os princípios da gestão estão condicionados, em linhas gerais, à integração de entes e elementos do ciclo hidrológico³⁰. A regulamentação de outorga no estado preza, portanto, pela integração entre elementos de gestão de águas superficiais e subterrâneas, como especialmente evidenciado no artigo 5º do Decreto de outorga (PARAÍBA, 1997). A análise por setor usuário proposta na pesquisa apresenta-se especialmente significativa no contexto dos estados, pois, ao exemplo da Paraíba, deverá haver previsão ao menos genérica de compatibilização

³⁰ Art. 4º A concessão, fiscalização e controle da outorga serão estabelecidos por princípios programáticos estabelecidos pela Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais, com a necessidade de: (...)III - planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, o controle, a conservação, a proteção e a preservação dos recursos hídricos, cuidando para que não haja dissociação dos aspectos qualitativos e quantitativos, considerando as fases aérea, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico; (PARAÍBA, 1997).

dos usos com o desenvolvimento sustentável no tocante às atividades econômicas e a proteção social (art. 3º) (PARAÍBA, 1997).

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos é executada por órgãos federais ou estaduais, em função da dominialidade do corpo hídrico. Mediante a Lei estadual nº 6.308/1996, alterada pela Lei nº 8.446/2007, o estado da Paraíba legislou sobre a política de gestão de águas no estado, no sentido de estabelecer a integração dos instrumentos de gestão de águas superficiais e subterrâneas. No estado da Paraíba, a cobrança pelo uso da água está em vias de institucionalização. Alguns projetos foram desenvolvidos no sentido de realizar estimativas acerca de valores a serem cobrados e do estabelecimento de critérios para a cobrança pelo uso de água bruta no estado.

A Resolução CERH-PB nº 07, de 16 de julho de 2009, publicada em 19, de março de 2010, “veio estabelecer mecanismos, critérios e valores da cobrança pelo uso da água bruta de domínio do estado da Paraíba, a partir de 2008.” Mediante determinação contida no artigo 1º, “Fica aprovado a cobrança em caráter provisório pelo uso da água bruta de domínio do estado da Paraíba por um período de 03 (três) anos a partir do ano de 2009.”(PARAÍBA, 2010a)

Em dispositivo especificamente dirigido ao setor usuário industrial, estabelece no seu artigo 2º, inciso II:

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; (PARAÍBA, 2010a)

Ficam estabelecidos, portanto, os parâmetros para cobrança dirigidos a esse setor usuário, em relação direta com os mecanismos de definição da outorga.

Destaque deve ser feito para o registro das atividades do setor agropecuário, destacado pelo mesmo dispositivo legal:

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 estabelecido por bacia hidrográfica, na tabela seguinte:
Bacias Hidrográficas Volume anual mínimo (m³)

1) - do Litoral Sul 1.500.000

2) - do rio Paraíba 350.000

3) - do Litoral Norte 350.000

4) - sem comitê instituído 350.000

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. (PARAÍBA, 2010a)

As práticas de racionalização e conservação da água são consideradas como elemento de personalização da aplicação do decreto a cada usuário, uma vez que características individualizantes são levadas em conta no estabelecimento do “conjunto de coeficientes de características específicas”, à exemplo daquelas identificados no artigo 4º da mesma Resolução, no inciso respectivo: “X – práticas de racionalização, conservação, recuperação e manejo do solo e da água;”(PARAÍBA, 2010a). Esse parâmetro, sem dúvida, representa um avanço da regulamentação estadual e favorece a adoção de melhores práticas pela indústria, no sentido de racionalizar o uso da água.

Ressalte-se que os principais documentos infra-constitucionais disciplinadores da temática das águas subterrâneas no país são resoluções específicas do CNRH³¹.

A Resolução CNRH nº 22/2002, aponta para a necessidade de integração no planejamento e gestão dos recursos hídricos.³² Por força do Parágrafo Único do mesmo artigo, devem os diagnósticos para este fim, envolverem necessariamente a descrição e previsão da estimativa de pressões sócio-econômicas e ambientais sobre as disponibilidades, as estimativa das fontes pontuais e difusas de poluição, a avaliação das características e usos do solo; e a análise de outros impactos da atividade humana relacionadas às águas subterrâneas” (Idem, 2002). Esse fato

³¹ São assim definidas por lei as águas subterrâneas, os aquíferos, os corpos hídricos subterrâneos:
Art. 1º Para efeito desta resolução consideram-se:

I - Águas Subterrâneas - as águas que ocorrem naturalmente ou artificialmente no subsolo;

II - Águas Meteóricas - as águas encontradas na atmosfera em quaisquer de seus estados físicos;

III- Aquífero - corpo hidrogeológico com capacidade de acumular e transmitir água através dos seus poros, fissuras ou espaços resultantes da dissolução e carreamento de materiais rochosos;

IV - Corpo Hídrico Subterrâneo - volume de água armazenado no subsolo (CNRH, 2001).

³² Afirma no seu artigo 5º que: As ações potencialmente impactantes nas águas subterrâneas, bem como as ações de proteção e mitigação a serem empreendidas, devem ser diagnosticadas e previstas nos Planos de Recursos Hídricos, incluindo-se medidas emergenciais a serem adotadas em casos de contaminação e poluição acidental (CNRH, 2002).

amplia a necessidade de estudos interdisciplinares que favoreçam a compreensão deste elemento natural (CNRH, 2002).

As principais questões a apresentarem desafios à gestão dos recursos hídricos subterrâneos estão concentradas nos aspectos da dominialidade e compatibilização entre os aspectos principiológicos dos sistemas de gestão e as peculiaridades do sistema federativo brasileiro, que envolve aspectos intrínsecos definidos constitucionalmente e que são embasadores da gestão pública no país³³. Dentre outras questões,

a dominialidade de um bem determina a dimensão financeira, ou seja, determina a vinculação dos recursos arrecadados com a utilização destes bens, como o caso da cobrança pelo uso da água, a qual é caracterizada enquanto receita pública patrimonial, recolhida aos cofres públicos conforme a sua dominialidade (CARVALHO, 2007).

Entretanto, os sistemas naturais seguem regras funcionais próprias e os ciclos hidrológicos, em especial na sua porção subterrânea, não respeitam as regras colocadas pela sociedade para a sua organização espacial. Uma vez o sistema ambiental tendo como características a interpenetração dos elementos do ciclo hidrológico em limites distintos daqueles colocados na superfície e além do conceito de bacia hidrográfica, mais relevo assume esta noção, para conformar os princípios da gestão no Brasil.

A natureza geopolítica da água requer a efetivação dos processos integrativos e participativos de gestão, que contribuam para o controle de desperdícios, mau uso e poluição, definidos por lei, mas que se adequem o melhor possível à realidade física dos sistemas.

Nesse sentido, pode-se dizer que existe uma relação direta entre o enquadramento dos corpos de água com o instrumento de outorga, em razão de dispositivos da Lei nº 9.433/97, uma vez que a outorga (Art. 13) “(...) deverá

³³ Uma peculiaridade importante diz respeito à caracterização das águas minerais, de origem subterrânea. Segundo o Código de Águas Minerais de 1945, alterado pela Lei nº 6.726/79, as águas subterrâneas podem vir a ser consideradas minerais, se “provenientes de fontes naturais ou artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmem ação medicamentosa.” (BRASIL, 1945). A delimitação empregada neste trabalho pretende analisar aspectos das águas subterrâneas não enquadradas em regulamentações específicas sobre águas minerais.

respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado (...)"'. Em função desse dispositivo legal, todas as análises de pedidos de outorga, seja de captação de água ou de lançamento de efluentes, deverão considerar as condições de qualidade estabelecidas pelas classes de enquadramento. Institucionalmente, cabe ao Comitê de Bacia Hidrográfica a responsabilidade pela aprovação da proposta de enquadramento dos corpos de água em classes de uso, para posterior encaminhamento ao respectivo Conselho de Recursos Hídricos Nacional ou Estadual, de acordo com o respectivo domínio dos corpos de água. Sob o aspecto institucional, por força da Resolução nº 12/02 do CNRH, cabe às agências de águas propor aos CBH os critérios técnicos para o enquadramento.

A Resolução nº 91 do CNRH (2008a) veio regulamentar os procedimentos de enquadramento de águas superficiais e subterrâneas, procurando adotar uma postura de GIRH, compatível com a política de saneamento, proposta na Lei nº 11.445/07³⁴ (BRASIL, 2007). O artigo 3º, § 2º da referida resolução impõe que o processo de enquadramento seja feito com participação ampla e discussão da comunidade da bacia hidrográfica, numa referência implícita ao CBH.

Relevante se faz observar que o enquadramento, por força do artigo 4º, VI, deverá considerar o *diagnóstico* feito com base em instrumentos técnicos como o mapeamento de áreas vulneráveis, a identificação de áreas reguladas por legislação específica, e o arcabouço legal e institucional pertinente, o que nos remete a uma perspectiva que favorece as modalidades de zoneamento. Idem para a carga potencial poluidora de "origem, urbana, industrial, agropecuária e de outras fontes causadoras de alteração". (CNRH, 2008a).

O processo de definição dos critérios de enquadramento envolve, portanto, o diagnóstico dos elementos do sistema ambiental em cada bacia hidrográfica, nos seus usos atuais e futuros, numa abordagem que leve em conta as vocações econômicas e condicionantes sócio-ambientais dos usos não só das águas superficiais, como da água subterrânea e que deve ser observado não apenas como um mero sistema de classificação, mas como um processo de planejamento, uma

³⁴ A lei 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil, passa a ser regulada pelo Decreto 7.217 de 21 de junho de 2010, publicado no Diário Oficial da União em 22 de junho de 2010.

vez que significa a qualidade a ser preservada e garantida para o futuro das bacias hidrográficas (MEDEIROS *et al.*, 2009).

A Resolução nº 92 do CNRH busca estabelecer “critérios e procedimentos gerais para proteção e conservação das águas subterrâneas no território brasileiro” (CNRH, 2008b). Determinações diversas de caráter técnico são feitas, com base em estudos hidrogeológicos prévios, atribuições dos órgãos gestores e entes de bacia, no sentido da prevenção da degradação dos mananciais subterrâneos. Há destaque para as regiões costeiras de aquíferos, e determinações específicas sobre a recarga artificial de aquíferos.

Quanto ao foco da gestão integrada proposto pela pesquisa com os demais instrumentos de gestão ambiental, a Resolução nº 396/2008 do CONAMA estabeleceu, sem prejuízo de outras que a sucederam, formalmente, a integração desejada entre a PNMA e a PNRH, “a fim de garantir as funções social, econômica e ambiental das águas subterrâneas”, quando determinou que “Art. 1º - Esta Resolução dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento, prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas.”(CONAMA, 2008). O sentido desta norma procura conjugar aspectos físicos relacionados às águas subterrâneas, como o fato de que “os aquíferos se apresentam em diferentes contextos hidrogeológicos e podem ultrapassar os limites de bacias hidrográficas”, bem como o fato de que “as águas subterrâneas possuem características físicas, químicas e biológicas intrínsecas, com variações hidrogeoquímicas, sendo necessário que as suas classes de qualidade sejam pautadas nessas especificidades”. A classificação objetiva o estabelecimento de referências acerca dos aspectos intrínsecos que determinam sua qualidade e viabilizar o enquadramento em classes (CONAMA, 2008).

A Lei Federal nº 6.938/81, no art. 3º, II e III, define a degradação da qualidade ambiental como: "a alteração adversa das características do meio ambiente" e a poluição como

a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente e lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (BRASIL, 1981).

Outro aspecto relevante é a consideração de que a “prevenção e controle da poluição estão diretamente relacionados aos usos e classes de qualidade de água exigidos para um determinado corpo hídrico subterrâneo” e que a promoção e proteção da qualidade das águas subterrâneas é um fato que merece cuidados extremos em razão de que os processos de recuperação são lentos e onerosos (CONAMA, 2008).

A mesma Resolução estabelece, em termos gerais, a necessidade de articulação entre os órgãos gestores de recursos hídricos, saúde e meio ambiente, pois no seu artigo 20 trata de que

Os órgãos ambientais em conjunto com os órgãos gestores dos recursos hídricos deverão promover a implementação de Áreas de Proteção de Aquíferos e Perímetros de Proteção de Poços de Abastecimento, objetivando a proteção da qualidade da água subterrânea. (CONAMA, 2008)

Ainda, no artigo 21, de que

Art. 21- Os órgãos ambientais, em conjunto com os órgãos gestores dos recursos hídricos e da saúde, deverão promover a implementação de Áreas de Restrição e Controle do Uso da Água Subterrânea, em caráter excepcional e temporário, quando, em função da condição da qualidade e quantidade da água subterrânea, houver a necessidade de restringir o uso ou a captação da água para proteção dos aquíferos, da saúde humana e dos ecossistemas. (CONAMA, 2008)

O enquadramento dos corpos d'água, que deve preceder a outorga, por razões técnicas evidenciadas pela necessidade de caracterizar o corpo hídrico do qual se está autorizando o uso mediante o instrumento da outorga, é o estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo (ANA, 2007b:16). Definido como instrumento da PNRH, o enquadramento busca “assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas” e a “diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes” (Art. 9º) (BRASIL,1997).

Seu significado enquanto instrumento de gestão de recursos hídricos extrapola o espaço de atuação da PNRH, uma vez que representa elemento significativo da PNMA³⁵.

Especificamente no tocante ao enquadramento de águas subterrâneas, além da mencionada Resolução nº 91 (CNRH, 2008a) possui regulamentação específica contida na Resolução nº 396/08. O artigo 2º fornece todas as definições necessárias à interpretação da mesma, passando a classificar as águas subterrâneas em 5 classes, no artigo 3º (CONAMA, 2008). Como aspecto relevante, essa resolução traduz expressamente a necessidade de gestão compartilhada das águas subterrâneas pelos órgãos tradicionais de gestão, colocados pela PNRH, pelos órgãos ambientais e pelos agentes de saúde, com vistas à prevenção de poluição e contaminação dos aquíferos (arts 20, 21 e 22) (CONAMA, 2008).

O Estado da Paraíba tem sua Política de Recursos Hídricos colocada na Lei nº 8.446/07. No tocante especificamente ao instrumento da outorga, o Decreto Estadual nº 19.260/97, faz referências sutis às águas subterrâneas, estabelecendo como critérios estabelecidos: a vazão nominal do poço e a capacidade de recarga do aquífero. As prioridades de uso estão estabelecidas no Decreto Estadual nº 19.260/97, conforme as seguintes disposições:

i) abastecimento doméstico; ii) abastecimento coletivo especial; iii) outros abastecimentos coletivos de cidades, distritos, povoados e demais núcleos habitacionais, de caráter não residencial; iv) captação direta para fins industriais, comerciais e de prestação de serviços; v) captação direta ou por infraestrutura de abastecimento para fins agrícolas, compreendendo irrigação, pecuária, piscicultura, etc.; vi) outros usos permitidos pela legislação em vigor (PARAÍBA, 1997).

Para disposições sobre água subterrânea, o mesmo Decreto estatui que a disponibilidade hídrica será entendida em função das características hidrogeológicas do local ou da bacia sobre a qual incide a outorga, observando ainda ou a vazão nominal de teste do poço ou a capacidade de recarga do aquífero (COSTA, 2009).

³⁵ O enquadramento é referência para os demais instrumentos de gestão de recursos hídricos (outorga, cobrança, planos de bacia) e instrumentos de gestão ambiental (licenciamento, monitoramento), sendo, portanto, um importante elo entre o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA (ANA, 2007b).

2.3.5 O zoneamento como elemento de integração na GIRH

O zoneamento com fins específicos de gestão dos espaços territoriais é tratado na legislação brasileira sob variados aspectos. O estabelecimento de regiões de zoneamento econômico possui enormes repercussões no uso industrial da água subterrânea, em função da eventual carga poluente gerada pelas unidades produtivas, bem como do uso intensificado da água subterrânea. É imprescindível como instrumento de gestão segundo a metodologia de GIRH, uma vez que guarda íntima relação com os processos de enquadramento e outorga de recursos hídricos (MEDEIROS *et al.*, 2009).

O *Estatuto da Cidade*, a Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001, proporciona o uso de diversos instrumentos de gestão urbana a serem aplicados nos municípios como um todo, além de outros mecanismos de zoneamento urbano e dos planos diretores, que possuem componentes de zoneamento para gestão ambiental³⁶.

No tocante ao zoneamento ambiental *strictu sensu*, trata-se de instrumento de proteção ambiental definido pelo inciso II do artigo 9º da Lei 6.938/81, como parte do rol de instrumentos da PNMA. Deve ser efetuado em nível nacional, como macrozoneamento, regional e municipal (MUKAI, 2007). A legislação federal é abrangente no tocante à proteção e definição de áreas de preservação ambiental. Dentre elas está o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, definido pela Lei Federal nº 7.661/88 que repercute diretamente em zonas costeiras³⁷ e, por conseguinte, na institucionalização da PNRH.

Para o segmento industrial, a Lei Federal nº 6.803/80 trata especificamente do seu zoneamento, ao dispor “sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição” (BRASIL, 1980) e define regiões para instalação desse tipo de exploração da atividade econômica

³⁶ “Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:[...]VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:[...]g) a poluição e a degradação ambiental;”

³⁷ Zona Costeira é a faixa terrestre identificada preliminarmente por uma distância de 20 km sobre uma perpendicular, contados a partir da Linha da Costa, e por uma faixa marítima de 6 milhas (11,1 km) (IBGE, 2008).

Art . 1º Nas áreas críticas de poluição [...] as zonas destinadas à instalação de indústrias serão definidas em esquema de zoneamento urbano, aprovado por lei, que compatibilize as atividades industriais com a proteção ambiental.

§ 1º As zonas de que trata este artigo serão classificadas nas seguintes categorias: a) zonas de uso estritamente industrial; b) zonas de uso predominantemente industrial; c) zonas de uso diversificado.

§ 2º As categorias de zonas referidas no parágrafo anterior poderão ser divididas em subcategorias, observadas as peculiaridades das áreas críticas a que pertençam e a natureza das indústrias nelas instaladas.

§ 3º As indústrias ou grupos de indústrias já existentes, que não resultarem confinadas nas zonas industriais definidas de acordo com esta Lei, serão submetidas à instalação de equipamentos especiais de controle e, nos casos mais graves, à realocação (BRASIL, 1980).

A instalação de unidades industriais, segundo esse regulamento, ocorrerá mediante licenciamento, e “é da competência dos órgãos estaduais de controle da poluição e não exclui a exigência de licenças para outros fins”, o que remete à possibilidade de outorgas específicas para o setor (BRASIL, 1980).

Enquanto mecanismo institucional de defesa ambiental, o zoneamento possui especial relevância nos processos de gestão de águas subterrâneas, pois a GIRH demanda a observância conjunta de aspectos da regulação do espaço físico, com a inter-relação de aspectos da PNMA, PNRH e da Lei de Diretrizes e Bases do Saneamento (LDBSN), dentre outras citadas. O zoneamento ambiental foi declarado como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1991).³⁸

Como representação de uma das hipóteses de integração levantadas pela pesquisa, o estabelecimento de critérios de zoneamento, portanto, é indispensável como acréscimo para o tratamento das questões relacionadas ao tema da delimitação espacial para a GIRH (Figura 8). Para tanto, faz-se necessário o exame dos aspectos institucionais para a fixação de critérios globais, regionais e locais de gestão, à exemplo daqueles apontados por Costa (2008) e ASUB (2009), que defendem o estabelecimento de critérios de zoneamento para outorga de águas subterrâneas. Sua posição e prevalência lógica no procedimento, antecede os demais critérios/instrumentos da GIRH.

³⁸ Cf. Segundo o inciso II, artigo 9º, da Lei nº 6.938 de 31.08.81.

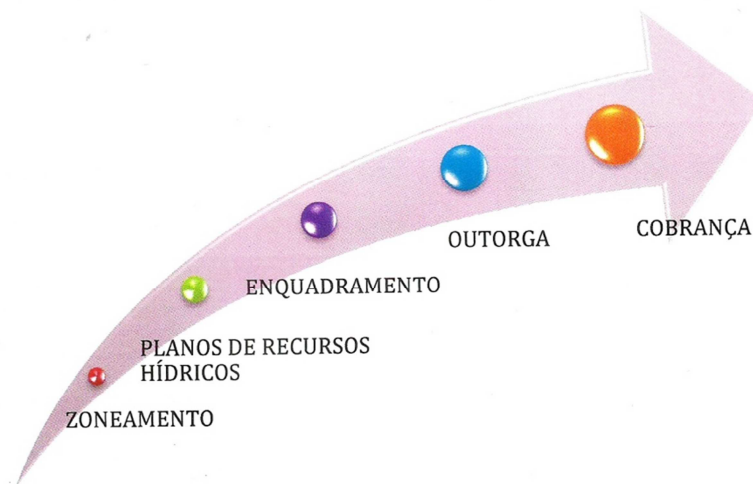


Figura 8 - Prevalência lógica do Zoneamento em face dos instrumentos da GIRH.

A delimitação de áreas de proteção de aquíferos ou de proteção de poços e de áreas de restrição e controle são procedimentos já conhecidos internacionalmente e em várias legislações que estabelecem diretrizes ambientais para o zoneamento e controle do uso e ocupação do solo, bem como para o controle da exploração da água subterrânea. Estas medidas visam a proteger a qualidade da água captada contra poluição de várias naturezas ou a restrição de captação em casos de contaminação ou de superexploração.

Os resíduos sólidos são potenciais contaminantes de fontes subterrâneas e os depósitos de lixo estão diretamente relacionados a essa contaminação, bem como o uso de substâncias nocivas e os despojos humanos. A água da chuva dissolve os resíduos acumulados e os carrega para o subsolo, tornando-se veículo de contaminação dos aquíferos.

Com a entrada em vigência da Lei Federal nº 11.445, em 05 de janeiro de 2007 (LDBSN), regulamentada por decreto recentemente, estabeleceram-se no Brasil as diretrizes nacionais para o saneamento básico trazendo novo marco regulatório para o setor³⁹. Os serviços de saneamento básico no Brasil, portanto, compreendem: o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a coleta de lixo e a drenagem de

³⁹ Há um projeto de lei em trâmite no Congresso Nacional, a fim de instituir política pública específica para a gestão dos resíduos sólidos, nº 1996/ 2008.

águas pluviais. Todos estes serviços são essenciais à vida digna, e a qualidade da sua gestão provoca fortes impactos na saúde da população e no meio ambiente (GUIMARÃES e RIBEIRO, 2008).

A perfuração de poços sem perímetros de proteção e o licenciamento de empreendimentos potencialmente poluidores, podem gerar condições de violação da sustentabilidade hídrica local e regional. No Brasil, as empresas de exploração de águas minerais, apresentam ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) a delimitação de suas áreas de proteção, em atendimento à Portaria DNPM nº 231 de 31 de julho de 1998. Entretanto, há pouca ou nenhuma integração entre os diferentes órgãos federais, estaduais e municipais para que essa informação seja efetivamente utilizada no parcelamento do solo urbano, definição de zonas municipais de uso e ocupação do solo e no licenciamento de atividades potencialmente poluidoras nas áreas de alimentação e manutenção de águas subterrâneas.

No país, entretanto, o estabelecimento de perímetros de proteção de poços não é uma prática usual adotada pelas companhias de abastecimento e pelos demais usuários de águas subterrâneas. A prática é citada como comum nas legislações de outros países, nas quais o estabelecimento dessas restrições é considerado em caráter de proteção de saúde pública (CETESB, 2008).

No tocante ao enquadramento de águas subterrâneas, há regulamentação específica contida na Resolução nº 396/08 do CONAMA, no sentido da necessidade do estabelecimento de zoneamentos para fins de conservação de águas subterrâneas (arts 20, 21 e 22) (CONAMA, 2008). Idem para o CNRH (2008a).

A Constituição Federal determina a consideração da zona costeira como *Patrimônio Nacional* cujo uso se dará “dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais” (BRASIL, 1988). Segundo Vasconcelos (2005) o modelo de desenvolvimento e ocupação do litoral brasileira privilegia a tomada e decisão pelo poder público, sem consulta às populações locais, comportamento que gera consequências danosas sob o ponto de vista ambiental, ao passo que defende a aplicação de planos integrados de gerenciamento costeiro, identificado como Gestão Integrada da Zona Costeira (GIZC) (VASCONCELOS, 2005). Esse modelo parte do pressuposto

segundo o qual a zona costeira já está ocupada e intensamente degradada e que os diversos atores devem decidir conjuntamente sobre seu uso e conservação.

A GIRH possibilita, mediante a participação dos CBH, a aproximação do modelo de GIZC. No mesmo sentido se dá a necessidade de Zoneamento Econômico-ecológico (ZEE) (SILVA, 2005), instituto que valoriza a participação social nos processos de determinação dos usos e ocupação dos territórios.

O Zoneamento Econômico-ecológico é instrumento definido com base na Lei Federal nº 6.839/91 e regulamentado pelo Decreto nº 4.297/2002, segundo qual, fica determinada a

organização do território, a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades, públicas e privadas, que deve estabelecer medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, e garantir o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população (POMPEU, 2009).

O ZEE, apesar de institucionalizado formalmente, ainda encontra-se em vias de implementação na maioria das regiões brasileiras, mas é uma ferramenta de gestão que necessita ser considerada nos planos de gestão de águas, por referir-se diretamente ao princípio do desenvolvimento sustentável.

Costa (2008) tratou do estabelecimento de níveis de abrangência de critérios de outorga, em níveis global, regional e local, sendo que no nível de abrangência regional foram criadas sete *zonas de gerenciamento*, nas quais foram estabelecidos variados critérios de zoneamento para outorga de águas subterrâneas.

A integração institucional perpassa a consideração dos elementos normativos aplicados em cada caso, demandando momentos de interpretação para aplicação nos casos concretos, sugerindo flexibilidade na aplicação. Adota-se a premissa de que um reforço institucional que privilegie a utilização de rotinas de integração fornece maiores possibilidades de sucesso na efetividade na gestão.

Para o aproveitamento racional do instrumento de zoneamento na GIRH, faz-se necessária a consideração dos regulamentos específicos e a integração dos mesmos nas políticas de outorga, sob pena de prejudicada uma relevante forma de configuração de espaços de gestão sustentável.

2.4 INFORMAÇÃO E AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

2.4.1 Caracterização do modelo de eficiência na gestão pública de águas doces

O atual modelo brasileiro de regulação e gestão pública é parte de um fenômeno complexo, e recente, motivo pelo qual seus efeitos ainda estão sendo definidos no espaço público nacional. Seu ponto culminante deu-se com a privatização das estatais prestadoras de serviços públicos no Brasil (PEREIRA, 1997).

Esta modernização do Estado pode ser caracterizada como uma reforma interna, de nítida inspiração na administração pública gerencial, a *new public management* (KISSLER e HEIDEMAN, 2006). Tal modelo buscava, institucionalmente, a independência política e a especialização técnica, com vistas à obtenção de critérios máximos de *eficiência administrativa* visando a prover um ambiente propício à atração de investimentos e de fornecimento de estabilidade institucional para o capital internacional. Deste modo, as justificativas para a privatização das empresas estatais fundaram-se na baixa capacidade de investimento do Estado em crise, item fundamental para a competitividade das empresas nacionais diante de um ambiente globalizado. Este foco atingiu principalmente as prestadoras de serviços públicos. Tornou-se essencial para o sucesso do processo de mudança nas feições estatais, a sustentação de uma nova perspectiva que fornecesse credibilidade política e técnica ao marco regulatório nacional.

Acredita-se que reside nos aspectos da interação entre a lei, as instituições e a política o escopo determinante do desenvolvimento dos Estados Nacionais. A busca pela efetividade da atuação pública estará, portanto, baseada na ação conjunta destes três elementos. A análise do comportamento institucional representado pela atuação dos órgãos de regulação do setor hídrico, dentre eles os órgão colegiados, Conselhos e na base do sistema, os CBH, insere-se epistemologicamente no contexto do processo de mudanças institucionais e de desenvolvimento.

A Lei Federal nº 9.984/00 atribuiu à Agência Nacional de Águas (ANA) a competência para, em articulação com os Comitês de Bacia Hidrográfica, implantar a

cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio da União. A cobrança também está prevista na esfera estadual, por meio de leis que dispõem sobre as Políticas Estaduais de Recursos Hídricos e prevêm como um instrumento de gestão (ANA, 2000). No tocante aos aspectos legais do sistema institucional de recursos hídricos, a Lei nº 9.433/97 estabelece que é atribuição da ANA estimular e apoiar as iniciativas voltadas para a criação de órgãos gestores de recursos hídricos, dentre os principais, Comitês de Bacias Hidrográficas e de Agências de Água. A ANA apóia a gestão de recursos hídricos nos Estados, mediante a celebração de Convênios de Cooperação com os órgãos gestores estaduais, para a implementação dos instrumentos da Lei Federal nº 9.433/97.

Após a Constituição de 1988 tornou-se notável no país a característica de envolvimento da sociedade no cenário político, *convidada* que foi pelo processo de redemocratização do país, a participar dos processos decisórios públicos, sob as mais variadas formas, pois “descentralizar as ações do governo e desconcentrar o poder político era a tônica do discurso, em contraposição à tendência histórica de centralizar todas as decisões nas mãos das administrações governamentais.” (CRUZ, 2008). Esse modelo representa uma nova forma de enxergar o Estado brasileiro conforme o contexto político mundial de retração e de liberalização de mercados.⁴⁰

A gestão participativa e descentralizada inseriu-se dessa forma na gestão de recursos hídricos, operacionalizada pelos Comitês de Bacias Hidrográficas e Conselhos de Recursos Hídricos (ABERS *et al.*, 2009). No âmbito das competências estabelecidas em lei, a atuação dos CBH acontece por meio da discussão acerca da implementação dos instrumentos técnicos de gestão, da negociação de conflitos e da promoção dos usos múltiplos da água. Cabe aos Comitês a possibilidade de integração entre as ações governamentais, seja no âmbito dos Municípios, dos Estados ou da União e buscar a garantia da utilização racional e sustentável dos recursos hídricos.

⁴⁰ A importância da participação da população na gestão pública tornou-se, atualmente, um discurso recorrente, não somente em função de valores democráticos que estavam até então subjacentes e que teriam emergido com o processo de democratização, mas principalmente devido à incapacidade do Estado de formular e implementar políticas públicas. O Estado vem, cada vez mais, explicitando que precisa da colaboração da sociedade civil para superar problemas de políticas públicas, gerando a distribuição de *accountabilities* (Cruz, 2008:6).

Do ponto de vista das possibilidades de exercício da função administrativa pública, o novo modelo propicia uma possibilidade de atuação mais efetiva da comunidade destinatária das normas e instituições públicas, adotando para tal a *Governança* como forma de controle. Para este exercício, fundamental é a noção trazida pelo princípio de subsidiariedade, cuja principal característica é a delimitação das instâncias pertinentes para solução das questões que demandam algum tipo de escolha política. Na sua multiplicidade, permite que o seja conceituado como princípio pelo qual

as decisões, legislativas ou administrativas, devem ser tomadas no nível político mais baixo possível, isto é, por aqueles que estão o mais próximo possível das decisões que são definidas, efetuadas e executadas (BARACHO, 1996:91).

As coletividades, com a adoção do referido princípio, passarão a atuar na sua parcela de composição do ambiente democrático.

O processo de mudança na forma de administração estatal e suas relações no ambiente da Ordem Econômica Constitucional (BRASIL, 1988) foi uma importante mudança no poder político havida após o processo de redefinição do papel do Estado (MARQUES NETO, 2003). No tocante ao aspecto da gênese do atual contexto regulatório presente no Estado contemporâneo, o princípio da subsidiariedade servirá de norte ao controle desta atividade, seja pela preservação do interesse público, seja pela sua relevância nos vetores de controle participativo previstos em alguns modelos e expressamente definidos em outros, como na gestão de recursos hídricos.

Nessa perspectiva, a elaboração de procedimentos normativos capazes de promover a participação da sociedade na elaboração das normas e na avaliação de seus reflexos, bem como o tipo de controle a ser realizado pelos três poderes sobre a atividade regulatória crescem de importância. O compartilhamento da autoridade estatal, presente no Estado subsidiário virá no intento de harmonizar a liberdade individual com a ordem jurídica e social justa. A transferência desta autoridade do Estado para o particular, representado nos fóruns de água, os CBH, permite o compartilhamento das responsabilidades da gestão.

ABERS *et al.* (2009) caracterizam o processo de (re)democratização a partir da inserção no cenário político nacional dos comitês e conselhos de gestão e aspectos da legitimidade da representação nos órgãos deliberativos, relacionada à repercussão pública sobre as políticas de gestão.

Grande parte dos debates sobre governança participativa concentra-se na seguinte indagação: os diferentes tipos de arenas participativas são realmente representativos e contribuem, portanto, para a democratização do processo decisório? Ou servem simplesmente para reforçar a dominância da elite sob um novo formato institucional? Em geral, é fácil mostrar que o perfil sócio-econômico de membros de organismos colegiados não reflete o perfil da população que os organismos representam. Entretanto, usar esta observação para concluir que esses organismos são irrelevantes para a democratização não nos parece adequado (ABERS *et al.*, 2009).

A abordagem tradicional da gestão de recursos hídricos conduzia à pouca ou nenhuma preocupação com os resultados das políticas públicas e seus efeitos sobre a sociedade. Entretanto, as mudanças operacionalizadas nos anos 90 e nos respectivos modelos de atuação estatal trouxeram a preocupação sistemática com a avaliação. A avaliação sistemática das políticas públicas, com a participação dos atores sociais, permite aferir a adequação dos modelos legalmente propostos à realidade da implementação, na busca dos objetivos de eficiência.

A Constituição Brasileira de 1988, que sofreu em 1998 a Emenda Constitucional nº 19, passou a dispor explicitamente sobre o que veio a ser denominado *Princípio da Eficiência*

Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência [...] (BRASIL, 1988).

Desde então esse princípio passou juridicamente a definir comportamentos da Administração Pública, que além de condicionar seus atos de gestão aos demais princípios tradicionais, como a legalidade, passaram a refletir requisitos de eficiência na gestão pública. Os efeitos da adoção constitucional desse princípio foram reforçados pelo artigo 2º da Lei nº 9.874/99, que trata do processo administrativo no âmbito federal, também inseriu a eficiência como um dos princípios norteadores da Administração Pública, anexado aos da legalidade, da finalidade, da motivação, da

razoabilidade, da proporcionalidade, da moralidade, da ampla defesa, do contraditório, da segurança jurídica e do interesse público.

Ficou estabelecida a necessidade de atuação eficiente da Administração no tocante à gestão de políticas sob sua responsabilidade, o que reforça a ideia de que a mudança institucional afeta o comportamento não só dos indivíduos como das próprias instituições, sem deixar de considerar a repercussão das forças econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais nesse processo e sua influência mútua.

A PNRH, que veio nesse contexto histórico de gestão estatal e enquanto política pública ambiental está caracterizada no seio dessa análise de eficiência prevista constitucionalmente. Cabe aos responsáveis pelo processo de gestão, o estabelecimento de mecanismos que possibilitem o acompanhamento e a revisão constante dos seus objetivos, já ultrapassada a fase inicial de implementação.

Formiga-Johnsson e Pereira (2005) ressaltam a necessidade de um referencial teórico conceitual para a política de recursos hídricos, afirmando que o mesmo “deve se basear em visões ou posicionamentos estreitamente vinculados aos princípios, fundamentos e instrumentos de gestão, condensados na legislação do setor”. Esta necessidade encontra subsídios nos princípios elencados na Lei nº 9.433/97, mediante a garantia do acesso de todos à água, seja para o consumo humano ou o desenvolvimento de atividades produtivas e capazes de promover o uso racional da água para o desenvolvimento sustentável. Segundo as autoras a política de recursos hídricos possui um “caráter cívico ligado à sua forma de implementação (sistêmica, participativa e descentralizada), quanto ao seu objeto (a água, direito de todos), ou ainda à sua política (obrigação exclusiva do Estado)” e a medida da eficácia desta política será a sua capacidade de concretizar os direitos sociais básicos⁴¹.

No que se refere à legislação infraconstitucional específica sobre águas a Lei nº 9.433/97 é considerada um avanço em gestão ambiental, uma vez que regulamenta o artigo 21, inciso XIX, da Constituição Federal, estabelecendo a

⁴¹ Como garantidora de direitos sociais e ambientais essenciais, a política de Estado de recursos hídricos apresenta-se, ao mesmo tempo, como uma ação regulatória e de disponibilização de bem essencial para garantir qualidade de vida, saúde, desenvolvimento e o pleno exercício da cidadania (Formiga-Johnsson e Pereira, 2005:71).

competência da União para instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH).

A Lei Federal nº 9.433, de janeiro de 1997 institui a água como sendo um recurso natural limitado e dotado de valor econômico. Esse diploma legal emergiu em período em que os instrumentos econômicos tiveram destaque ampliado em relação a alternativas de controle e regulação. A referida lei baseia-se nos seguintes fundamentos: “a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;” (art. 1º) (Brasil, 1997). De um modo geral, a evolução institucional da gestão de recursos hídricos no Brasil deu-se mediante forte presença do Estado, culminando com a adoção do Estado-regulador, a partir da criação da ANA em 2000.

2.4.2 Informação, avaliação institucional e políticas públicas ambientais

A avaliação em políticas públicas ambientais tem se tornado uma ferramenta reconhecida no campo da avaliação institucional (MICKWITZ, 2003). Uma das formas de proporcionar condições de avaliação de políticas públicas ambientais se dá através da adoção de modelos, que são “representações simplificadas de algum aspecto do mundo real”, que podem ser conceituais e verbais,

e visam a simplificar e esclarecer nossas idéias de política e políticas públicas; identificar aspectos importantes de questões político-sociais; ajudar-nos a nos comunicarmos, focalizando as características essenciais da vida política; direcionar nossos esforços para compreender melhor as políticas públicas, sugerindo o que é importante e o que não é importante; propor explicações para as políticas públicas e prever suas conseqüências (DYE, 2009: 99-100).

Ao tentar estabelecer um marco para uma metodologia jurídica de análise de políticas públicas, Bucci (2009:33) coloca como premissa a necessidade de “formular uma metodologia geral, a partir da sistematização de estudos de caso, com base na análise na estruturação e no funcionamento jurídico de políticas públicas selecionadas”. Para tal, reforçada está a necessidade de analisar, por meio de comparações entre a institucionalização de cada política específica, as estruturas jurídicas a partir de um modelo concreto de sistema institucional.

O modelo institucional é um dos possíveis de adoção no tocante à avaliação de políticas públicas, e apresenta como características a relação entre os entes governamentais e determinada política, formulada, estabelecida, implementada e feita cumprir pelas instituições públicas responsáveis. Segundo Dye (2009) o que define a primeira característica de pública a uma certa política é a legitimidade conferida pela instituição de origem e que parte do processo democrático participativo oriundo do processo legislativo, desde a sua origem, e sua natureza *legal*, que obriga ao seu cumprimento pelos cidadãos. A segunda característica é a universalidade, colocada pelo direcionamento a todas as pessoas da sociedade e a coerção, como terceira característica, que autoriza às instituições governamentais à imposição de penalizações pelo descumprimento dos imperativos legais e a violação das políticas públicas.

Porto e Porto (2008) afirmam que o principal instrumento da PNRH são os sistemas de informação, pois se tratam da base de aplicação de todos os demais instrumentos, ao serem capazes de fundamentar as decisões para a tomada de decisão.

A gestão de bacias hidrográficas envolve uma grande quantidade de aspectos sociais e políticos, e muitas vezes tal característica induz a uma avaliação equivocada do que seja a "missão de gerir". O objetivo último do processo de gestão é tomar decisões sobre o uso dos recursos hídricos de uma bacia e implementá-las com eficácia. Por mais importantes que sejam os fatores de natureza social, como a participação pública, a realização de campanhas de orientação, a promoção de programas de educação ambiental e outras, é inescapável que decisões de boa qualidade dependam de informações e de ferramental analítico para lhes dar suporte (PORTO e PORTO, 2008)

Mickwitzs (2003) ressalta que a informação, enquanto instrumento de políticas visa a alterar prioridades e significâncias dos agentes ligados às questões ambientais⁴². Trata-se, portanto, de poderoso instrumento de inclusão de atores e sociedade civil na condução da política.

Magalhães Jr. (2007) introduz alguma preocupação com os elementos de governança para o desenvolvimento sustentável, incluindo a dimensão *ética* da gestão traduzida pela equidade na apropriação do recurso água. Para esse autor, “a

⁴²“Information as a policy instrument aims at altering the priorities and significance agents attached to environmental issues.” (Mickwitz, 2003:7).

democratização do conhecimento é um dos pilares da governabilidade da água” (Idem:502), com destaque para o conhecimento científico, que vem a ser complementado por meio do uso de indicadores de gestão, para promoção da eficácia, “com assimilação dos saberes locais”. O mesmo autor revela aspectos da experiência francesa, segundo a qual quando há forte assimetria de conhecimento entre os decisores burocráticos, existe uma tendência às decisões técnicas, que muitas vezes potencializam os conflitos. Daí a importância da socialização do conhecimento em nível de CBH, que funcionariam como elos entre o saber científico e o conhecimento local. Aponta ainda, no tocante ao uso de indicadores para mensuração do nível de *satisfação* de políticas de GIRH que

Não há indicadores eficientes na avaliação das relações entre políticas e processo de gestão e seus efeitos sociais. Os indicadores não são adequados para mensurar os critérios subjetivos de decisão e de formulação de políticas, mas podem ser complementados por informações descritivas sobre intenções, objetivos e metas das políticas da água. Dessa forma, a avaliação do nível de conformidade das políticas e iniciativas de gestão em relação aos princípios do desenvolvimento sustentável pode ser mais bem representada (MAGALHÃES JR., 2008:540).

Esse nível de informação tem as vantagens de integrar os atores da GIRH em situação de desigualdade de participação política ao processo de produção do conhecimento, adequar-se melhor às necessidades da esfera ambiental local aos parâmetros da sustentabilidade e propiciar a integração institucional por meio do compartilhamento de informação.

Antunes *et al.* (2009) ressaltam que, embora haja uma definição sólida de governança, especialmente para GIRH, existe uma deficiência de metodologias e ferramentas de gestão, especialmente em nível de bacia hidrográfica, com envolvimento nos processos participativos. A contribuição da eleição de estratégias metodológicas para o enfrentamento da GIRH passa pela agregação de informações úteis para a tomada de decisões.

Em contribuição para a adoção desse *mecanismo de criação de informação útil aos processos de decisão*, a principal característica da utilização dos indicadores como elementos de mensuração das condições de eficiência de sistemas analisados está na simplicidade e forma direta de apresentação, quando comparado com outras formas de apresentação da informação.

O objetivo dos indicadores é agregar e quantificar informações de modo que sua significância fique mais aparente. Eles simplificam as informações sobre fenômenos complexos tentando melhorar com isso o processo de comunicação.” (VAN BELLEN, 2005:42).

Os indicadores podem informar uma determinada situação, mas também podem passar a idéia de uma percepção, de uma tendência ou fenômeno não detectado imediatamente (HAMMOND *et al.*, 1995). Este fator traz relevância para o processo de tomada de decisão nas políticas públicas.

Numa perspectiva de GIRH, a inclusão da dimensão ambiental é essencial para a fixação de parâmetros de uma política de gestão eficiente, oferecendo elementos de mensuração dos impactos da ação antrópica e criando permissivos legais nos procedimentos de licenciamento que envolvam outorga e *vice-versa*. Essa dimensão vem sendo abordada em trabalhos da hidrologia e pode ser complementada com a contextualização na dimensão institucional, com a finalidade de proporcionar uma aproximação do ideal de desenvolvimento sustentável. Para tanto, os processos participativos necessitam ser enriquecidos com informações simples e precisas, mas abrangentes, sobre as unidades de gestão respectivas.⁴³

A PNRH está dotada de instrumentos hábeis para a promoção e divulgação das informações relativas ao processo de gestão. A Lei nº 9.433/97 se refere ao tema, quando estabelece os sistemas de informação como um de seus instrumentos (BRASIL, 1997). A informação segura e acessível é essencial para promoção dos princípios da GIRH.

Algumas dificuldades no processo de avaliação de políticas ambientais são apontadas por Mickwitz (2003), que identifica algumas causas limitadoras, pois envolvem: problemas complexos, alcances geográficos nem sempre bem determinados, incertezas no tocante às causas e conseqüências e *stakeholders* com diferentes interesses e desigualdades, que são fontes de conflitos. Fatores associados à falta de informação como: risco, incerteza, ignorância e indeterminação necessitam ser mitigados para potencializar o resultado das políticas ambientais,

⁴³ “Participatory approach in indicators development based on the needs and interests of different target groups and mode of communication between indicator developers and indicator users is important element in the process of groundwater resources sustainable indicators generation and implementation. The aim of this process is to improve groundwater resources assessment and sustainable management, to achieve social, economic and environmental benefits for the society and to support governance policy based on coordination of water actions between different territorial levels—local, national, regional, global” (VRBA *et al.*, 2006:17).

mediante a informação voltada para os atores sociais que interagem para efetivação dos processos de gestão.

Newig e Fritsch (2008) estabeleceram o conceito de governança multi-nível (*multi-level governance*) conceituada como um processo de participação representativo das várias escalas sócio-ambientais envolvidas nos processo de decisão sobre o uso de bens ambientais. Analisaram a sua capacidade de contribuir para a eficiência da gestão, num estudo que envolveu 47 casos de processos de decisão nos Estados Unidos e Europa e concluíram, dentre outras questões, que a comunicação é um dos fatores mais relevantes a influenciarem positivamente padrões *ecológicos* das decisões. Essa modalidade de governança, multi-institucional, além disso, seria mais capaz de promover resultados ambientais mais efetivos do que a governança monocêntrica.

Essa argumentação sugere a emergência de abordagens focadas na informação e na avaliação para facilitação da comunicação para o processo de tomada de decisão.

2.5 BASES EPISTEMOLÓGICAS DO ESTUDO

Existe a necessidade de se estabelecerem pressupostos epistemológicos para o delineamento metodológico das questões ambientais, incluindo a gestão de recursos hídricos, em razão da diversidade de enfoques que demandam a integração de diversos saberes na busca da solução de problemas sociais complexos. Essa perspectiva de análise é fundamental para o estabelecimento de parâmetros aplicáveis na GIRH.

Autores como Leff (2006), Morin (1990) e Jacobi (2003) tem procurado estabelecer novos argumentos para uma epistemologia que propicie possibilidades de enfrentamento das questões ambientais. Defendem a necessidade de estabelecer possibilidades de interação entre as diferentes áreas do saber científico, com a finalidade de buscar uma convergência de métodos e formas de apreensão do conhecimento que possibilitem a fundamentação de uma metodologia transdisciplinar que permita esta análise, sem incorrer nos métodos tradicionais da ciência, que acusam de insuficientes.

Para Morin (1990:83) a ciência do século XIX busca “eliminar o que é individual e singular, para só reter leis gerais e identidades simples e fechadas”, e reflete o que o autor chama de paradigma da simplicidade, que “põe ordem no universo e expulsa dele a desordem” (Idem, p.86). O pensamento complexo, por sua vez, refuta o isolamento dos objetos de análise, pois a complexidade pressupõe integração e a atribuição de um caráter multidimensional de qualquer realidade⁴⁴ (MORIN, 1990; JACOBI, 2005).

A interação entre as fragmentações das áreas do saber ambiental precisaria dar origem a um novo método, calcado no diálogo de saberes e não na reprodução e adaptação de antigos modelos, e ir além da mera convergência entre estes saberes simbólicos, físico-matemáticos ou biológicos, que segundo o mesmo, não dão respostas satisfatórias aos problemas relacionados ao meio ambiente, o que justificaria a construção de um método autônomo que possa responder às necessidades do mundo contemporâneo poluidor e *antiecológico*.

A ciência, tal como é conhecida, estaria fundamentada em pressupostos da formação econômica centrada na produção capitalista, e a tecnologia disponível, tanto material como imaterial, serviria à perpetuação de modos de produção que degradam os recursos naturais e que são incapazes de proporcionar mudanças de enfoques na pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias ambientalmente sustentáveis.⁴⁵

Acredita-se que a necessidade de integração entre os campos do saber é irrefutável, a ação dos sujeitos e a produção de um discurso que sirva à difusão da racionalidade ambiental também são passíveis de reconhecimento, e mais, as considerações simbólicas sobre o papel dos sujeitos sociais, com suas especificidades, são básicas na formação de uma lógica que considere os aspectos locais, muito relevantes na análise ambiental. Essa interpenetração de saberes, com vistas à elaboração de uma epistemologia própria para a análise de objetos de

⁴⁴ “[...] não podemos nunca escapar à incerteza [...] Estamos condenados ao pensamento inseguro, a um pensamento crivado de buracos, um pensamento que não tem nenhum fundamento absoluto de certeza.” Morin (1990: 100-101).

⁴⁵ Para Leff, o discurso da sustentabilidade busca reconciliar os contrários da dialética do desenvolvimento: o meio ambiente e o crescimento econômico. Este mecanismo ideológico não significa apenas uma volta de parafuso a mais da racionalidade econômica, mas opera uma volta e um torcimento da razão; seu intuito não é internalizar as condições ecológicas da produção, mas proclamar o crescimento econômico como um processo sustentável, firmado nos mecanismos de livre mercado como meio eficaz de assegurar o equilíbrio ecológico e a igualdade social (LEFF, 2004b:27).

cunho ambiental deve permitir a consideração de processos enquanto categorias de estudo. Todos os processos que tenham envolvimento ecológicos ou biológicos devem ser acrescidos de instâncias sociais e econômicas. Ir além da interdisciplinaridade, é propor um tratamento epistemológico que reflita a complexidade das questões ambientais mediante o diálogo dos saberes (LEFF, 2004a) (Figura 9).

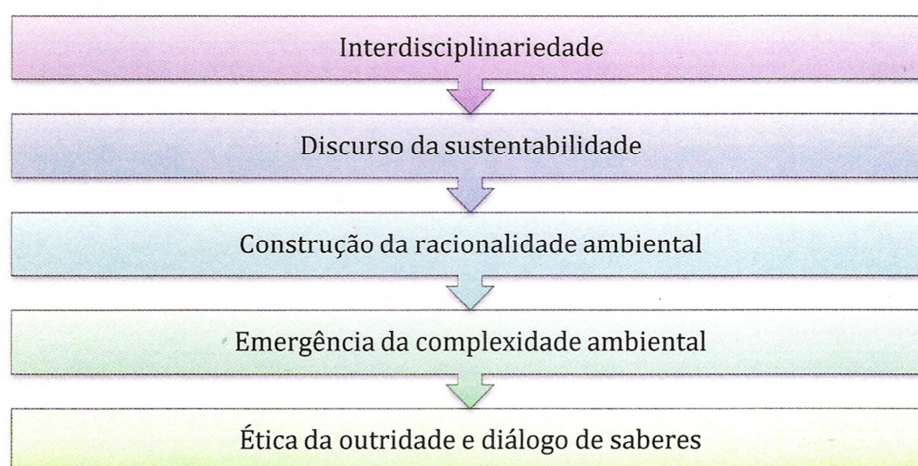


Figura 9 - Esquema epistemológico ambiental em Leff
Fonte: Adaptado de Leff, 2004a.

A importância dessa reflexão influencia a visão que se pode ofertar no enfoque de pesquisas desenvolvidas em áreas essencialmente interdisciplinares, como aquelas dedicadas à gestão ambiental. A filosofia de GIRH beneficia-se desse quadro teórico para realização dos seus objetivos institucionais.

Logo, a base conceitual sobre a qual se assenta esse trabalho pode ser compreendida sob a ótica de inter-relacionamento de saberes, em razão da presença de abordagens e conceitos jurídicos, econômicos, políticos, sociológicos e hidrológicos, úteis para a compreensão dos aspectos da gestão integrada de recursos hídricos, uma vez que a análise dos instrumentos legais de gestão revela-se parcial se não for considerada a integração das diversas dimensões da implementação das políticas públicas, segundo um esquema que se assemelha ao paradigma da complexidade (MORIN, 1990; CHRISTOFOLETTI, 2004; LEFF, 2006b; JACOBI, 2005).

Considerando ainda as teorias contemporâneas de gestão, é possível identificar diversas abordagens ambientais, partindo de três enfoques diferentes, o Paradigma Social Dominante, o Ambientalismo radical e o Ambientalismo renovado⁴⁶, nas esferas públicas e privadas de atuação (EGRI e PINFIELD, 1999; CLEGG, 1999). A GIRH pressupõe uma abordagem identificada com o ambientalismo renovado.

A compatibilização entre os aspectos do desenvolvimento sustentável e da proteção do meio ambiente necessita ser levada em conta para o estabelecimento de uma metodologia que propicie a Gestão Integrada de Recursos Hídricos considerando um marco conceitual que abranja as instituições (modelo de Estado, normas e entes da gestão) e a mudança institucional, as suas interações com as modalidades e políticas de gestão e o desenvolvimento sustentável (meio ambiente e desenvolvimento *qualitativo*) (Figura 10).



Figura 10 - Marco conceitual em políticas públicas de gestão de água

Os processos de elaboração e implantação de modelos e políticas de gestão fundam-se em instituições (normas e entes) que necessitam ser pautados pelos

⁴⁶ O objetivo de desenvolvimento sustentável do ambientalismo renovado representa “uma reconciliação entre o crescimento econômico e a produção ambiental” nos níveis local, nacional e global (CLEGG, 1999:373).

princípios do desenvolvimento sustentável, que por sua vez envolvem dimensões econômicas, sociais e ambientais de justiça e equidade.

Considerando esses referenciais metodológicos, foram considerados pressupostos essenciais da pesquisa:

- i) A bacia hidrográfica é a unidade de gestão dos recursos hídricos, com base na Lei nº 9.433/97 com seus desdobramentos e interações no sistema jurídico nacional e centraliza as interações no sistema ambiental;
- ii) A gestão dos recursos hídricos deve ser feita tomando por base a totalidade do ciclo hidrológico, compreendendo as águas superficiais e subterrâneas, seguindo uma metodologia integradora na gestão;
- iii) As questões institucionais e legais influenciam no formato e na efetividade da gestão e das políticas públicas do país;
- iv) As políticas públicas ambientais no país têm por fundamento os princípios do desenvolvimento sustentável;
- v) O uso de água pelos setores usuários está condicionado pelas políticas públicas ambientais do Estado brasileiro;
- vi) A utilização de instrumentos econômicos para gestão do uso da água insere-se na perspectiva de aplicação do paradigma do ambientalismo renovado, que fundamenta as políticas de desenvolvimento sustentável;
- vii) A utilização inadequada dos mananciais subterrâneos, tanto na qualidade como na quantidade, compromete os aspectos fundamentais da sustentabilidade.

A gestão integrada de recursos hídricos demanda a interação de todos esses elementos de análise.

2.6 MODELOS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

A abordagem metodológica dos indicadores como modelos de avaliação de políticas vem sendo amplamente utilizada nos mais diversos países e instituições, sempre no sentido de fornecer informação para processos decisórios.

A avaliação, por se tratar de um processo contínuo e complexo, demanda uma grande variedade de abordagens que, hoje, em razão de um percurso histórico iniciado nas grandes conferências do meio ambiente, procuram agregar o conceito de sustentabilidade, e por sua vez, incorporar as dimensões sociais, ambientais e econômicas ínsitas a esse cenário (VAN BELLEN, 2005). Em razão desse contexto, diversas iniciativas foram implementadas, nos mais diferentes níveis, para avaliar a *performance* de políticas públicas, relacionadas ao contexto da sustentabilidade e da governança.

As abordagens nacionais de utilização de indicadores de sustentabilidade não são comuns na avaliação de políticas de gestão de recursos hídricos, como ressaltam Cherem e Magalhães Jr. (2007:2), para quem “ainda não há iniciativas sistemáticas de aplicação de indicadores (de sustentabilidade) nos processos de gestão de recursos hídricos no país”.

Mas é preciso ressaltar que os mecanismos de avaliação de políticas de uso de água no contexto de GIRH são um fenômeno abrangente, que ultrapassa os simples balanços entre oferta e demanda tradicionalmente aplicados nos processos de gestão, pois para serem dotados de significância.

Seu uso, em geral,

Deve abranger também os inter-relacionamentos entre os seus recursos hídricos com as demais peculiaridades geoambientais e sócio-culturais, tendo em vista alcançar e garantir a qualidade de vida da sociedade, a qualidade do desenvolvimento socioeconômico e a conservação das suas reservas de capital ecológico (REBOUÇAS, 1997).

Tradicionalmente têm sido observados trabalhos que buscam associar a utilização de indicadores de recursos hídricos (CAMPOS, 2005; CABRAL e SANTOS, 2007; MAGALHÃES JR., 2007; SANTOS e MEDEIROS, 2009) numa perspectiva da sustentabilidade sob o aspecto hidrológico. Indubitavelmente esse é

um foco de análise de extrema relevância para o processo da gestão de recursos hídricos, uma vez que a mensuração física dos impactos antrópicos se mostra fundamental na avaliação técnica necessária para os procedimentos de implantação dos instrumentos do enquadramento, outorga e cobrança.

Campos (2005) trabalha com indicadores do tipo: i) potencialidade, disponibilidade e demanda, ii) desempenho do sistema de gerenciamento de recursos hídricos e iii) indicador de eficiência de uso da água. Os indicadores sugeridos são baseados no monitoramento hidrológico da bacia selecionada para análise. Para Cabral e Santos (2007)

Uma das maneiras de se chegar a um indicador baseia-se na análise dos dados disponíveis da água subterrânea e a partir deles fazer operações matemáticas para identificar faixas de comportamento das respostas dos aquíferos, como por exemplo é feito em alguns métodos para análise da vulnerabilidade de aquíferos. É um bom método, no entanto o pesquisador fica preso apenas aos dados que dispõe e pode deixar de levar em consideração outros fatores importantes.

Essa afirmação reflete a preocupação freqüente com o monitoramento hidrológico na visão comum do estabelecimento de indicadores e índices de sustentabilidade no plano hídrico, havendo, entretanto uma referência à necessidade da consideração de elementos mais amplos no tocante à sustentabilidade.

Esse é um conceito que é interpretado no plano jurídico e sociológico como a integração entre os planos econômico, social e ambiental. Daí a necessidade de expansão do enfoque adotado no estabelecimento de indicadores de sustentabilidade para além dos elementos físicos condicionantes ambientais. Em considerando a utilização de indicadores de sustentabilidade, Cabral e Santos (2007) realizaram a propositura de indicadores para mensuração aplicáveis ao contexto de águas subterrâneas em zonas costeiras, sintetizados no quadro que segue (Quadro 2):

Quadro 2 - Indicadores ambientais para águas subterrâneas.

| Indicador ambiental | Risco baixo | Risco alto |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| Densidade de poços (poços/ km ²) | baixa | alta |
| Bombeamento anual/Reserva permanente | < 2% | > 2% |
| Bombeamento anual/ Recarga anual | < 100% | >100% |
| Rebaixamento no nível d'água subterrâneo/Ano | Poucos centímetros | Vários metros |
| Ocorrência de intercalações de camadas argilosas. | Existente | Inexistente |
| Área com tendência à aumento de atividade agrícola | Cultura de baixo consumo de água | Cultura de alto consumo de água |
| Área com tendência à aumento de atividade industrial | Indústria com baixo consumo de água | Indústria com alto consumo de água |
| Área com tendência à atividade comercial e habitação | Baixa densidade demográfica | Alta densidade demográfica |
| Leis regulamentando o uso da água subterrânea | Existente | Não existente |
| Fiscalização eficiente sobre o uso da água subterrânea | Existente | Não existente |
| Estudos indicando ocorrência de salinização | Não existente | Existente |
| Distância até o mar | Quilômetros | Alguns metros |
| Distância até mangues e estuários | Quilômetros | Alguns metros |
| Aumento na concentração de sólidos totais dissolvidos. | Não existente | Existente |
| Ocorrência de poços abandonados pela qualidade da água | Não existente | Existente |
| Estudos indicando exploração excessiva. | Não existente | Existente |

Fonte: Cabral e Santos, 2007.

Segundo os autores,

Indicadores da sustentabilidade dos aquíferos costeiros podem incluir características do bombeamento (densidade de poços, bombeamento anual/reserva permanente, bombeamento anual/ recarga anual, rebaixamento no nível d'água subterrâneo/ano, ocorrência de poços abandonados pela qualidade da água), propriedades dos aquíferos (ocorrência de intercalações de camadas argilosas), características geográficas (distância até o mar, distância até mangues e estuários), características sócio-econômicas (área com tendência à aumento de atividade agrícola, área com tendência à aumento de atividade industrial, área com tendência à atividade comercial e habitação), aspectos legais e institucionais (leis regulamentando o uso da água subterrânea, fiscalização eficiente sobre o uso da água subterrânea) e um melhor conhecimento dos aquíferos (estudos indicando exploração excessiva, estudos indicando ocorrência de salinização) (CABRAL e SANTOS, 2007:14).

A eleição de indicadores de sustentabilidade baseados apenas em elementos do meio físico, entretanto, não consegue fornecer respostas significativas em considerados isoladamente, pois os processos envolventes de GIRH mostram-se mais abrangentes. Podem ser considerados como mais um dos elementos significativos na construção de informações fidedignas sobre o contexto analisado.

No segmento ambiental, as ferramentas de uso de indicadores de sustentabilidade vêm sendo cada vez mais utilizadas no cenário internacional como mecanismos de avaliação de políticas ambientais, e obtiveram respaldo internacional a partir da Rio - 92, conforme o capítulo 40 da Agenda 21, intitulado “Informação para a Tomada de Decisões”.

Em resposta às metas traçadas no Relatório Brundtland de 1987 e na Agenda 21, resultado da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) de 1992, intensificou-se a necessidade de pesquisar e desenvolver novas ferramentas para avaliação de sustentabilidade:

Os métodos de avaliação das interações entre diferentes parâmetros setoriais ambientais, demográficos, sociais e de desenvolvimento não estão suficientemente desenvolvidos ou aplicados. É preciso desenvolver indicadores do desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para a tomada de decisões em todos os níveis e que contribuam para uma sustentabilidade auto-regulada dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento

Em novembro de 1996 um grupo de especialistas e pesquisadores em avaliação de todo o mundo se reuniu no Centro de Conferências de Bellagio na Itália, para revisar os dados e as diferentes iniciativas de avaliação de sustentabilidade. A partir desta revisão procurou-se sintetizar a percepção geral sobre os principais aspectos relacionados à avaliação de desenvolvimento sustentável. O documento resultado deste encontro ficou conhecido como *Princípios de Bellagio* e servem os mesmos, segundo Hardi e Zdan (1997), como guia para avaliação de um processo, desde a escolha e o projeto de indicadores, a sua interpretação, até a comunicação de resultados. São dez os princípios selecionados que servem como orientação para avaliar e melhorar a escolha, utilização, interpretação e comunicação de indicadores. Foram formulados com a intenção de ser utilizados na implementação de projetos de avaliação de iniciativas de desenvolvimento, desde o nível comunitário, chegando até as experiências internacionais, passando pelos níveis intermediários.

Estes princípios foram listados e lidam com os aspectos principais da avaliação de sustentabilidade (HARDI e ZDAN, 1997), relativos às dimensões: guia de visão e metas, perspectiva holística, elementos essenciais, o escopo adequado, o

foco prático, a abertura e transparência, a comunicação efetiva, ampla participação, a avaliação constante e a capacidade institucional.

A utilização de indicadores de sustentabilidade, baseada nesses princípios, possui como maior referência a emergência do Desenvolvimento Sustentável como uma nova maneira de a sociedade se relacionar com o ambiente. A evolução dessa metodologia na elaboração de modelos de avaliação de sustentabilidade, desde então, vem crescendo consideravelmente.⁴⁷

Alguns desses modelos de indicadores de sustentabilidade vem sendo utilizados com as mais variadas aplicações, tendo se tornado mais representativos três deles: o *Ecological Footprint*, o *Dashboard of Sustainability*, e o *Barometer of Sustainability*. Todos possuem aspectos gerais semelhantes, como a incorporação de dimensões de sustentabilidade, a agregação de índices para formar um indicador composto, e a capacidade de interpretação de informações diversas (VAN BELLEN, 2005).

O modelo utilizado pelo World Resources Institute (WRI) explora quatro dimensões relacionadas no estabelecimento de indicadores de sustentabilidade em recursos hídricos: a poluição do ambiente; a redução de uso dos recursos ambientais; os riscos ao ecossistema; e impacto do ambiente no bem-estar humano. Segundo o relatório do WRI, pode-se chegar a um sistema de indicadores respondendo a três questões para cada dimensão: o que está acontecendo com o ambiente; porque está acontecendo; e o que estamos fazendo a respeito (HAMMOND *et al.*, 1995)

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) desenvolve ferramentas específicas para mensuração de sistemas ambientais, à exemplo dos usos de água, relacionados aos aspectos mais amplos determinados pelo conceito de GIRH, em nível global (OECD, 2009).

Esse modelo combina elementos do meio físico, como o volume de água retirada para irrigação, o volume da exploração total, o abastecimento público, o uso industrial e no aquecimento. Esses elementos são analisados no contexto mais amplo das políticas públicas de gestão, não só dos países individualmente, mas da

⁴⁷ O site <http://www.iisd.org/measure/compendium/searchinitiatives.aspx> contabiliza, em agosto de 2009, 841 iniciativas de desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade, de registro espontâneo no mesmo. Esse número pode ser ainda maior (International Institute for Sustainable Development – IISD, 2009).

Comunidade Econômica Europeia (EU) como um todo. Para tal, a medida da eficiência regulatória, leia-se institucional, constitui-se em aspecto amplamente explorado como ferramenta de gestão pública pelos países da OCDE.⁴⁸

Jacobzone *et al.*(2007) identificam mecanismos de controle de eficiência regulatória, como a forma pela qual os sistemas são organizados em termos de instituições, ferramentas e políticas⁴⁹. São distinguidos, para tal, dois parâmetros de controle:

- A efetividade: que diz respeito a extensão segundo a qual a regulação atinge seus objetivos;
- A eficiência: diz respeito ao balanço de custos e benefícios da regulação segundo seus objetivos⁵⁰.

Januzzi (2004) distingue sistemas de indicadores sociais, conforme sua especificidade de aplicação

Outro sistema é aquele que diferencia os indicadores segundo os três aspectos relevantes da avaliação dos programas sociais: indicadores para avaliação da eficiência dos meios e recursos empregados, indicadores para avaliação da eficácia no cumprimento das metas e indicadores para avaliação da efetividade social do programa, isto é, indicadores para a avaliação dos programas em termos de justiça social, de contribuição para o aumento da sociabilidade e engajamento político, enfim, em efeitos do programa em termos mais abrangentes de bem estar para a sociedade (JANNUZZI, 2004: 24)

⁴⁸ OECD ou OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, fundada em 1962 e com sede em Paris, da qual fazem parte os seguintes países: Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Japão, Coreia, Luxemburgo, México, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, República Eslovaca, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Reino Unido e os Estados Unidos. A Comissão das Comunidades Europeias, também participa dos trabalhos da OCDE.

⁴⁹ "The concept of quality in regulatory management, as developed by the OECD Programme on Regulatory Reform, fundamentally refers to the way in which regulatory management systems are organised in terms of institutions, tools and policies, in relation to the OECD guidelines for good practice, and particularly to the OECD1995 *Recommendation on Improving the Quality of Government Regulation*, the 1997 *Policy Recommendations on Regulatory Reform* and the 2005 *Guiding Principles for Regulatory*" (JACOBZONE *et al.*, 2007:8).

⁵⁰ "Effectiveness in this context refers to the extent to which regulations achieve stated objectives underlying their use. Efficiency refers to the balance between costs and benefits associated with their use. Efficient regulation in the narrowest sense confers a net benefit from the perspective of society as a whole *i.e.*, the benefits it brings are greater than the costs of employing it. In the broader sense, efficiency implies a comparative judgement: a regulation should achieve an identified objective at minimum cost or, alternatively, confer greater net benefits than any other policy tool available to government to achieve the same objective" (*Idem*).

No contexto de GIRH e do seu processo de avaliação, torna-se indispensável a agregação de elementos que permitam considerar a verificação da eficiência e efetividade da gestão. Entretanto, a medida da efetividade, crê-se, depende da aplicação cíclica do modelo de avaliação. Já a eficiência pode ser aferida mediante o estabelecimento de parâmetros, orientados na fase de calibragem do modelo⁵¹.

A *International Network of Basin Organisations* (INBO) desenvolveu ferramenta de avaliação de *performance* e governança de água, mediante a adoção de princípios de GIRH baseados em indicadores como: a conexão política entre os membros de organizações de bacias, o compartilhamento de benefícios, adoção de mecanismos financeiros, representatividade de membros de grupos de decisão, conformidade entre legislações globais e locais, processos de informação e coordenação de atividades de gestão (AQUACOOPE, 2010).

RODRIGO *et al.* (2009) exploram a temática dos indicadores de governança para contextos regulatórios multi-níveis, que exigem integração institucional de entidades que cooperam no mesmo espaço regulatório⁵². Para a governança ambiental, esse conceito permite ampla aplicabilidade, especialmente nos processo de GIRH.

A Agência Europeia do Meio Ambiente (European Environmental Agency – EEA) utiliza-se da metodologia dos indicadores na avaliação de previsão de cenários ambientais para a União Europeia (UE), abrangendo seis temas ambientais, que variam entre a poluição atmosférica e destruição da camada de ozônio, alterações climáticas, resíduos, biodiversidade e ambiente terrestre e recursos hídricos, em quatro setores estratégicos: agricultura, energia, transporte e pesca (EEA, 2009a).

⁵¹ Existem abordagens que relacionam o alcance da efetividade e eficiência na proposição de modelos, como nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA): “Quanto ao critério da efetividade, os EIA podem ser considerados adequados, se, por exemplo, a) as informações geradas no EIA contribuíram para a tomada de decisão; b) foram corretas as predições da efetividade sobre as medidas dos impactos; c) as medidas mitigatórias e compensatórias atingiram os objetivos almejados. Quanto ao critério da eficiência, se: a) as decisões do EIA estejam feitas em tempo hábil para a economia e para outros fatores que determinam as decisões do projeto, e b) os custos relacionados com a condução do EIA e manejo dos *inputs* durante a implementação do projeto possam ser determinados e sejam razoáveis.” (CHRISTOFOLETTI, 2004:143).

⁵² “Regulatory policies in a multi-level context can only be effective if they reflect the diversity of needs and interests and encourage co-ordination (horizontal and vertical) and co-operation mechanisms across levels of government. The use of multi-level forums seems to provide an effective framework to achieve this goal. Harmonisation in the use of high regulatory quality standards across levels of government is essential to improve policy objectives and to make a better use of regulatory policy” (RODRIGO *et al.*, 2009:7).

Para a dimensão recursos hídricos, foi eleita uma questão política-chave: “a captação de água é sustentável?”, baseada no argumento segundo qual quase metade da população da Europa vive em regiões de estresse hídrico (EEA, 2005). Existe alguma relação com adoção desse indicador no contexto do relatório, no momento em que o mesmo é tomado em relação às atividades econômicas dependentes do uso da água, bem como o aspecto social dos usos específicos. Não há referência, entretanto, ao aferimento de aspectos de eficiência para a governança da água.

Em EEA (2009b) é possível verificar elementos sobre o processo de GIRH na Europa, baseados na Diretiva Quadro de Água, com a menção à necessidade do estabelecimento de controle das políticas de gestão⁵³. A metodologia forças motrizes, pressão, estado e resposta, típica dos indicadores de sustentabilidade, é utilizada para esse monitoramento.

A partir da interação de diversas dimensões úteis na GIRH, foi produzido um índice de exploração de água (Water Exploitation Index – WEI) para indicar potenciais ideais para a exploração. Não há, entretanto, consideração nesse modelo de perspectivas institucionais de avaliação.

Em geral os modelos *pressão-estado-resposta* são baseados na seguinte configuração (Figura 11):

⁵³ “The need for a more sustainable and integrated approach to managing water resources in Europe is already reflected in water-related policy and legislation. The Water Framework Directive, for example, requires the 'promotion of sustainable water use based on a long-term protection of available water resources'” (EEA, 2009b).

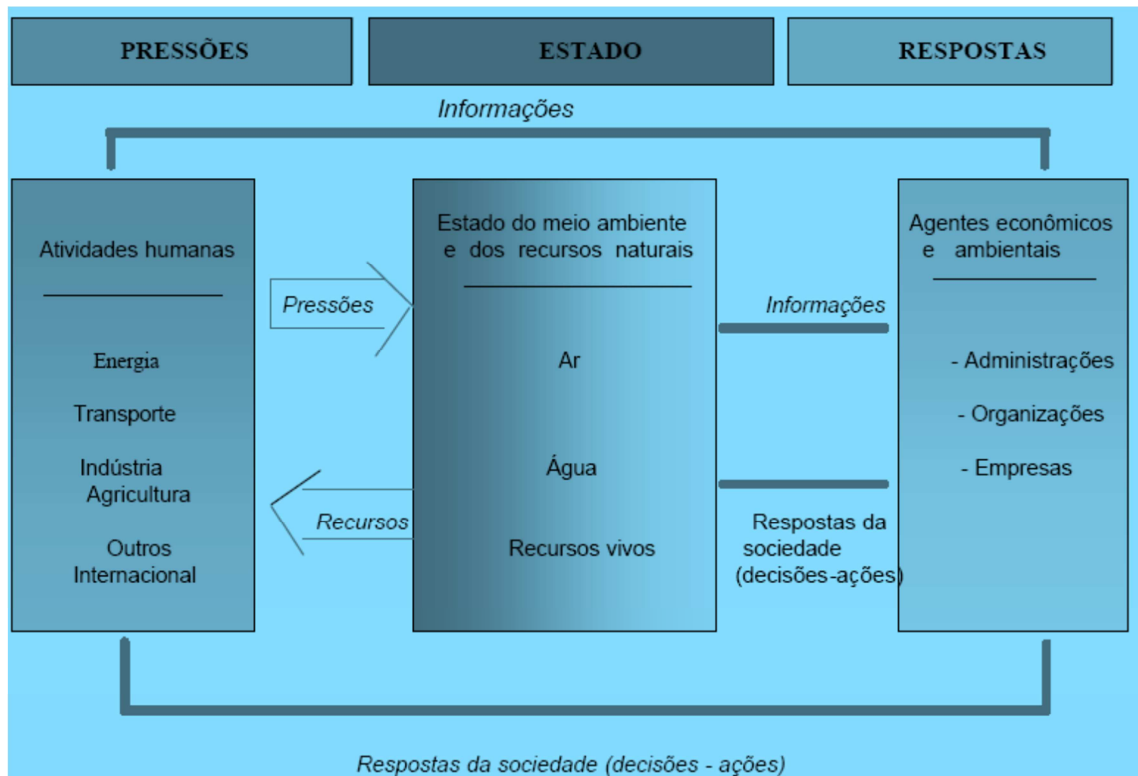


Figura 11 - Modelo genérico de indicadores pressão-estado-resposta.
Fonte: FGV, 2000.

Essa configuração, com algumas variações, vem evoluindo e popularizando-se em trabalhos de formulação de indicadores, e

assenta-se sobre a noção de causalidade das pressões que as atividades humanas exercem sobre o meio ambiente, modificando a qualidade e a quantidade dos recursos naturais (o estado do meio ambiente). A sociedade responde a estas mudanças, adotando medidas de políticas de meio ambiente, econômicas e setoriais (respostas da sociedade) (FGV, 2000).

A Organização das Nações Unidas (ONU) acumula várias experiências no tocante ao estabelecimento de indicadores de sustentabilidade, aplicados em várias regiões do globo (ONU, 2009; ONU, 2007). Após a realização da Conferência Mundial para o Desenvolvimento Sustentável em 1992, já referida, sucederam-se estudos para definição de indicadores para o desenvolvimento sustentável (CSD *Indicators*), que tem sido aplicados para avaliação da *performance* das nações. Várias outras tipologias de indicadores são também referidas pela ONU, incluindo tipologias agregadoras, como o *Ecological Footprint*, o *Environmental Sustainability*

Index (ESI) e o *Environmental Performance Index* (EPI)⁵⁴ úteis na identificação de medidas de eficiência de políticas ambientais. Destacam-se as metodologias de indicadores de pegada hídrica (*Water footprint*), um derivativo da metodologia de pegada ecológica (*Ecofootprint*) (WATERFOOTPRINT, 2010; ECOFOOTPRINT, 2010) que visam a mensurar o consumo de bens ambientais ou água por indivíduo ou atividade, enquanto ferramentas que popularizam o tema e promovem a educação ambiental em nível global.

O modelo CSD envolve a avaliação do uso de água em métodos quantitativos, como a extração e a intensidade do uso nas atividades econômicas (exploração) e outros aspectos de qualidade da água. Essas são dimensões que se incluem no amplo aspecto das eleitas: pobreza, governança, saúde, educação, demografia, desenvolvimento econômico, padrões de consumo e uso e proteção dos recursos naturais (ONU, 2007).

A Finlândia, considerado um dos países com os melhores índices de desenvolvimento sustentável do mundo, utiliza largamente os indicadores como ferramentas para avaliação de suas políticas ambientais, adotando um conceito de desenvolvimento o mais abrangente e inclusivo possível, perpassando todos os pontos da gestão sustentável (FINLÂNDIA, 2009).

No contexto de avaliação de políticas ambientais experimentado no Brasil, a experiência GEO (ANA, 2007d) foi o resultado da aplicação da metodologia de indicadores de sustentabilidade de forças motrizes ou *driving forces* (pressão-estado-impacto-resposta) do inglês *Driving Force-Pressure-State-Impact-Response* (DPSIR). Essa metodologia vem sendo empregada largamente como formulação de indicadores de sustentabilidade em várias nações.

Em EEA (2009b) registra-se a elaboração do modelo DPSIR para a gestão de recursos hídricos, que será detalhada adiante.

⁵⁴ “Examples of such indicators include the Ecological Footprint, the Environmental Sustainability Index (ESI) and the Environmental Performance Index (EPI). The Ecological Footprint, originally developed by Wackernagel and Rees (1996:17), translates human resource consumption and waste generation in a country or any other entity into a measure of biological productive land and water and relates it to a measure of biological capacity. Both ESI and EPI have been developed by the Center for Environmental Law and Policy at Yale University and the Center of International Earth Science Information Network (CIESIN) at Columbia University in collaboration with the World Economic Forum and others”, (ONU, 2007:43).

No estudo elaborado por ANA (2007a), explicitou-se como foi feita a projeção de cenários futuros acerca da avaliação do SINGREH, seguida de propostas e recomendações para a tentativa de alcançar metas de sustentabilidade⁵⁵

A metodologia GEO, (...) se estrutura a partir de uma seqüência de avaliações: as três primeiras (Estado, Pressão e Impactos) se orientam para identificação da natureza dos problemas que devem ser enfrentados; as três últimas (Respostas, Cenários e Propostas) se destinam a articular um processo continuado de aprimoramento das soluções com vistas à sustentabilidade do meio ambiente em geral e dos recursos hídricos em particular (ANA, 2007a).

Essa metodologia segue uma tendência mundial em termos de avaliação de sustentabilidade. No entanto, não há referência específica no documento acerca da utilização no escopo da metodologia de GIRH.

FGV (2000) expõe uma das primeiras experiências na tentativa de realizar avaliação da PNRH, através de indicadores de sustentabilidade, utilizando-se metodologia pressão-impacto-resposta.

No Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), foram estabelecidos os *Indicadores de Avaliação e Monitoramento dos Recursos Hídricos do Estado da Paraíba* que teve como objetivos a orientação da gestão dos recursos hídricos para a criação de uma base de informações que subsidiasse a implantação deste plano (PERH, 2006). As informações, organizadas sob a forma de indicadores, foram agrupadas em cinco temas: crescimento econômico, sustentabilidade hídrica, qualidade da água, equidade social e gestão participativa e utilizados como elementos de diagnóstico do plano.

O PERH teve como pontos de detalhamento: a Estrutura da Economia por Bacia e por Setor Produtivo; o Percentual das Condições das Áreas Marginais, por Bacia Hidrográfica; a Distribuição do Indicador de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no Estado da Paraíba e a Distribuição do Indicador de Acesso a Sistema de Abastecimento de Água no Estado. Apesar da menção específica aos

⁵⁵ “O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA conduz, desde 1995, um projeto global de avaliações ambientais denominado GEO (Global Environment Outlook) que abordam diversos escopos geográficos e temáticos ligados a essa matéria. No Brasil, este processo vem se desenvolvendo no âmbito do Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA) sob a forma de uma Série Temática que busca disponibilizar informações consistentes e análises integradas que instrumentalizem os tomadores de decisão e permitam o aperfeiçoamento contínuo da gestão ambiental no país.” (ANA, 2007a: 21).

processos de avaliação da gestão, não foi explicitada a metodologia utilizada nos processos de avaliação da política de águas a ser efetuada pelo Plano nem tampouco se tem notícia de avaliações pontuais procedidas desde a sua regulamentação.

Existe a necessidade de colocar em prática a avaliação da política de gestão de águas no Estado mediante a adoção de uma metodologia de GIRH. No tocante aos “Indicadores de Avaliação e Monitoramento” propostos para o Plano Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba, na “classe de uso sustentável da água”, adota-se a seguinte categorização (Tabela 5):

Tabela 5 - Relação entre as metas do PERH com uso de indicadores de monitoramento.

| METAS GERAIS DO PERH | USO DE INDICADORES PARA ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS |
|--|--|
| Água e compartimentos ambientais associados devem ser usados de forma sustentável | Indicador de Ativação de Disponibilidades – IAD (retrospectivo, prospectivo e monitoramento) |
| Assegurar que os recursos hídricos sejam disponíveis de forma adequada às necessidades dos consumidores, ao mesmo tempo em que sustentem o ambiente aquático e estimulem o uso eficiente da água | Utilização das Disponibilidades Atuais – IUDa (retrospectivo e prospectivo) |
| | Utilização das Disponibilidades Máximas – IUDm (retrospectivo, prospectivo e monitoramento) |

Fonte: Adaptado de PERH, 2006.

Como pode ser observado, o PERH (2006) limita bastante a identificação de indicadores de monitoramento do meio físico, considerando a adoção de um paradigma mais abrangente de GIRH. Quanto ao uso dos instrumentos de GIRH, o plano menciona como objetivos dos indicadores tratados: “Implementar os instrumentos de gestão de recursos hídricos; Promover o uso múltiplo da água; Incrementar a participação da sociedade nas políticas públicas, de forma consciente e cooperativa” e (valorização de) “Audiências públicas, Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica, Associação de Usuários de Água” (PERH, 2006:22). Para fins de avaliação e alcance dessa perspectiva, (número de) “Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica, criados e em operação (prospectivo e monitoramento); Associações de usuários de água, criadas e em operação (prospectivo e monitoramento)” (Idem).

Numa experiência de tratamento mais abrangente de indicadores, necessários em análises para GIRH, Martins e Cândido (2008) desenvolveram uma ferramenta composta de indicadores que refletem a sustentabilidade de municípios paraibanos, Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM), formado por um conjunto de seis dimensões: social, demográfica, ambiental, econômica, político-institucional e cultural, com seus respectivos indicadores. Esse tipo de análise pode vir a complementar cenários mais abrangentes voltados para medida da eficiência na gestão de recursos hídricos.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) se notabiliza pela adoção da sistemática, e disponibiliza um sistema de apoio (PNUD/CAP-NET, 2008) na avaliação de políticas que se utiliza dos indicadores que podem ser adaptados para uma metodologia de GIRH, ao considerar as seguintes dimensões: alocação de água segundo os múltiplos usos, controle da poluição, monitoramento qualitativo e quantitativo, planejamento em nível de bacia hidrográfica, gestão econômico-financeira e gestão da informação para decisão.⁵⁶

As dimensões estabelecidas para GIRH e seus respectivos significados são (PNUD/CAPNET, 2008):

1. Outorga de água: alocação de água para usos prioritários, mantendo níveis mínimos para usos sociais e ambientais, mantendo a equidade para o desenvolvimento necessário à sociedade;
2. Controle de poluição: gerenciamento da poluição com aplicação do princípio do poluidor-pagador e promovendo incentivos para redução dos problemas de poluição mais relevantes, para minimizar os impactos sociais e ambientais;
3. Monitoramento: Implementação de monitoramento efetivo para produção de informações essenciais para a gestão; identificar infrações à normas e regulamentos e permissões;
4. Planejamento em nível de bacia hidrográfica: preparar e atualizar o plano de bacia incorporando visões de *stakeholders* sobre o

⁵⁶ Esse modelo foi devidamente autorizado pelos autores para uso e avaliação nessa pesquisa.

desenvolvimento e manejo das prioridades da bacia, usando-as para informar a revisão de planos para a bacia;

5. Gestão econômica e financeira: aplicação de instrumentos econômicos e financeiros para recuperação de custos e promoção de metas de estímulo ao acesso equitativo e ganhos sustentáveis para a sociedade pelo uso da água;
6. Gestão da informação: Fornecer dados essenciais para promover decisões transparentes baseadas em informação, para promoção da gestão sustentável dos recursos hídricos da bacia;
7. Participação social: Implementar participação dos *stakeholders* como base para a decisão, levando em conta os melhores interesses da sociedade e do meio ambiente no desenvolvimento e uso dos recursos na bacia.

Tais dimensões abrangem princípios e diretrizes de GIRH, nos aspectos sociais, institucionais e ambientais, tanto para águas superficiais quanto subterrâneas (Quadro 3).

Quadro 3 - Modelo PNUD/CAPNET.

| DIMENSÃO | OBJETIVOS DA GIRH | INDICADOR DE PROGRESSO |
|----------------------|---|--|
| OUTORGA DE ÁGUA | Os principais usuários e água são conhecidos e possuem outorga | 1. Número de usuários de água superficial e subterrânea regularizados no uso da água |
| | A outorga está de acordo como uso sustentável, eficiência econômica e princípios de equidade social | 2. O critério de outorga inclui eficiência no uso, objetivos econômicos e sociais. |
| | | 3. Percentual de tempo em que a reserva ecológica e social é mantida nos cursos d'água |
| CONTROLE DE POLUIÇÃO | A extensão do problema de poluição é conhecida e seus progressos tem sido medidos | 4. % de amostras de água superficial de acordo com os objetivos de qualidade |
| | | 5. % de amostras de água subterrânea de acordo com os objetivos de qualidade. |
| | A maior parte dos poluidores são conhecidos e monitorados mediante processo de licença ou outorga | 6. Número de poluidores licenciados de acordo com as normas. |
| | O sistema de outorga é eficiente e as outorgas estão sendo respeitadas. | 7. Proporção de outorgas de acordo com os termos de |

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| MONITORAMENTO | | outorga respectivos |
| | O sistema de controle da poluição é efetivo e as licenças estão sendo respeitadas | 8. Proporção de licenças ambientais de acordo com as condições estabelecidas das licenças emitidas |
| | O conhecimento da capacidade do manancial é a base da gestão | 9. Número de estações de monitoramento produzindo dados confiáveis |
| | | 10. Capacidade total de armazenamento |
| PLANEJAMENTO EM NÍVEL DE BACIA | O planejamento sintetiza prioridades técnicas e sociais da bacia e funciona como base de ação e <i>accountability</i> para os <i>stakeholders</i> | 11. % estação de monitoramento de águas subterrâneas com níveis de água declinantes |
| | | 12. Atividades de gestão de água dirigidas pelo plano de bacia |
| GESTÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA | Incremento da eficiência na gestão de água mediante o uso de instrumentos econômicos e financeiros | 13. Prioridades dos usuários refletidas no plano de bacia |
| | | 14. Valores de cobrança por outorga |
| | Redução da poluição pelo uso de instrumentos econômicos e financeiros | 15. Percentual de receitas arrecadadas |
| | | 16. Tarifas pela poluição incentivam a redução de poluição |
| GESTÃO DA INFORMAÇÃO | A informação é processada no nível correto para gestores específicos e stakeholders, a fim de fundamentar a transparência das informações e fortalecer o compromisso nas decisões políticas | 17. Percentual de receitas arrecadadas |
| | | 18. Banco de dados foi concebido em formatos compatíveis para gestores e stakeholders das organizações de bacia |
| PARTICIPAÇÃO SOCIAL | Cooperação efetiva entre as agências governamentais com responsabilidade pela gestão ou uso da água na bacia | 19. A informação está disponível para gestores e stakeholders quando necessária |
| | A participação social é institucionalizada para gestão da água na bacia | 20. Número de encontros das agências gestoras com interesse na bacia para consultas e colaboração na gestão de água |
| | | 21. Há estruturas formais de participação social com regras claras e responsabilidades na gestão de recursos hídricos |
| | | 22. Grau de participação masculino e feminino nos corpos decisórios em todos os níveis |

Fonte: Traduzido e adaptado de PNUD/CAPNET, 2008.

Esse modelo de indicadores de sustentabilidade foi autorizado para uso e aplicação no presente estudo, tendo sido avaliado, otimizado, adaptado e aplicado

preliminarmente, como parte do modelo conceitual de avaliação de políticas públicas proposto, conforme detalhamento no capítulo a seguir.

CAPÍTULO 3

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa objetiva o estabelecimento de um modelo conceitual para avaliação de políticas públicas, aplicável na gestão de águas doces e baseado no procedimento de outorga, que integre os usos de água dentro da sistemática de GIRH, conforme as justificativas já descritas. Utiliza a metodologia de elaboração de modelo conceitual de conhecimento, “considerada como instrumento entre os procedimentos metodológicos da pesquisa científica”, tomada como procedimento hipotético-dedutivo, “expressando configurações elaboradas em decorrência de hipóteses ou explicações” (CHRISTOFOLETTI, 2004:19).

A eleição da modelagem conceitual deu-se em função da proposta de fornecimento de informações simples aos tomadores de decisão no ciclo de implementação das políticas públicas e em razão das peculiaridades da gestão de recursos hídricos, que se apresenta inserida numa realidade complexa, onde atuam entes, atores sociais e dimensões políticas, ambientais e institucionais das mais variadas tipologias.

Pretendeu-se ir além da investigação preliminar de uma situação para tentar compreender as variáveis que envolvem o problema, descrevendo efeitos, identificando os fatores que guardam relação com o fenômeno observado, realizando interpretações e expressando resultados (MARCONI e LAKATOS, 2007).

O estudo prescindiu da adoção de metodologias convencionais de *painéis de especialistas* (Método *Delphi*) para a seleção de indicadores. Buscou-se, em certa medida, inovar, ao partir-se da própria realidade para a escolha dos parâmetros do modelo conceitual, segundo a análise do referencial teórico e o conjunto de dados disponível.

Nesse sentido, Silveira (2010) aponta que o método *Delphi* deve ser utilizado apenas quando faltarem dados históricos sobre o problema a ser analisado, ou

dados *quanti* e *qualitativos*. A fragilidade da metodologia de painéis de especialistas, enquanto dotada de base estatística, decorre da baixa representatividade das amostras, da resposta insuficiente obtida na aplicação dos questionários, além de outras mais complexas, apontadas por Valentim (2010) como: i) os especialistas escolhidos para participar do painel devem ter alta qualificação e reconhecido prestígio no âmbito profissional em que atuam; ii) equilíbrio quanto à origem profissional de cada especialista; iii) equilíbrio quanto aos fatores subjetivos (como idade, sexo, origem geográfica); iv) observar personalidades e posturas dominantes dos especialistas que farão parte do painel; v) possíveis interesses cruzados dos especialistas participantes, etc.

Enfim, a composição complexa do painel de especialistas nem sempre confere a legitimidade necessária que permita crer que supere a análise real do contexto a ser estudado como fonte de informações significativas. Magalhães Jr. (2007) identifica a técnica Delphi como de espectro psicológico, no qual as realidades são criadas a partir do significado que se dá às coisas e aos eventos. Tendo a adotado em pesquisa na qual estabeleceu o estudo de indicadores ambientais e recursos hídricos, evidenciou que “os critérios e decisão não são sempre derivados de indicadores e da realidade ambiental, mas de objetivos organizados que determinam decisões” (Idem, p.577).

Christofoletti (2004) sugere etapas segundo as quais a construção de um modelo deve se dar, destacando-se: a eleição dos objetivos, e elaboração de hipóteses, a eventual formulação matemática, a verificação, calibragem, análise e avaliação do modelo. A etapa da calibragem “consiste em estabelecer parâmetros para as entradas e condições internas do sistema, a fim de verificar a adequação das respostas”. Seu objetivo é “definir a escolha mais adequada dos parâmetros ajustados aos modelos, estabelecendo limiares que representam a sua potencialidade de uso” (Idem, p. 27), antecedendo a produção de resultados propriamente ditos na fase final de análise e avaliação do modelo.

Para Loucks and Van Beek (2005) os modelos conceituais são representações não-quantitativas dos sistemas, nos quais o sistema como um todo é definido, mas não seus elementos e relacionamentos funcionais. Os autores distinguem variadas tipologias de modelos, destacando os estatísticos (*statistical*), baseados apenas em dados, ou orientados por processos (*process oriented*), baseados no conhecimento

dos processos fundamentais que estão ocorrendo, ou ainda uma combinação de ambos, sem prejuízo de outras classificações. Para esses autores, a calibração do modelo consiste em encontrar os melhores valores para estes parâmetros e é baseada em comparações dos resultados do modelo com as medidas de campo.

No contexto dessa pesquisa, essas comparações foram viabilizadas mediante a eleição de metadados de indicadores, produzidos com base na análise qualitativa e quantitativa do contexto definido pelo estudo de caso. A finalidade dos metadados é prover o modelo de *inputs*, efetuando a calibragem do mesmo e orientar a aplicação preliminar do mesmo.

A pretensão da pesquisa assemelha-se ao modelo orientado por processos, estabelecendo-se uma relação entre as entradas e saídas (causas e efeitos) que permitem a calibração de dados relacionados a um determinado processo em andamento.⁵⁷

O quadro referencial teórico selecionado considerou as observações pessoais, a leitura de documentos legislativos, relatórios de projetos e publicações de resultados de pesquisas, arquivos informatizados, sites institucionais e de órgãos de pesquisa nacionais e internacionais que orientaram a elaboração do modelo conceitual. Como parte do processo de propositura do modelo, os procedimentos metodológicos compreenderam um levantamento de modelos já existentes na experiência nacional e internacional e o levantamento de dados institucionais dirigidos ao setor industrial usuário de águas subterrâneas no estado da Paraíba, localizado na região compreendida na Bacia Sedimentar Costeira Paraíba-Pernambuco.

Realizou-se um levantamento de dados quantitativos junto ao órgão gestor de recursos hídricos no Estado da Paraíba, para identificar os usuários industriais de águas subterrâneas e a situação de operacionalização dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos sobre o ambiente delimitado para estudo.

Houve a identificação dos usos específicos da água subterrânea na sua qualidade e quantidade, com levantamento de potencial impactante das atividades industriais no sistema ambiental, mediante o cruzamento de dados primários e

⁵⁷ "Once calibrated, the model can be used to estimate the output variable values as long as the input variable values are within the range of those used to calibrate the model". Loucks and Van Beek (2005:69).

secundários constantes de bancos de dados públicos e privados disponibilizados publicamente. Foram considerados documentos, relatórios, entre outros dados significativos ou relevantes. Na fase de agregação de dados foram relatadas, descrições das interações na amostra selecionada.

Num segundo momento, foi realizada uma aplicação preliminar do modelo, com base nos metadados de indicadores selecionados e dados obtidos acerca da região estudada, que produziram os resultados sugeridos e as análises adiante explicitadas. Para tanto, passa-se a descrever as bases epistemológicas da pesquisa, relevantes dentro de um contexto que exige a interdisciplinaridade como requisito explícito do estudo.

Com base na análise desse grupo de modelos de indicadores de sustentabilidade, governança ou uma combinação de ambos, de aplicação consolidada especialmente no ambiente internacional, bem como mediante a correlação com o quadro teórico até então apresentado e ainda, a análise sobre o estudo de caso, foram identificados elementos que permitissem a proposta do modelo conceitual de avaliação da política pública, pretendido pela pesquisa e sua conseqüente aplicação preliminar.

Num segundo momento, em se considerando o referencial teórico levantado, foram estabelecidos metadados de indicadores e realizou-se uma aplicação preliminar do modelo de avaliação. De acordo com os resultados da aplicação na região de estudo, essa aplicação permitiu uma avaliação da atual política de gestão, mediante a definição de níveis ou graus de eficiência de acordo com os critérios de:

- Não atendimento (grau baixo): maioria dos indicadores não satisfeitos;
- Atendimento parcial (grau médio): média de indicadores satisfeitos;
- Atendimento (grau elevado): maioria de indicadores satisfeitos.

Essa mensuração resultou numa possibilidade de estabelecer algumas conclusões, com a identificação de possíveis fragilidades e a formulação de recomendações para futuras aplicações e trabalhos de pesquisa.

3.2 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO DE CASO

3.2.1 Seleção da amostra

A geopolítica da água, em função das condições naturais, produz complexas interações e a depleção natural deste recurso tem forçado os entes de gestão a encontrarem condições de cooperação, motivados pela necessidade de expansão econômica com respeito ao meio ambiente (MIERZWA e HESPANHOL, 2005). Embora sejam conhecidos os potenciais econômicos das águas subterrâneas, que representam 97% da disponibilidade mundial, só recentemente se intensificou a produção de normas específicas que disciplinem este importante recurso natural.

A seleção da região de estudo e conseqüente categorização dos usuários industriais de água no universo da pesquisa foi feita segundo uma combinação de elementos das respectivas regiões hidrográficas. Foi considerada a unidade de gestão por bacia hidrográfica e seu respectivo CBH, ente local de gestão por excelência, conforme delineado em título próprio no corpo desse trabalho.

Foram coletados, preliminarmente, dados nas regiões de abrangência dos três comitês da faixa litorânea do Estado da Paraíba: CBH-Paraíba, CBH Litoral Norte e do CBH Litoral Sul.

Desse modo, foram obtidas informações das Bacias Hidrográficas dos Rios Mamanguape, Miriri e Camaratuba (Litoral Norte); Gramame e Abiaí (Litoral Sul) e Baixo Curso do Rio Paraíba (na Zona Costeira), pertencentes à área administrativa I constante do Plano Estadual de Recursos Hídricos,

As Regiões Administrativas de Água, caracterizadas como as Gerências Regionais de Bacias Hidrográficas, estão previstas na Lei nº 7.779, de 07/07/2005, que criou a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA. A referida Lei cria as Áreas de Atuação de Gerências Regionais de Bacias Hidrográficas, conforme mostra o Mapa das Áreas de Atuação das Gerências Regionais de Bacias Hidrográficas (vide Atlas), onde as equipes técnicas designadas desempenharão suas funções. Essas áreas são: **Área I:** com sede em João Pessoa, contempla as seguintes bacias: Abiaí, Gramame, Região do Baixo Curso do Paraíba, Miriri, Mamanguape, Camaratuba, Guaju (PERH, 2006).

O Plano referido categoriza a região de estudo dentro da área administrativa Litoral-Mata, que tem especificidades no tocante à regionalização, como pólo sócio-econômico do Estado,

propostos ou sugeridos em planos estratégicos plurianuais, como o Plano de Desenvolvimento Sustentável do Estado da Paraíba e o Plano Plurianual de Ações (PPA).[...] como as regiões do plano para o desenvolvimento socioeconômico sustentável, as quais coincidem com as regiões adotadas para a caracterização das regiões naturais, quais sejam: a região litoral-mata; (PERH, 2006:4).

Optou-se, entretanto, por efetuar a alimentação do modelo utilizando-se a delimitação institucional do CBH-PB, coincidindo com a Região do Baixo Curso do Rio Paraíba, de delimitação costeira (Bacia Sedimentar Costeira Paraíba-Pernambuco inserida na Região do Baixo curso do Rio Paraíba), por ser mais representativa do universo estudado. Tal escolha deve-se ao fato de que nessa região estão alguns dos municípios com maior ocupação humana e industrialização do estado, o que vem de encontro à caracterização da pesquisa proposta no contexto do desenvolvimento sustentável.

Como critério de seleção das atividades industriais, para referência na pesquisa, foi adotada a *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* (ISIC) das Nações Unidas (ISIC, 2009) que considera como atividade industrial: fabricação de produtos alimentícios, bebidas, têxteis, indústria do couro e produtos afins, papel e produtos de papelaria, produtos químicos, produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas, produtos de borracha e plásticos, produtos minerais não-metálicos, fabricação de mobiliário e outras indústrias transformadoras.

A extração de minerais como o cimento *Portland* e a água mineral, embora grandes usuárias de recursos hídricos, e segundo essa classificação, são enquadradas como atividade minerária e não como atividade industrial. Idem para a produção e manufatura de base agrícola em grande escala, que não participa da classificação de atividade industrial, e sim, agropecuária.

Considerando a relevância das atividades de extração mineral e agroindústria no tocante à exploração de água na região estudada, a estratificação da atividade industrial para fins dessa pesquisa foi acrescida dessas duas atividades, com base

no Cadastro de Usuários do Órgão Gestor (AESAs, 2010) e do Cadastro Industrial Paraíba, da Federação das Indústrias do Estado da Paraíba (FIEP) (FIEP, 2009).

A importância dessa categorização se relaciona com o mapeamento genérico do potencial impactante do parque industrial instalado, no que diz respeito ao uso de água e degradação ambiental relacionada à cada atividade específica. Determinados esses pressupostos e características basilares, foi possível mapear a concentração de usuários industriais de águas subterrâneas na unidade de gestão considerada.

O levantamento preliminar de dados demonstrou que existe significativa representação de diversas categorias de atividades industriais na região delimitada pelo Baixo Curso do Rio Paraíba. Identificou-se que o setor industrial no estado da Paraíba está caracterizado como de médio porte, comparado às demais regiões industrializadas do país. A Pesquisa Industrial Anual-Empresa do IBGE indica o número de unidades locais no Estado em 1.302 (IBGE, 2005).

Dos dezoito municípios na área de abrangência do Baixo curso do Rio Paraíba estão os mais industrializados do Estado, excetuando-se Campina Grande, que está fora da região litorânea: Santa Rita, Bayeux, Cabedelo e João Pessoa. Esses municípios contribuem com percentuais do PIB estimados pelo Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba (IDEME)⁵⁸. Dos municípios estudados, João Pessoa contribui com o valor de R\$ 3,094 bilhões e Santa Rita R\$ 510,6 milhões, seguidos por Cabedelo e Bayeux.

A capital do estado em relação ao PIB nacional, com relação à participação no valor adicionado pela indústria, ocupa a 79ª posição entre os 100 municípios mais industrializados (IDEME, 2008). Mesmo em estados com elevado nível de industrialização, a exemplo de São Paulo, existem problemas clássicos de gestão de água (RODRIGUES e PEREIRA, 2008).

O uso de água subterrânea na indústria é valorizado sobremaneira, em razão das especificidades de cada processo produtivo. Segundo Mierzwa e Hespanhol (2005) tanto a qualidade, quanto a quantidade de água necessária para essas atividades dependem da capacidade produtiva e do ramo de exploração industrial.

⁵⁸ "Para o Estado da Paraíba, o PIB foi calculado pelo Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba – IDEME, de acordo com a metodologia adotada por todas unidades da Federação pelo IBGE. Em 2002, o ano mais recente da série do PIB total do Estado da Paraíba foi de R\$ 11,634 bilhões, que foi rateado pelos 223 municípios do Estado." (IDEME, 2008).

Apesar dessa discriminação, uma mesma indústria pode necessitar de águas para diversos usos e finalidades, dependentes de características biológicas, químicas e físicas, que definirão sua utilidade enquanto matéria-prima, fluido auxiliar na preparação de processos industriais, geração de energia, fluido de aquecimento ou resfriamento, transporte e assimilação de contaminantes, todos eles usos mais ou menos nobres, relacionados à qualidade da água (MIERZWA e HESPANHOL, 2005:3-34).

Dessa maneira, entende-se que a água é um insumo imprescindível na indústria e que deve estar disponível na qualidade e quantidade necessárias para atender cada uso específico, salientando-se que pode cumprir vários papéis numa mesma indústria (Idem, 2005:5).

Segundo essa perspectiva, foi elaborada a aplicação preliminar do modelo proposto, nas suas duas dimensões: institucional e ambiental.

3.2.2 Delimitação espacial

A região de formação de aquíferos costeiros no estado da Paraíba está inserida na divisão geográfica da Zona Mata, caracterizada pela intensa ação antrópica, que remonta ao período colonial no Brasil.

Corresponde à estreita faixa costeira que se estende do Rio Grande do Norte até o sul da Bahia. A pluviosidade varia entre mil e 3 mil mm/ano, fato que permite o desenvolvimento de rios perenes e o surgimento da Floresta Atlântica. Este quadro geoambiental está sendo extensamente devastado por agroindústria açucareira, cultivo do cacau (no sudeste da Bahia), urbanização e industrialização associada. A zona litorânea constitui a área mais urbanizada e industrializada do Nordeste, destacando-se as regiões metropolitanas de Recife e Salvador (REBOUÇAS, 1997:10).

Os aquíferos podem ser caracterizados como entes do meio físico que demandam gestão integrada com os demais corpos hídricos da bacia, mediante processos que permitam refletir as inúmeras interações nos sistemas ambientais proporcionadas pelos ciclos hidrológicos, que envolvem águas superficiais e subterrâneas.

O Sistema Aquífero Paraíba-Pernambuco (PE-PB) é o sistema de maior e melhor potencial hídrico do Estado da Paraíba e ocupa uma área de cerca de 3.400

km² na região litorânea, situada ao leste do Estado. Tem por arcabouço as formações que compõem a bacia sedimentar de mesmo nome e contempla a bacia hidrográfica do maior rio perene do Estado, o Rio Paraíba, na sua porção baixa. Em razão da intensa movimentação econômica da região, favorecida pelo uso intensivo de fontes de água subterrânea para além da subsistência esse estudo está delimitado nesta na porção da Bacia Costeira Sedimentar. No território paraibano ocorrem os seguintes sistemas aquíferos: Cristalino, Rio do Peixe, Paraíba-Pernambuco, Serra dos Martins, Aluvial e Elúvio-coluvial (PERH-PB, 2006).

A Bacia Sedimentar Costeira PE-PB, no Estado da Paraíba, tem como embasamento rochas metamórficas e ígneas do Complexo Cristalino Pré-Cambriano. Ela é preenchida por sedimentos de fácies continentais e marinhas reunidas sob a denominação de Grupo Paraíba, que, por sua vez, é subdividido em três formações: Beberibe/Itamaracá, Gramame e Maria Farinha. Esta última, ao que tudo indica, não ocorre na área paraibana. Estas formações são capeadas, em discordância angular erosiva, por sedimentos Cenozóicos da Formação Barreiras e depósitos flúvio-marítimos, dunas e aluviões mais recentes, aqueles constituindo as planícies costeiras e os leitos e margens de cursos d'água que drenam a bacia sedimentar (ASUB-PB, 2009) (Figura 12)

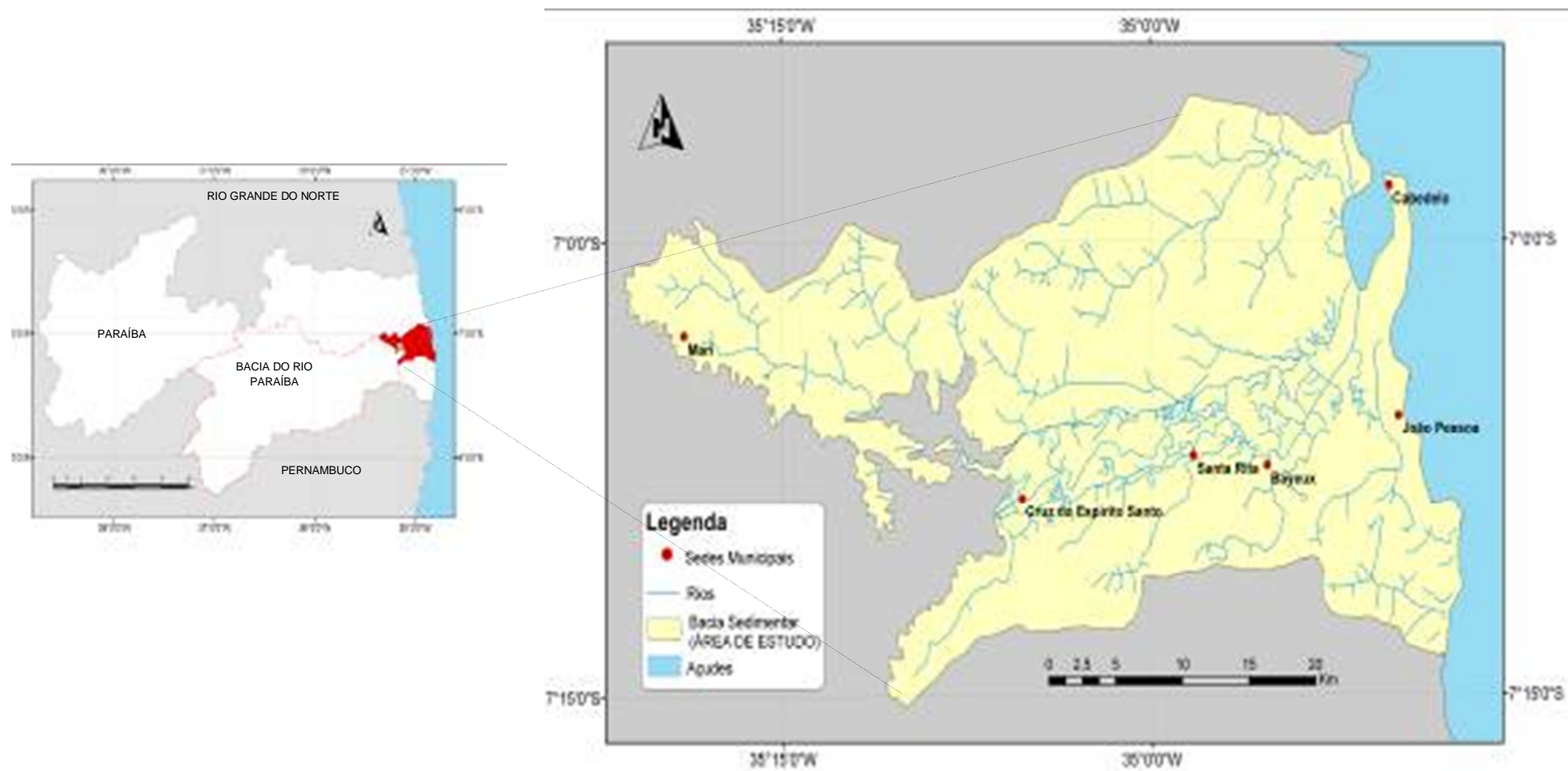


Figura 12 - Porção da Bacia Sedimentar Costeira PE-PB da Região do Baixo Curso do Rio Paraíba (área de estudo).
Fonte: ASUB-PB (2009).

O Sistema Aquífero Paraíba-Pernambuco tem por arcabouço as formações que compõem a bacia sedimentar homônima. Todas estas formações ocorrentes na faixa costeira constituem aquíferos de importância hidrogeológica maior ou menor, variável em função da composição litológica e das características dimensionais de cada formação. Aluviões, sedimentos de praias e dunas têm uma expressão hidrogeológica secundária e acessória, assim como os calcários da formação Gramame. As demais formações constituem aquíferos importantes no contexto hidrogeológico da região costeira, principalmente o Beberibe e o Barreiras.

De acordo com as características hidro-estratigráficas e hidrostáticas, os aquíferos da bacia costeira, de uma maneira geral, podem ser reunidos em dois sub-sistemas distintos que são: a) o sub-sistema livre, contido predominantemente no Grupo Barreiras e, eventualmente, nos sedimentos inconsolidados do Quaternário (sedimentos de praia, dunas e aluviões) que se lhe sobrepõem e, mais restritamente, nos calcários sotopostos da formação Gramame, podendo englobar, ainda, embora que localmente, os arenitos calcíferos da formação Beberibe superior, também chamada formação Itamaracá; b) o sub-sistema confinado, o mais importante da bacia, contido nos arenitos quartzosos e/ou calcíferos da formação Beberibe/Itamaracá, cujo nível confinado superior é variável, ora representado pelas margas da formação Gramame, ora pelos níveis argilosos inferiores da formação Guararapes do Grupo Barreiras, ora por lentes argilosas que ocorrem no topo da formação Beberibe inferior/base da formação Itamaracá, e cujo nível impermeável inferior é, invariavelmente, o substrato cristalino Pré-Cambriano (ASUB-PB, 2009).

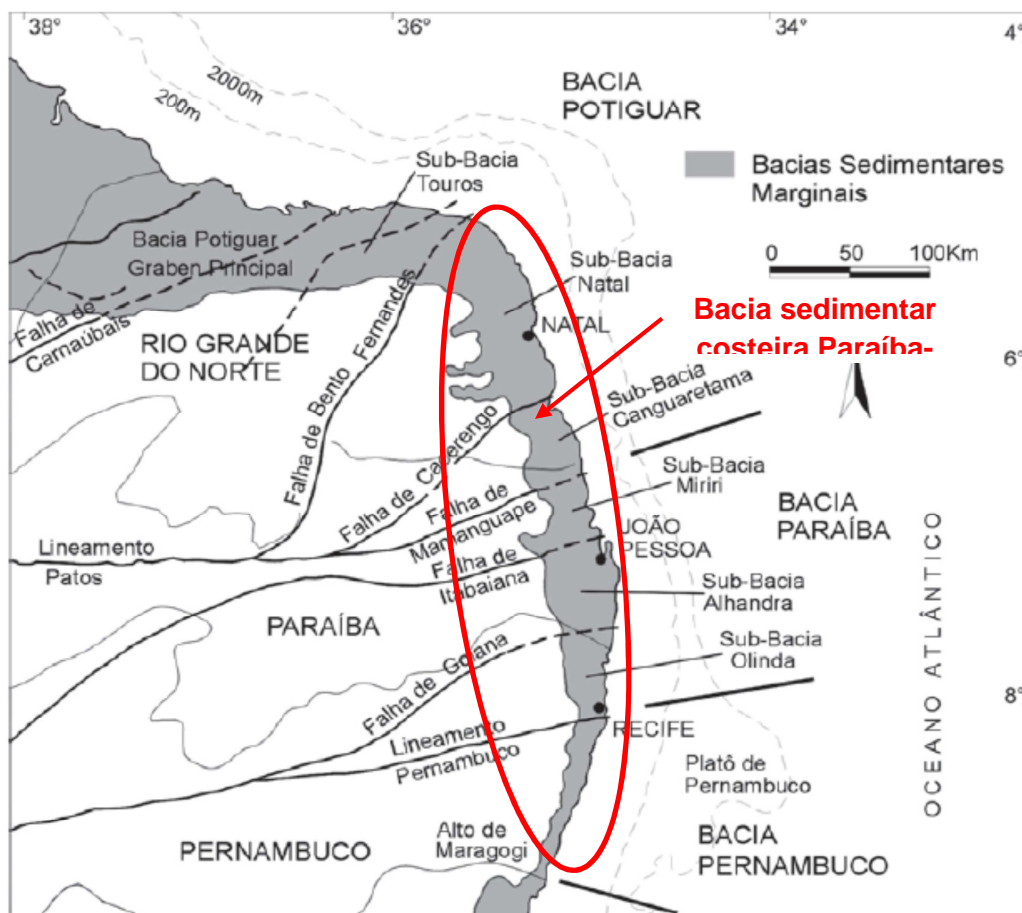


Figura 13 - Destaque da Bacia Sedimentar Costeira Paraíba-Pernambuco.
Fonte: ASUB-PB, *apud* Barbosa *et al*, 2003)

Os recursos hídricos desse sistema no Estado da Paraíba se repartem entre as bacias hidrográficas que drenam a região litorânea dos Rios Abiaí, Gramame, Paraíba (Baixo curso), Miriri, Mamanguape (Baixo curso), Camaratuba (Médio e Baixo cursos) e Guaju (PERH-PB, 2006).

3.2.3 Delimitação institucional

Um dos pressupostos desse trabalho é buscar a integração da gestão com elementos característicos que envolvam o corpo hídrico subterrâneo, nesse caso, a Bacia Sedimentar Costeira PB-PE. O aspecto transfronteiriço dos sistemas aquíferos é uma característica que traz complicadores para o tratamento institucional do tema, já que geralmente eles extrapolam os limites das bacias hidrográficas.

A Lei Federal nº 9.433/97 ao criar um ente especializado de gestão com atuação na bacia hidrográfica, o Comitê de Bacia Hidrográfica e com características, portanto, de ente de Estado, dotou o processo de gestão de uma especificidade que impõe a inserção desse ente nos estudos que caracterizem sua atuação. Sob o aspecto institucional, nos aquíferos subjacentes a grupos de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas, cabe aos CBH em cada bacia hidrográfica que compreenda, estabelecer os critérios para a gestão articulada, devendo os planos de bacia contemplar o monitoramento das águas subterrâneas em qualidade e quantidade (PERH-PB, 2006:22).

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos, mediante resolução específica sobre águas subterrâneas, impôs que “Art. 2º Na formulação de diretrizes para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos deverá ser considerada a interdependência das águas superficiais, subterrâneas e meteóricas.”(CNRH, 2001). Ainda na Resolução CNRH nº 22/2002 também contempla esta possibilidade, quando impõe que os Planos de Recursos Hídricos devem considerar os usos múltiplos das águas subterrâneas, as peculiaridades de função do aquífero, e os aspectos de quantidade e qualidade, para promoção do desenvolvimento social ambientalmente sustentável (CNRH, 2002).

Nesse sentido essa pesquisa pretende examinar os pressupostos legais e institucionais da atuação do CBH, considerando que a filosofia de GIRH impõe-se aos condicionantes da Bacia Hidrográfica como um todo, que necessita ser gerida conjuntamente pelos entes envolvidos, independente dos limites territoriais colocados na superfície.

As bacias Hidrográficas litorâneas da Paraíba, em contato com a Bacia Sedimentar Paraíba–Pernambuco são: Abiaí, Gramame, Paraíba (porção baixa), Miriri, Mamanguape e Camaratuba (AESA, 2008b). Para esse estudo, importa relacionar as bacias litorâneas do estado à abrangência dos respectivos CBH, que representam o principal elemento de institucionalização da gestão de recursos hídricos. Essas Bacias encontram-se nas respectivas áreas de atuação dos CBH aqui discriminados⁵⁹ (Quadro 4).

⁵⁹ “**Art. 1º** As áreas de atuação dos Comitês de Bacias Hidrográficas a ser criadas em rios de domínio do Estado da Paraíba ficam estabelecidas em 05 (cinco) unidades, assim definidas: **Área I** – Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Sul: área geográfica correspondente ao somatório das áreas das Bacias Hidrográficas dos Rios Gramame e Abiaí, incluídas nesta última as micro bacias

Quadro 4 - Bacias litorâneas e respectivos CBH na PB.

| CBH | BACIAS HIDROGRÁFICAS LITORÂNEAS |
|--------------------------|--|
| LITORAL NORTE PARAÍBA | Rios Mamanguape, Camaratuba e Miriri Região do Baixo Curso do Rio Paraíba ⁶⁰ |
| LITORAL SUL | Rios Gramame e Abiaí |

Fonte: CERH, 2003.

A Paraíba possui como Comitês Estaduais de Bacias instalados: o CBH Paraíba, o CBH Litoral Norte e o CBH Litoral Sul, o que demonstra um razoável nível de institucionalização da gestão dos recursos hídricos (CERH-PB, 2003). O CBH-Piranhas-Açu, comitê de abrangência federal em razão da localização limítrofe entre os Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte está em vias de instalação.

i) Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, porção Baixa – CBH Paraíba

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba localiza-se na Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental (ANA, 2007^a) e leva o nome do seu principal rio: o Paraíba. A Resolução nº 1 do CERH-PB divide a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba em quatro regiões: sub-bacia do rio Taperoá, Região do Alto Curso do Rio Paraíba, Região do Médio Curso do Rio Paraíba e Região do Baixo Curso do Rio Paraíba. Com uma área de 20.071,83 km², compreendida ente as latitudes 6°51'31" e 8°26'21" Sul e as longitudes 34°48'35"; e 37°2'15"; Oeste de Greenwich, é a segunda maior do Estado da Paraíba, pois abrange 38% do seu território, abrigando 1.828.178 habitantes que correspondem a 52% da sua população total (AESA, 2008b). A Região do Baixo Curso do Rio Paraíba está na área de abrangência do CBH-Paraíba⁶¹. O uso de água nessa região apresenta-se bastante intensificado, por força de diversas atividades demandantes intensas de água, como a produção industrial e a irrigação. São 18 (dezoito) os municípios na área de abrangência do

dos rios Gurugí, Garaú, Mucatu e Goiana, e outras de menor expressão, que não são seus afluentes; **Área II** – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba: área geográfica da bacia hidrográfica do referido rio, inclusive a Sub- Bacia do Rio Taperoá; **Área III** – Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte: área geográfica correspondente ao somatório das áreas das Bacias Hidrográficas dos Rios Miriri, Mamanguape e Camaratuba;" (CERH, 2003).

⁶⁰ O CBH Paraíba abrange também a região da Sub-bacia do Rio Taperoá, Região do Alto Curso do Rio Paraíba, Região do Médio Curso do Rio Paraíba.

⁶¹ "Art. 2o O CBH-PB abrangerá 85 (oitenta e cinco) Municípios, distribuídos na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá e nas Regiões Hidrográficas do Baixo, Médio e do Alto Curso do Rio Paraíba (...)" (CBH-PB, 2007).

Baixo Paraíba: Juarez Távora, Gurinhém, Mari, Sapé, Sobrado, Riachão do Poço, Pilar, São José dos Ramos, Mogeiro, Salgado de São Félix, Itabaiana, Juripiranga, São Miguel de Taipu, Cruz do Espírito Santo, Santa Rita, Bayeux, Cabedelo e João Pessoa.

ii) Bacia Hidrográfica dos Rios Gramame e Abiaí – CBH Litoral SUL

A bacia do Rio Gramame localiza-se entre as latitudes 7°11' e 7°23' Sul e as longitudes 34°48' e 35°10' Oeste, no Litoral Sul do Estado da Paraíba. Limita-se a leste com o Oceano Atlântico, a oeste e norte com a Bacia do Rio Paraíba e ao sul com a Bacia do Rio Abiaí. A área de drenagem da bacia é de 589,1 km². O principal curso d'água é o rio Gramame, com extensão de 54,3 km, e seus principais afluentes são os rios Mumbaba, Mamuaba e água Boa.

Caracteriza-se por uma série de conflitos a respeito de degradação da própria bacia, irrigação; registro de elevado índice de assoreamento do rio principal, atividade industrial, entre outros. Além disto a Bacia é responsável por cerca de 70% do sistema de abastecimento d'água da chamada Grande João Pessoa, que compreende os municípios de João Pessoa, Cabedelo, Bayeux e parte de Santa Rita, e das cidades de Pedras de Fogo e Conde.

A Bacia Hidrográfica do Rio Abiaí localiza-se no litoral sul do Estado da Paraíba, na fronteira com o Estado de Pernambuco, entre as latitudes 7°10' e 7°30' Sul e entre as longitudes 34°48' e 35°06' Oeste, tendo uma área de 449,5 km² e um perímetro de 110,5 km. O rio Abiaí, com extensão de 28,2 km, apresenta como seus principais afluentes os rios Taperubus e Cupissura e o riacho Pitanga. Possui uma área de drenagem de 450 km². Identifica-se uma série de conflitos a respeito de degradação da própria bacia, irrigação, entre outros. A área das duas Bacias totalizam 1038,6 km² (AESAs, 2008b).

A Bacia tem sido utilizada como alternativa para a complementação do sistema de abastecimento d'água da Grande João Pessoa. A atividade antrópica é bastante intensificada, com a instalação de parte significativa do parque industrial paraibano, dependente do uso de água subterrânea, como a indústria mineradora, turística sazonal e beneficiamento de produtos diversos (IBGE, 2008).

iii) Bacia Hidrográfica dos Rios Mamanguape, Camaratuba e Miriri – CBH Litoral Norte

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte tem como área de atuação a soma das áreas geográficas das bacias dos Rios Mamanguape, Camaratuba e Miriri, totalizando cerca de 4.597,1 km². Nestas Bacias distribuem-se por completo ou parcialmente, 51 municípios paraibanos. A principal característica dessas Bacias Hidrográficas são uma série de conflitos a respeito de degradação antrópica, decorrentes de atividades extrativistas e da carcinicultura predatória. A atividade industrial predominante concentra-se nas olarias nas margens dos rios e na agroindústria canavieira (AESAs, 2008b).

O levantamento preliminar de dados, conforme referido indicou que os usos mais significativos de água subterrânea pelo usuário industrial estão localizados na área de abrangência do CBH-PB, na porção baixa da bacia⁶². A pesquisa, portanto, está direcionada para o setor usuário de água, delimitado pelo inciso II do artigo 6º do Regimento Interno do CBH-PB, representado pelos usuários de água do setor industrial⁶³ situados nessa área de abrangência (CBH-PB, 2007).

O estudo de caso, portanto, combinou os aspectos de delimitação espacial referentes à área de abrangência do CBH-PB, nos limites da porção baixa do Rio Paraíba situada na Bacia Costeira PB-PE (ASUB-PB, 2009), para permitir a análise segundo os elementos fundantes da GIRH propostos pela pesquisa (integração institucional, governança, informação e avaliação da política).

3.2.4 Delimitação temporal

A pesquisa analisa o cenário institucional delineado a partir da vigência da Lei Federal nº 9.433/97 e seus desdobramentos institucionais, segundo os princípios da descentralização administrativa e da subsidiariedade, reproduzidos no contexto da

⁶² Essa região coincide com a área de abrangência do projeto ASUB-PB, referenciada nessa pesquisa.

⁶³ Nos termos do regimento interno do CBH-PB, no seu artigo 6º § 1º, “Entendem-se por usuários de água os indivíduos, grupos, entidades públicas e privadas e coletividades que utilizem recursos hídricos e comprovem essa condição mediante outorga de direitos de uso, classificados entre os seguintes setores: I – abastecimento urbano e rural, com captação de água ou lançamento de efluentes na bacia; II – indústria e mineração, com captação de água e/ou diluição de efluentes na bacia; III- irrigação e uso agropecuário, com captação de água e/ou diluição de efluentes na bacia. IV- hidroeletricidade; V- hidroviário; pesca, turismo, lazer e outros usos não consuntivos (CBH-PB, 2007).

adoção superveniente de legislações e conteúdos normativos estaduais e em nível de Bacia. O fundamento da governança para GIRH é essencialmente referenciado a partir desse marco legal-temporal.

CAPÍTULO 4

4 O MODELO CONCEITUAL DE AVALIAÇÃO

4.1 A CONFIGURAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL

A elaboração de um modelo baseado na GIRH deve considerar perspectivas multifacetadas de análise, com a finalidade de compreender a variedade de elementos que constituem a realidade analisada.

4.1.1 A eleição das dimensões de análise

A proposta de relacionamento entre as variadas formas de interação na análise das dimensões da mudança institucional sugerida por Gehring e Oberthür (2009), foi utilizada para mensurar o grau de importância das dimensões analisadas na verificação de influência das instituições no processo de mudança ambiental (Tabela 5):

Tabela 6 - Análise do grau de interação das instituições no processo de mudança ambiental

| UNIDADE DE ANÁLISE | | | |
|--------------------|---------------------|--|---|
| NÍVEL DE ANÁLISE | SISTÊMICA | FORMA DE INTERAÇÃO | COMPLEXIDADE OU GRAU DE INTERAÇÃO |
| | | Forma e efeitos sobre como uma instituição influencia outra instituição. | Forma e efeitos sobre como a interação institucional afeta as demais instituições de um sistema mais amplo. |
| NÍVEL DE ANÁLISE | CENTRADA NOS ATORES | Como os atores exploram as oportunidades que surgem da interação institucional e evitam interações indesejadas. Como as interações influenciam as escolhas dos atores. | Como e com que efeitos os atores modificam a estrutura do sistema através da interação institucional. |

Fonte: Adaptado de Gehring e Oberthür, 2009

Segundo os fundamentos de GIRH propostos pela pesquisa, o nível sistêmico proposto pelos autores visa a agregar ao modelo o elemento da integração institucional. A análise centrada nos atores visa a agregar elementos de governança e de informação e avaliação de políticas públicas.

O modelo de avaliação, baseado nos fundamentos de GIRH deve favorecer a agregação de informações e dados, baseados em premissas do tipo:

- i. A forma e os efeitos sobre como uma instituição influencia outra instituição:
A adoção de determinado comportamento pelo órgão gestor de recursos hídricos favorece a atuação do órgão gestor de meio ambiente e vice-versa, como a fiscalização ou o processo de concessão de licenças ambientais e outorga de direitos de uso?
- i. A forma e os efeitos sobre como a interação institucional afeta as demais instituições de um sistema mais amplo:
A definição legal ou normativa que limita o uso de recursos naturais afeta o sistema econômico de determinada região ou segmento de atividade?

- ii. O modo como os atores exploram as oportunidades que surgem da interação institucional e evitam interações indesejadas; como as interações influenciam as escolhas dos atores:

A adoção do sistema de outorga e futura cobrança pelo uso da água subterrânea explorada afeta as escolhas das organizações para a instalação de novas unidades industriais dependentes desse recurso natural?

- iii. Como e com que efeitos os atores modificam a estrutura do sistema através da interação institucional:

A aprovação dos Planos de Recursos hídricos pelos Comitês de Bacias Hidrográficas e sua implementação condiciona os parâmetros de concessão de licenças ambientais pelos órgãos gestores de meio ambiente?

É importante salientar, como feito por Livingston (2005), que uma escolha negativa das instituições pode afetar de modo geral a qualidade das relações na GIRH e os modelos de desenvolvimento, não apenas econômico, mas no aspecto do desenvolvimento sustentável, em razão das repercussões ambientais influentes no meio.⁶⁴

Tomando por base essas premissas institucionais, qualquer cenário construído para aplicação do modelo sugerido e posterior análise, portanto, viria a refletir as condições de uso e gestão dos recursos hídricos e, por conseguinte, o grau de eficiência da política adotada, segundo duas perspectivas: a dimensão ambiental e a institucional do desenvolvimento sustentável, numa visão integradora de GIRH e segundo os fundamentos já identificados no quadro teórico, gerando o seguinte esquema conceitual (Figura 14).

⁶⁴ “Because they create incentives, institutions may also pose a clear obstacle to economic development. Poorly designed institutions send inaccurate signals to water users about the benefits and costs that accrue to the system as a result of their use and production choices. When individuals respond to a partial or erroneous set of information about the economic consequences of their decisions, the link between individual rational choice and the improvement in overall economic welfare is broken” (LIVINGSTON, 2005:6).

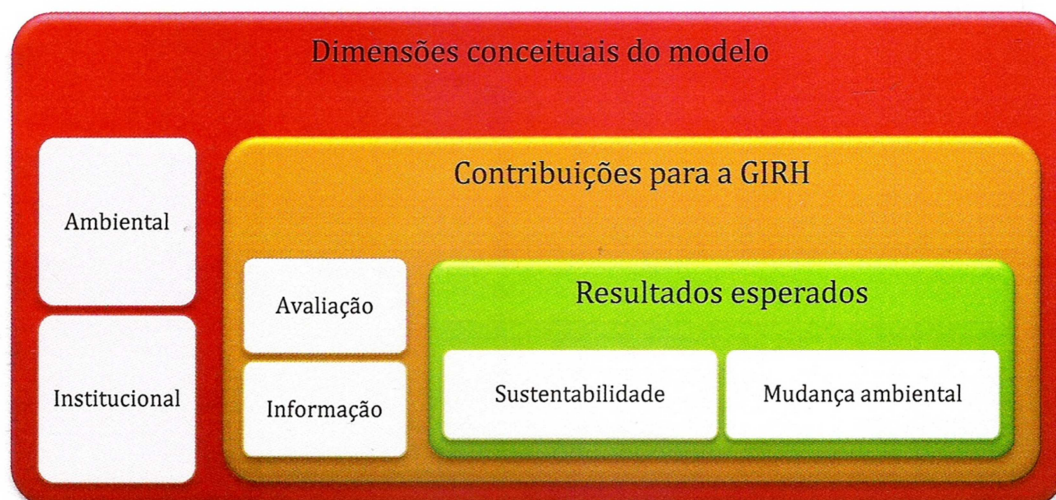


Figura 14 - Dimensões do Modelo conceitual para avaliação e GIRH.

Uma vez tendo sido adotadas as dimensões ambiental e institucional como parâmetro de seleção do modelo, pretende-se que a repercussão, a partir da avaliação e produção de informação, gere resultados, como um incremento de qualidade nos aspectos institucionais que produza mudanças no sentido de melhoria dos níveis de sustentabilidade.

4.1.2 A eleição de critérios de indicadores

Em consonância com os objetivos propostos para GIRH, dentro de cada dimensão, e segundo a perspectiva de proporcionar elementos de avaliação e geração de informação útil ao processo de gestão, alguns indicadores de natureza qualitativa e quantitativa foram eleitos para fins composição do modelo conceitual de avaliação (Quadro 5).

Quadro 5 - Modelo de indicadores de avaliação de políticas de GIRH.

| | CRITÉRIOS | OBJETIVOS NA GIRH | INDICADOR DE EFICIÊNCIA |
|------------------------|--------------------------------|---|---|
| DIMENSÃO INSTITUCIONAL | OUTORGA DE ÁGUA | Os principais usuários e água são conhecidos e possuem outorga | Número de usuários de água subterrânea regularizados |
| | | A outorga está de acordo como uso sustentável, eficiência econômica e princípios de equidade social | O critério de outorga inclui eficiência no uso, boas práticas (reuso) e objetivos econômicos e sociais. |
| | | | O critério de outorga respeita o zoneamento |
| | | | Há monitoramento do uso de águas subterrâneas |
| | PLANEJAMENTO EM NÍVEL DE BACIA | O planejamento sintetiza prioridades técnicas e sociais da bacia e funciona como base de ação e <i>accountability</i> para os <i>stakeholders</i> | Atividades de gestão de água dirigidas pelo plano de bacia |
| | | | Prioridades dos usuários refletidas no plano de bacia |
| | GESTÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA | Incremento da eficiência na gestão de água mediante o uso de instrumentos econômicos e financeiros | Valores de cobrança definidos |
| | | | Destinação de recursos definida |
| | | Redução da poluição pelo uso de instrumentos econômicos e financeiros | Mecanismos para incentivo à redução de poluição |
| | | | Percentual de receitas arrecadadas (previsão) |
| | GESTÃO DA INFORMAÇÃO | A informação é processada no nível correto para gestores específicos e stakeholders, para fundamentar a transparência das informações e fortalecer o compromisso nas decisões políticas | Disponibilidade de dados para gestores e stakeholders das organizações de bacia |
| | | | Número de encontros para consultas e colaboração na gestão de água |
| DIMENSÃO AMBIENTAL | PARTICIPAÇÃO SOCIAL | Cooperação efetiva entre as agências governamentais com responsabilidade pela gestão ou uso da água na bacia | Integração entre os processos de outorga e licenciamento ambiental |
| | | A participação social é institucionalizada para gestão da água na bacia | Há estruturas formais de participação social com regras claras e responsabilidades na gestão de recursos hídricos |
| | | | Grau de participação dos setores usuários em todos os níveis |
| | | | Percentual de amostras de água de acordo com os objetivos de qualidade |
| | CONTROLE DE POLUIÇÃO | A extensão do problema de poluição é conhecida e seus progressos tem sido medidos | Percentual de amostras de água subterrânea de acordo com os objetivos de quantidade. |
| | | | Número de poluidores licenciados de acordo com as normas. |
| | | A maior parte dos poluidores são conhecidos e monitorados mediante processo de licença ou outorga | |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| MONITORAMENTO AMBIENTAL | O sistema de outorga é eficiente e as outorgas estão sendo respeitadas. | Proporção de outorgas de acordo com os termos de outorga respectivos |
| | O sistema de controle da poluição é efetivo e as licenças estão sendo respeitadas | Proporção de licenças ambientais de acordo com as condições estabelecidas para outorga |
| | O conhecimento da capacidade do manancial é a base da gestão | Há estações de monitoramento produzindo dados confiáveis |

Para cada dimensão, os indicadores selecionados foram precedidos da escolha criteriosa de metadados de indicadores, que explicam os motivos da sua escolha e demais informações acerca da sua forma de racionalização.⁶⁵

Para Alcantara, Moresi e Prado (2004)

metadado é todo dado utilizado para descrever, indexar, recuperar ou qualificar dados ou fontes de dados, sejam estes (dados ou fontes) estruturados em bases de dados ou não, obtidos por meio de tecnologia ou não, para utilização em quaisquer sistemas de informação com propósitos de atender a necessidades de negócios, tecnologia e usuários, devendo fornecer contexto e podendo indicar o grau de qualidade relativo aos mesmos.

As análises qualitativas e quantitativas baseadas em metadados de indicadores permitem selecionar variáveis e campos de estudo para definição do modelo conceitual de avaliação. São *dados* que descrevem os *dados*, e que orientam a construção de indicadores de avaliação propostos pela pesquisa e que permitirão aos atores sociais imbuídos da gestão, tomarem decisões conhecendo o contexto em que estão inseridos, os objetivos a serem alcançados e um conjunto de elementos fáticos que darão suporte à essas decisões.

A opção pela metodologia de elaboração conceitual do modelo, baseada em experiências institucionalmente referendadas de avaliação por modelos de indicadores de sustentabilidade, combinada com a eleição de critérios para metadados de indicadores que o informam, segundo uma metodologia dedutiva baseada no contexto da filosofia de GIRH, faz contraposição à metodologia

⁶⁵“Metadatos de los indicadores - Información sobre el indicador que describe los motivos por los que se seleccionó esse indicador, su grado de cumplimiento de los criterios [...] la forma de reunir La información correspondiente (los datos requeridos, el método de cálculo, la unidad de medida, las fuentes de datos), el nivel geográfico de aplicación del indicador y las entidades que informan al respecto.” (UNCCD, 2010).

tradicional dos *painéis de especialistas* consagrada em alguns estudos (MAGALHÃES Jr, 2007), mas que pode deixar vulnerável a eleição de critérios, em face da pouca representatividade dos membros, da baixa oferta de respostas obtidas ou do descontrole na qualidade das mesmas.

Como resultados esperados com a aplicação do modelo, estão a adoção de atributos de sustentabilidade nas atividades de gestão e a mudança ambiental, caracterizada pelo comportamento dos usuários de acordo com os parâmetros institucionais da GIRH.

4.2 A DIMENSÃO INSTITUCIONAL

A produção de metadados, aplicação preliminar do modelo e análise, no tocante à dimensão institucional, está baseada no cruzamento dos dados e informações constantes dos cadastros de órgãos públicos responsáveis pela gestão de recursos hídricos no Estado da Paraíba. Essa dimensão considera dados relativos à outorga para usos industriais em atividades demandantes de água subterrânea na região delimitada, conforme o detalhamento metodológico (Quadro 6).

Quadro 6 - Dimensão institucional do modelo proposto.

| | CRITÉRIOS | OBJETIVOS NA GIRH | INDICADOR DE EFICIÊNCIA |
|------------------------|--------------------------------|---|---|
| DIMENSÃO INSTITUCIONAL | OUTORGA DE ÁGUA | Os principais usuários e água são conhecidos e possuem outorga | Número de usuários de água subterrânea regularizados |
| | | A outorga está de acordo como uso sustentável, eficiência econômica e princípios de equidade social | O critério de outorga inclui eficiência no uso, boas práticas (reuso) e objetivos econômicos e sociais. |
| | | | O critério de outorga respeita o zoneamento |
| | | | Há monitoramento do uso de águas subterrâneas |
| | PLANEJAMENTO EM NÍVEL DE BACIA | O planejamento sintetiza prioridades técnicas e sociais da bacia e funciona como base de ação e <i>accountability</i> para os <i>stakeholders</i> | Atividades de gestão de água dirigidas pelo plano de bacia |
| | | | Prioridades dos usuários refletidas no plano de bacia |
| | GESTÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA | Incremento da eficiência na gestão de água mediante o uso de instrumentos econômicos e financeiros | Valores de cobrança definidos |
| | | | Destinação de recursos definida |
| | | Redução da poluição pelo uso de instrumentos econômicos e financeiros | Mecanismos para incentivo à redução de poluição |
| | | | Percentual de receitas arrecadadas (previsão) |
| | GESTÃO DA INFORMAÇÃO | A informação é processada no nível correto para gestores específicos e <i>stakeholders</i> , para fundamentar a transparência das informações e fortalecer o compromisso nas decisões políticas | Disponibilidade de dados para gestores e <i>stakeholders</i> das organizações de bacia |
| | | | Número de encontros para consultas e colaboração na gestão de água |
| | PARTICIPAÇÃO SOCIAL | Cooperação efetiva entre as agências governamentais com responsabilidade pela gestão ou uso da água na bacia | Integração entre os processos de outorga e licenciamento ambiental |
| | | A participação social é institucionalizada para gestão da água na bacia | Há estruturas formais de participação social com regras claras e responsabilidades na gestão de recursos hídricos |
| | | | Grau de participação dos setores usuários em todos os níveis |

Dentro da delimitação e metodologia proposta foram obtidos os seguintes *inputs*, a seguir explicitados.

4.2.1 Critério da outorga de água

O critério da outorga de água está baseado na definição alguns indicadores de eficiência, quais sejam:

- a) Número de usuários de água subterrânea regularizados (com outorga emitida e vigente);
- b) O critério de outorga inclui eficiência no uso, boas práticas (reúso) e objetivos econômicos e sociais;
- c) O critério de outorga respeita o zoneamento;
- d) Há monitoramento do uso de águas subterrâneas.

Para o indicador “a” (Número de usuários de água subterrânea regularizados com outorga emitida e vigente) os dados do cadastro de usuários do órgão gestor, a AESA forneceram os elementos para aplicação e análise.

A Região do Baixo curso do Rio Paraíba, representada pelo CBH-PB, está caracterizada pelo uso intensivo de água subterrânea em atividades industriais, à exemplo da indústria cerâmica, exploração de água mineral e agronegócio voltado para produção sucroalcooleira. Possui no total, ou seja, sem diferenciar usuários de água subterrânea e superficial, 863 usuários cadastrados, 154 usuários outorgados, 88 usuários em processo de outorga e 308 usuários com outorga vencida (AESA, 2009). Apresenta, portanto o maior número absoluto das unidades industriais do estado, usuárias de água subterrânea cadastradas.

Segundo dados históricos obtidos no cadastro de outorgas da AESA para a Região, do ano de 2008, o percentual outorgado ao setor industrial, com o uso da água de poço, apresenta-se aparentemente pouco significativo em relação aos demais usos (Figura 15)(Figura 16), num percentual de beirava os 7 %. Entretanto, esse dado pode significar, hipoteticamente, a pouca institucionalização do órgão gestor para esse segmento usuário à época.

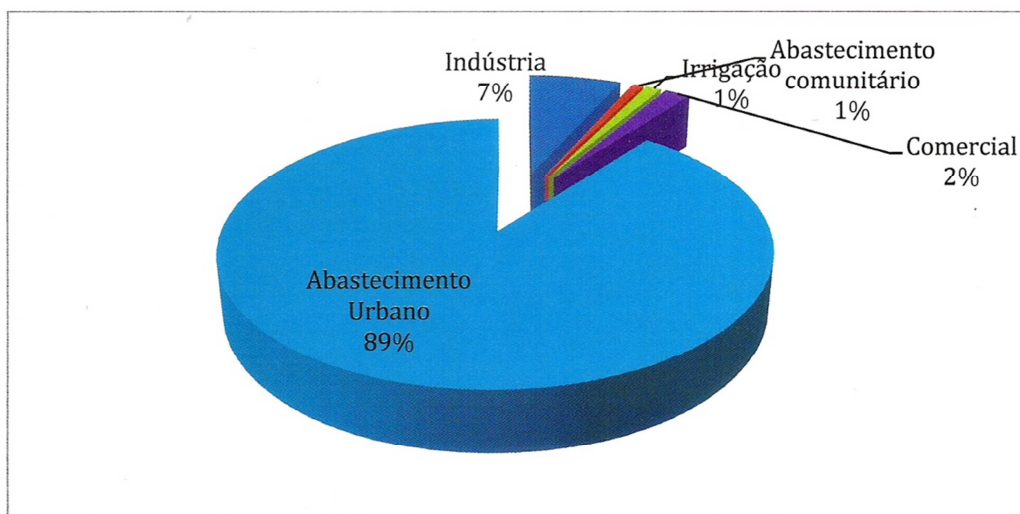


Figura 15 - Percentual outorgado para água subterrânea por setor usuário na Região do Baixo Paraíba (agosto de 1998 a maio de 2008).

Fonte: Adaptado de Guimarães, Medeiros, Barbosa e Ribeiro, 2008.

Desde a implantação de outorga na Paraíba, em 1998 até meados de maio de 2008, tramitaram no órgão gestor 64 processos relativos às águas subterrâneas na Região do Baixo Curso do Rio Paraíba. Do total do volume até então outorgado para o setor industrial da Bacia do Rio Paraíba, 97,33% estava no Baixo Paraíba, área mais industrializada, e 2,67% nas outras regiões hidrográficas (Alto, Médio e Taperoá).

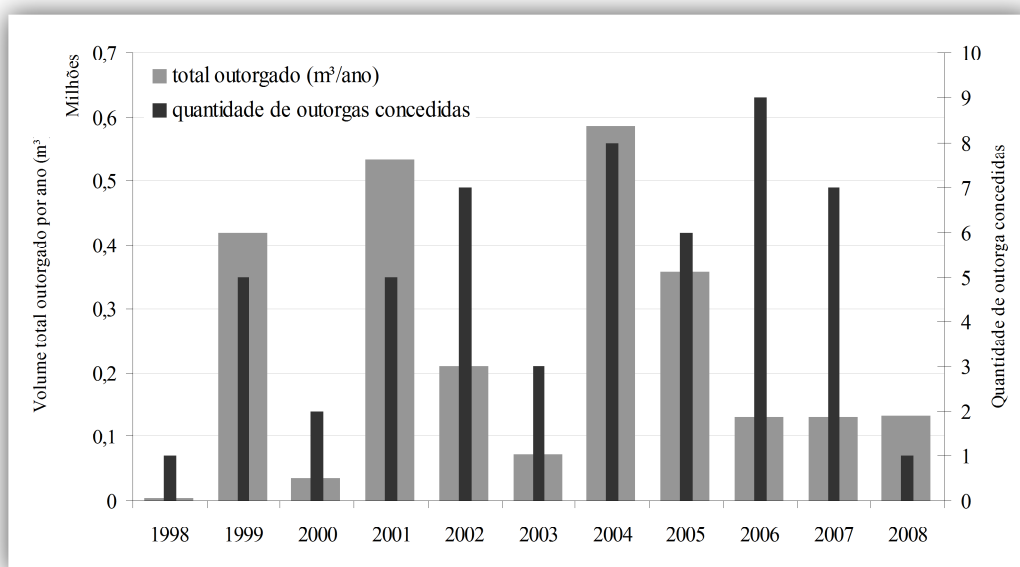


Figura 16 - Total anual de outorgas até 2008 (volumes e quantidades emitidas) no setor industrial na Sub-bacia do Baixo Curso do Rio Paraíba em águas subterrâneas.

Em linhas gerais, o cenário de institucionalização segundo dados do órgão gestor, até 2008, pode ser sintetizado no quadro que segue (Tabela 7):

Tabela 7 - Outorgas de água subterrânea para usuário industrial no estado da Paraíba (Nov/1998 a mai/2008)

| OUTORGAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS (USO INDUSTRIAL) | TOTAL OUTORGADO (M³/ANO) | NÚMERO DE OUTORGAS CONCEDIDAS |
|---|--------------------------|-------------------------------|
| 1998 | 4.080,00 | 01 |
| 1999 | 422.712,00 | 05 |
| 2000 | 35.220,00 | 02 |
| 2001 | 534.080,00 | 05 |
| 2002 | 210.340,00 | 07 |
| 2003 | 72.147,00 | 03 |
| 2004 | 585.171,84 | 08 |
| 2005 | 357.060,00 | 06 |
| 2006 | 130.608,00 | 09 |
| 2007 | 131.614,00 | 07 |
| 2008 | 134.320,00 | 01 |
| Total | 2.612.272,84 | 54 |

Fonte: Guimarães, Medeiros, Barbosa e Ribeiro, 2008.

O cenário atual da institucionalização indica uma elevação nos números absolutos do cadastro do órgão gestor (AESA, 2010a). Atualmente, são esses os números absolutos da outorga para o usuário industrial de água subterrânea na Região de estudo (Tabela 8):

Tabela 8 - Outorgas de água subterrânea na Região do CBH-PB (até maio de 2010)

| CATEGORIA | USO INDUSTRIAL | OUTROS USOS | TOTAIS DA REGIÃO |
|----------------------|----------------|-------------|------------------|
| Outorgados | 17 | 121 | 138 |
| Outorga vencida | 51 | 316 | 367 |
| Outorga em andamento | 7 | 68 | 78 |
| Totais da região | 75 | 505 | - |

Fonte: AESA, 2010a.

Segue-se o quadro descritivo de usuários de água subterrânea outorgados no setor industrial da região estudada (Tabela 9):

Tabela 9 - Usuários industriais outorgados na Região do Baixo Curso do Rio Paraíba
(até maio de 2010)

| NOME DO USUÁRIO | MUNICÍPIO | VAZÃO HORÁRIA (m³/h) | VOLUME ANUAL (m³) | EXPIRAÇÃO OUTORGA |
|--|-------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|
| Agrícola Vale do Mangereba - Ltda. | Lucena | 7 | 54240,00 | 11/02/2011 |
| Agrícola Vale do Mangereba - Ltda. | Santa Rita | 12 | 52560,00 | 04/02/2011 |
| CCB - Cimpor Cimentos do Brasil Ltda | João Pessoa | 12 | 105120,00 | 06/11/2010 |
| Cerâmica Elizabeth Ltda. | João Pessoa | 10 | 9636,00 | 24/08/2010 |
| Cipatex do Nordeste S/A. | Bayeux | 5,5 | 48180,00 | 16/11/2010 |
| Companhia Industrial de Cerâmica | Santa Rita | 4 | 9215,00 | 11/02/2011 |
| Elizabeth Revestimentos Ltda - Filial | João Pessoa | 11,5 | 25020,00 | 19/08/2010 |
| INTRAFRUT- Indústria Transformadora de Frutos S/A | João Pessoa | 4 | 13200,00 | 17/06/2010 |
| J. Macedo S/A | Cabedelo | 60,0 | 518.400,00 | 4/08/2010 |
| José Benício Pereira de Andrade (aqüicultura) | Santa Rita | 2,21 | 1188,00 | 29/01/2011 |
| M. Dias Branco S/A Comércio e Indústria | Cabedelo | 14,4 | 5840,00 | 24/05/2012 |
| Pegmatech - Especialidades Tecnológicas LTDA | João Pessoa | 3 | 936,00 | 20/07/2010 |
| Refrescos Guararapes Ltda | João Pessoa | 20 | 7488,00 | 18/09/2010 |
| Refrescos Guararapes Ltda | João Pessoa | 23 | 134320,00 | 18/09/2010 |
| São Braz S/A - Indústria e Comércio de Alimentos | Cabedelo | 18 | 3456,00 | 28/12/2010 |
| São Paulo Alpargatas S/A | João Pessoa | 18,00 | 32000,00 | 20/04/2011 |
| São Paulo Alpargatas S/A | Santa Rita | 9,00 | 3334,00 | 20/04/2011 |
| São Paulo Alpargatas S/A | Santa Rita | 10,50 | 30000,00 | 20/04/2011 |
| São Paulo Alpargatas S/A | Santa Rita | 8,0 | 3750,00 | 20/04/2011 |
| Supermix Concreto S/A | Cabedelo | 10,0 | 18250,00 | 22/06/2010 |
| TECOP - Terminal de Combustíveis da Paraíba Ltda. | Cabedelo | 50,0 | 6000,00 | 16/07/2010 |
| Topázio Água Mineral LTDA | Santa Rita | 15,0 | 21600,00 | 31/07/2010 |
| Unitêxtil Indústria Têxtil LTDA | João Pessoa | 2,5 | 16200,00 | 18/12/2010 |
| Xerium Technologies Brasil - Ind. e Com. S/A | João Pessoa | 6,3 | 7800,00 | 11/05/2010 |
| TOTAIS DA REGIÃO | | 335,91 | 112733,00 | |

Fonte: AESA, 2010a.

No ano de 2010, até o final de maio, o volume outorgado para o usuário industrial de água subterrânea na região de estudo é de 1.12733,00 m³/ano, com 25 outorgas no prazo de validade.

Segundo informações do órgão gestor, o Cadastro de usuários da indústria no estado da Paraíba contém 2000 usuários. “A maioria não outorgados” (AESA, 2010a).

Acredita-se que, com o delineamento dos parâmetros da cobrança no estado (PARAÍBA, 2010b), a institucionalização dos usuários pela outorga tende a crescer num futuro próximo.

O indicador “b” refere-se ao fato de os critérios de outorga incluírem eficiência no uso, boas práticas (reúso) e objetivos econômicos e sociais. Todos esses sub-critérios são altamente desejáveis nesse procedimento, para caracterizar o uso ou atividade demandante de água como sustentável.

O mais objetivo desses parâmetros está representado pelo reúso, que significa a utilização de água residuária, e é regulamentado pela Resolução CNRH nº 54/2005, que considera que “o reúso reduz a descarga de poluentes em corpos receptores” e conserva os recursos públicos para “usos mais exigentes” (CNRH, 2005). Esse dispositivo legal impõe ao órgão gestor que mantenha a informação em cadastro, do usuário que adota a prática do reúso, que é sobremaneira valorizada para o usuário industrial.

O Decreto que regulamenta a outorga na Paraíba, no seu artigo 8º impõe que não serão outorgados o lançamento de efluentes que contenham “resíduos sólidos, radioativos, metais pesados e outros resíduos tóxicos perigosos”; idem para o lançamento de resíduos poluentes em águas subterrâneas e a outorga está sujeita à comprovação de que o uso da água não cause poluição ou desperdício. Os usos abaixo de 2000l/h são considerados insignificantes, no caso de outorga de águas subterrâneas (PARAIBA, 1997). Embora a mesma regulamentação determine explicitamente a integração entre os procedimentos de outorga e licenciamento ambiental, com integração de dados dos dois órgãos de competência respectiva, não foram identificadas práticas formais que induzissem a ideia de que há estímulo institucional no sentido do atendimento desse critério no ambiente estudado. Não há regulamentação que imponha o reúso, por exemplo, como indispensável nos usos industriais, à exemplo da legislação de estados como São Paulo ou do Rio Grande do Norte.

Para o indicador “c” (O critério de outorga respeita o zoneamento), foram estabelecidos critérios de zoneamento como mais um elemento de proteção contra atividades nocivas ao meio ambiente, tanto do ponto de vista hidrológico, como econômico-ecológico.

O indicador encontra respaldo inicial na definição das atividades do Projeto ASUB-PB, em cujas atividades estão previstas como meta específica na definição de critérios de outorga para água subterrânea (ASUB-PB, 2009). Na definição de critérios para a área do subprojeto ASUB-PB foram estabelecidos os conceitos de níveis de abrangência e zonas de gerenciamento.

Pelo fato do nível intermediário de abrangência de critérios de outorga demandar áreas de gerenciamento menores que a bacia hidrográfica ou área de estudo, foram criadas as chamadas “*zonas de gerenciamento*”. Tais zonas foram definidas através de consultas a profissionais e especialistas na área de hidrogeologia no âmbito do projeto de pesquisa, a partir do conhecimento acumulado sobre a área através de visita de campo e da pesquisa relativa a seus problemas de gestão de recursos hídricos. Para definição das zonas de gerenciamento, levaram-se em consideração informações acerca de: i) níveis topográficos da área de estudo; ii) falhas tectônicas presentes na área de estudo; iii) condição de pressão dos aquíferos; iv) uso da água subterrânea na região (Idem).

A Tabela 10 sintetiza os critérios estabelecidos para a outorga de água subterrânea na região de estudo, com a discriminação inicial das respectivas zonas de gerenciamento.

Tabela 10 - Critérios de outorga de águas subterrâneas para as zonas de gerenciamento da Porção da Bacia Sedimentar Costeira da Região do Baixo Curso do rio Paraíba.

| NÍVEL DE ABRANGÊNCIA | CRITÉRIOS | ZONAS | | | | | | |
|----------------------|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | ZONA 1 | ZONA 2 | ZONA 3 | ZONA 4 | ZONA 5 | ZONA 6 | ZONA 7 |
| Nível global | Prioridades de uso das águas superficiais | Verificar a existência de disponibilidade hídrica (reservatórios) próximas ao local de captação requerido. | | | | | | |
| | Potencial de água subterrânea | 60% do potencial de água subterrânea disponível para exploração. 40% do potencial de água subterrânea disponível para demanda ecológica. | | | | | | |
| Nível regional | Prioridades de uso da água | Garantir os usos prioritários do abastecimento humano e da dessedentação de animais. | | | | | | |
| | Intrusão Salina | Resguardar certa distância da costa | Resguardar certa distância da costa | Esta zona não tem contato com o mar | Resguardar certa distância da costa | Esta zona não tem contato com o mar | Esta zona não tem contato com o mar | Resguardar certa distância da costa |
| | Vulnerabilidade dos aquíferos | Verificar modelo de vulnerabilidade de aquíferos para a zona correspondente. | | | | | | |
| Nível local | Qualidade de água | Dependente da classe de qualidade da água em que tiver sido classificada e do uso a que se destina. | | | | | | |
| | Interferência entre poços | Verificar o raio de influência do poço de acordo com o regime de bombeamento solicitado no requerimento de outorga. | | | | | | |
| | Rebaixamentos máximos permissíveis | Analisar os rebaixamentos máximos permissíveis de acordo com a condição de pressão dos aquíferos. | | | | | | |
| | Gestão da demanda | De acordo com o tipo de usuário, exigir o uso da água com racionalidade mediante projetos de redução de desperdícios e perdas, métodos de irrigação mais eficientes, etc. | | | | | | |

Fonte: ASUB-PB, 2009.

As regiões respectivas estão delimitadas no mapa a seguir (Figura 17).

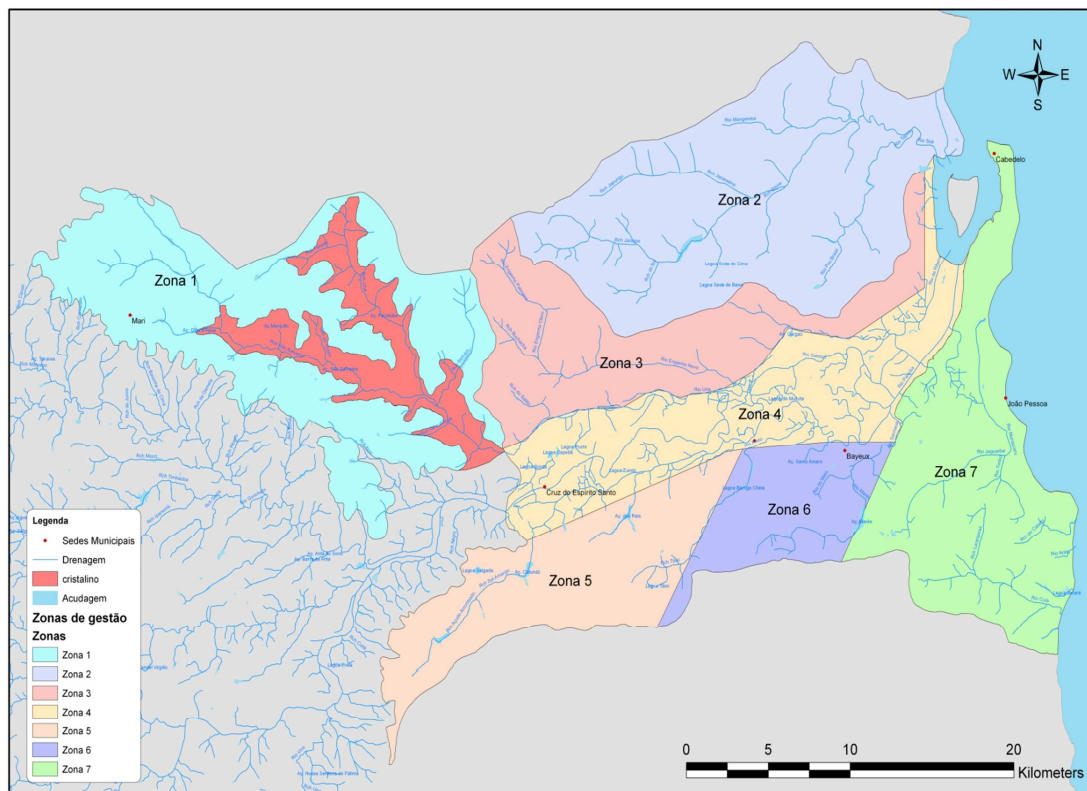


Figura 17 - Zonas de gestão de águas subterrâneas na Região do baixo Curso do Rio Paraíba

Fonte: ASUB-PB, 2009.

As Zonas 6 e 7 representam as regiões relacionadas à área desse estudo, com a presença marcante dos usuários industriais de água subterrânea outorgados. Esses critérios estão em vias de definição na PNRH estadual.

Os critérios internos das zonas de gerenciamento são: i) prioridades de uso das águas superficiais; ii) potencial de água subterrânea; iii) prioridades de uso da água; iv) intrusão Salina; v) vulnerabilidade dos aquíferos; vi) qualidade de água; vii) interferência entre poços; viii) rebaixamentos máximos permissíveis e ix) gestão da demanda, que podem ser combinados com os critérios do modelo de avaliação, resultando em sub-critérios em um nível mais aprofundado a ser utilizado em aplicações futuras do mesmo. Para os demais tipos de zoneamento identificados no corpo dessa pesquisa, não há registro ou correlação alguma de integração, restando como recomendação para pesquisas futuras a integração institucional e a adoção

dos mesmos numa perspectiva de GIRH, a saber: o Estatuto da Cidade, o Zoneamento Industrial, o Zoneamento Ambiental, o Zoneamento Costeiro e o Zoneamento Econômico-ecológico.

Para o indicador “d” (Há monitoramento do uso de águas subterrâneas) apresentam-se como metadados os elementos do meio natural, necessários e indispensáveis a todo o processo de avaliação da política, sob o aspecto físico, químico e biológico. Esse indicador guarda relação direta com possíveis critérios de enquadramento estabelecidos no âmbito do Projeto ASUB (ASUB-PB, 2009) (Tabela 11):

Tabela 11 - Parâmetros a serem utilizados para o enquadramento de águas subterrâneas.

| | |
|-----------------------|--|
| PARÂMETROS ASUB-PB | Temperatura da água |
| | Ph |
| | Turbidez |
| | Cor |
| | Odor |
| | Sabor |
| | Oxigênio dissolvido |
| | Demanda Bioquímica de Oxigênio |
| | Bicarbonato |
| | Cálcio |
| | Carbonato |
| | Cloreto |
| | Ferro |
| | Magnésio |
| | Potássio |
| | Sódio |
| | Sulfato |
| | Condutividade elétrica |
| | Alcalinidade |
| | Dureza |
| | Sólidos totais dissolvidos (STD) |
| | Nitrato |
| | Nitrito |
| | Nitrogênio amoniacal |
| | Coliformes Totais |
| | <i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>) |

Fonte: ASUB-PB, 2009.

Os poços cadastrados na região de estudo estão adiante apresentados (Tabela 12)

Tabela 12 - Poços cadastrados na Região do Baixo Curso do Rio Paraíba

| CADASTRO | QUANTIDADE |
|---|------------|
| Poços do Estudo da Bacia Sedimentar PB-PE | 623 |
| CDRM (Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais da Paraíba) | 20 |
| SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) | 72 |
| Visita I – (Setembro de 2008) | 20 |
| Visita II – Fevereiro de 2009 | 13 |
| Poços Rasos (AESAs) | 2919 |
| TOTAL | 3667 |

Fonte: Adaptado de ASUB-PB, 2009.

No tocante ao monitoramento de qualidade representado pelos parâmetros do enquadramento (Tabela 11) e quantitativo (Tabela 12) não é possível afirmar que exista um monitoramento satisfatório na região de estudo (AESAs, 2010b).

A avaliação da aplicação do modelo, segundo os critérios e objetivos propostos pode ser sintetizada na tabela que segue (Tabela 13):

Tabela 13 - Síntese da aplicação do modelo para o critério outorga de água.

| INDICADOR DE EFICIÊNCIA | GRAUS DE EFICIÊNCIA | | |
|---|---------------------|---------------------|--------|
| | NÃO ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | ATENDE |
| Número de usuários de água subterrânea regularizados | | X | |
| O critério de outorga inclui eficiência no uso, boas práticas (reuso) e objetivos econômicos e sociais. | X | | |
| O critério de outorga respeita o zoneamento | X | | |
| Há monitoramento do uso de águas subterrâneas | X | | |

Passa-se à caracterização do critério do planejamento em nível de bacia, como mais um elemento do modelo conceitual de avaliação.

4.2.2 Critério do planejamento em nível de bacia

Segundo as bases colocadas pelo modelo conceitual proposto, o planejamento deve sintetizar prioridades técnicas e sociais da bacia e funcionar como base de ação e *accountability* para os *stakeholders*.

No ambiente institucional do CBH-PB, ainda existe a perspectiva da definição do plano de bacia, de modo que a previsão desse critério e seu indicador de progresso limita-se hoje a uma previsão futura, baseada na definição legal de obrigatoriedade da definição e aprovação dos planos de bacias pelos respectivos CBH.

A síntese da aplicação do modelo de indicadores para o critério do planejamento em nível de bacia está indicada a seguir (Tabela 14)

Tabela 14 - Síntese da aplicação do modelo para o critério planejamento em nível de bacia.

| INDICADOR DE EFICIÊNCIA | GRAUS DE EFICIÊNCIA | | |
|--|---------------------|---------------------|--------|
| | NÃO ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | ATENDE |
| Atividades de gestão de água dirigidas pelo plano de bacia | X | | |
| Prioridades dos usuários refletidas no plano de bacia | X | | |

4.2.3 Critério da gestão econômica e financeira

No tocante ao critério da gestão econômica e financeira, que avalia:

- O incremento da eficiência na gestão de água mediante o uso de instrumentos econômicos e financeiro, e
- A redução a poluição pelo uso de instrumentos econômicos e financeiros;

A situação observada na área delimitada demonstra que há discussões e estudos no sentido de estabelecer parâmetros para cobrança pela exploração de água bruta e pela emissão de efluentes, ainda em vias de institucionalização.

A previsão no modelo respeita, no mesmo sentido do critério anterior, a previsão legal e os aportes institucionais que se verificam no momento da elaboração da pesquisa, segundo o qual existe uma recomendação aprovada pelo CERH-PB para determinação de critérios da cobrança. O Decreto de cobrança pelo uso da água aguarda, até essa data, a assinatura pelo chefe do Poder Executivo Estadual.

A síntese da aplicação do modelo para os critérios de gestão econômica e financeira está descrita a seguir (Tabela 15).

Tabela 15 - Síntese da aplicação do modelo para o critério da gestão econômica e financeira.

| INDICADOR DE EFICIÊNCIA | GRAUS DE EFICIÊNCIA | | |
|---|---------------------|---------------------|--------|
| | NÃO ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | ATENDE |
| Valores de cobrança definidos | | | X |
| Destinação de recursos definida | | | X |
| Mecanismos para incentivo à redução de poluição | | X | |
| Percentual de receitas arrecadadas (previsão) | X | | |

Passa-se em seguida para a caracterização do critério da gestão da informação, segundo o modelo de indicadores.

4.2.4 Critério da gestão da informação

A gestão da informação foi colocada como pressuposto da proposta do modelo, no sentido de que o fornecimento de informações sobre o ambiente a gestão permite escolhas mais equânimes e justiça ambiental. Esse critério tem íntima correlação com o critério comentado em seguida, qual seja, o da participação social, pois a disseminação de informações críveis minimiza as assimetrias da participação popular nos grupos de decisão característicos da gestão de recursos hídricos no país. São previstos:

- a) A disponibilidade de dados para gestores e *stakeholders* das organizações de bacia;
- b) Número de encontros para consultas e colaboração na gestão da água.

O próprio modelo vem a ser uma tentativa de colaboração no incremento de qualidade da avaliação da política, ao propiciar informações sobre o andamento da mesma. Desse modo, a adoção de instrumentos de informação pode vir a ser considerada como elemento de mudança institucional.

O indicador “b” reflete o número de encontros para consultas e colaboração na gestão de água. Para essa análise, foram examinadas as atas de reuniões do CBH-PB, ao longo da sua existência (CBH-PB, 2010) (Quadro 7).

Quadro 7 - Reuniões do CBH-PB.

| ANO | EVENTO | REPRESENTATIVIDADE POR SETOR USUÁRIO / MEMBROS PRESENTES | |
|------|--------------------------------|---|----|
| | | | |
| 2007 | 2º Reunião Extraordinária | Sociedade civil | 14 |
| | | Poder Público | 10 |
| | | Usuários | 6 |
| 2008 | 1ª Reunião ordinária | Sociedade civil | 12 |
| | | Poder Público | 11 |
| | | Usuários | 8 |
| | 2ª Reunião ordinária | Sociedade civil | 5 |
| | | Poder Público | 9 |
| | | Usuários | 8 |
| 2010 | 1º Reunião Extraordinária 2010 | Sociedade civil | 10 |
| | | Poder Público | 11 |
| | | Usuários | 9 |

Fonte: CBH-PB, 2010.

O número de encontros desde a criação do CBH-PB reflete fatores diversos no tocante à dificuldade de institucionalização dos primeiros Comitês no Estado e das dificuldades operacionais desse processo. No ano de 2009 não houve encontros,

coincidindo com o período em que houve reestruturação funcional no órgão gestor, decorrente da transição extemporânea da chefia do governo do Estado da Paraíba.

Tabela 16 - Síntese da aplicação do modelo para o critério gestão da informação.

| INDICADOR DE EFICIÊNCIA | GRAUS DE EFICIÊNCIA | | |
|--|---------------------|---------------------|--------|
| | NÃO ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | ATENDE |
| Disponibilidade de dados para gestores e <i>stakeholders</i> das organizações de bacia | | x | |
| Número de encontros para consultas e colaboração na gestão de água | | | x |

Passa-se para a caracterização do modelo conceitual segundo o critério de participação social sugerido pelo modelo de indicadores utilizado.

4.2.5 Critério da participação social

De acordo com os princípios da governança e da integração institucional, pretende-se avaliar:

- a) A cooperação efetiva entre as agências governamentais com responsabilidade pela gestão ou uso da água bruta;
- b) Se a participação social é institucionalizada para a gestão da água na bacia;
- c) O grau de participação dos setores usuários em todos os níveis.

Para o primeiro critério (cooperação efetiva entre as agências governamentais com responsabilidade pela gestão ou uso da água bruta), o indicador relacionado verifica se há integração entre os processos de outorga e licenciamento ambiental. Na região de estudo, embora se tenha verificado a existência de entes encarregados da outorga e do licenciamento, atualmente não é possível afirmar que exista integração entre estes dois procedimentos, que se ressalte, são de ocorrência contínua e demandam fiscalização permanente dos entes especializados.

Para o segundo indicador relacionado ao critério da participação social, foi analisada a atuação institucional do CBH-PB.

O CBH-PB possui 56 membros participantes da Diretoria e igual número de suplentes. Discute-se internamente a redução desse número, para facilitar a ocorrência de *quorum* para as deliberações, haja vista o grande espaço territorial abrangido e a dificuldade de deslocamentos para as reuniões (CBH-PB, 2010).

O setor usuário possui 22 representantes titulares na diretoria do CBH-PB, dos quais o segmento industrial possui 8 representantes. Não há representação do segmento enquanto sociedade civil, enquanto membro titular na diretoria. Esses valores representam 36,7% do segmento usuário representado pelo usuário industrial.

Os percentuais de participação de cada segmento nas reuniões e encontros do CBH-PB mostram-se equilibrados (Quadro 8). Para o terceiro indicador, a igualdade formal tem sido respeitada, o que não elimina os problemas de assimetria na participação, já identificados.

Quadro 8 - Percentuais de participação nas reuniões do CBH-PB por segmento.

| REUNIÃO DO CBH-PB | PERCENTUAL POR SEGMENTO (%) (Maioria grifada) | |
|--------------------------------|--|------|
| | | |
| 2º Reunião Extraordinária | PP | 33,3 |
| | U | 20 |
| | SC | 46,7 |
| 1ª Reunião ordinária | PP | 26 |
| | U | 35,5 |
| | SC | 38,2 |
| 2ª Reunião ordinária | PP | 36,1 |
| | U | 32,1 |
| | SC | 20 |
| 1º Reunião Extraordinária 2010 | PP | 36,7 |
| | U | 33,3 |
| | SC | 30 |

Fonte: CBH-PB, 2010.

Legenda: PP-Poder Público. SC-Sociedade Civil. U-Usuário de água.

A maioria de participação nas reuniões, desde a implementação, foi da Sociedade Civil. Com o avanço do número de reuniões, observou-se uma acentuação da participação do Poder Público nas reuniões do CBH-PB.

4.2.6 Síntese da avaliação da dimensão institucional

A aplicação do modelo em caráter preliminar, com base na disponibilidade de metadados agregados para a dimensão institucional permitiu aferir que, dos 15 indicadores de eficiência propostos, 3 não foram atendidos, 3 foram parcialmente atendidos e 3 foram atendidos na plenitude. Reduzindo-se os percentuais não atendidos, de 33% dos indicadores, a avaliação da aplicação da política com 66% de itens atendidos integral ou parcialmente, revelou um elevado grau de eficiência (Tabela 17).

Tabela 17 - Síntese da aplicação do modelo para o critério participação social.

| INDICADOR DE EFICIÊNCIA | GRAUS DE EFICIÊNCIA | | |
|---|---------------------|---------------------|--------|
| | NÃO ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | ATENDE |
| Integração entre os processos de outorga e licenciamento ambiental | | X | |
| Há estruturas formais de participação social com regras claras e responsabilidades na gestão de recursos hídricos | | | X |
| Grau de participação dos setores usuários em todos os níveis | | | X |

A representação gráfica do grau de eficiência segundo a aplicação preliminar do modelo reflete uma equivalência no atendimento dos critérios (Figura 18).

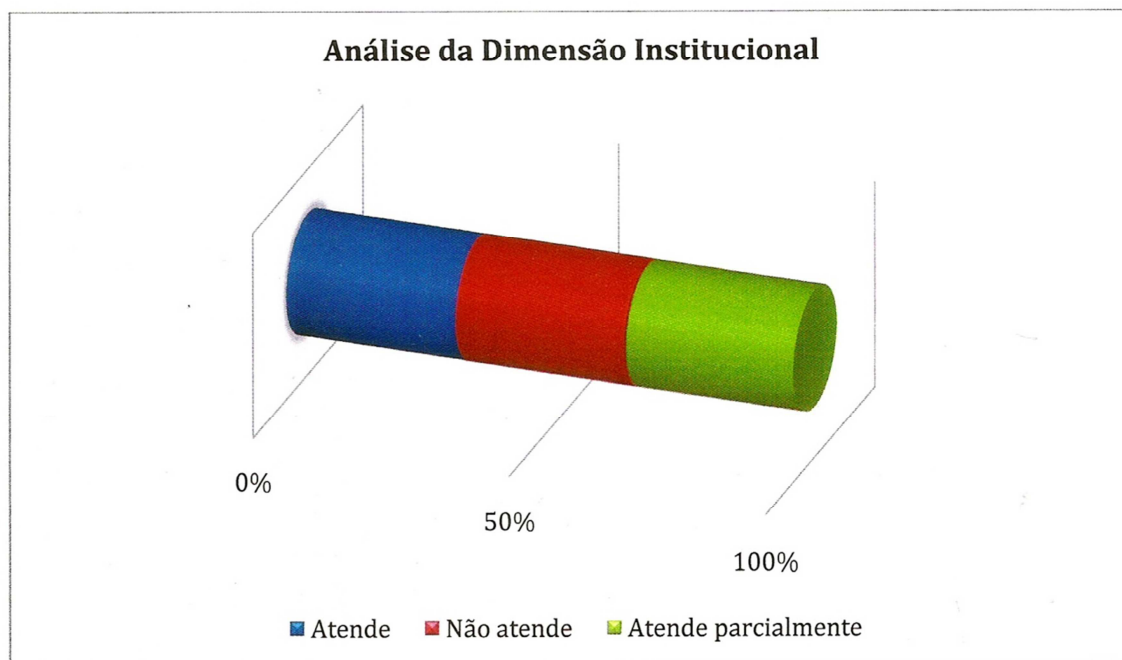


Figura 18 - Representação da avaliação institucional da política segundo o modelo proposto.

Segue-se a aplicação do modelo de indicadores na caracterização do modelo conceitual para a dimensão ambiental, como elemento de aferição da coerência da política na adoção de metodologias de GIRH, seguida das conclusões e observações da pesquisa.

4.3 A DIMENSÃO AMBIENTAL

Com base nas informações sobre os usos prioritários da água e as atividades industriais a eles relacionadas na região estudada, é possível a consideração de elementos que venham a determinar especificidades dos procedimentos de outorga para esses usos específicos, permitindo a análise da eficiência na avaliação da política, de acordo com o modelo de indicadores .

Segundo o mesmo, na sua dimensão ambiental, é possível identificar uma série de metadados de indicadores (*inputs*) que permitem a sua aplicação preliminar (Quadro 9).

Quadro 9 - Dimensão ambiental do modelo proposto.

| | CRITÉRIOS | OBJETIVOS NA GIRH | INDICADOR DE EFICIÊNCIA |
|--------------------|-------------------------|--|--|
| DIMENSÃO AMBIENTAL | CONTROLE DE POLUIÇÃO | A extensão do problema de poluição é conhecida e seus progressos tem sido medidos | Percentual de amostras de água de acordo com os objetivos de qualidade |
| | | | Percentual de amostras de água subterrânea de acordo com os objetivos de quantidade. |
| | | A maior parte dos potencialmente poluidores são conhecidos e monitorados mediante processo de licença ou outorga | Número de poluidores licenciados de acordo com as normas. |
| | MONITORAMENTO AMBIENTAL | O sistema de outorga é eficiente e as outorgas estão sendo respeitadas. | Proporção de outorgas de acordo com os termos de outorga respectivos |
| | | O sistema de controle da poluição é efetivo e as licenças estão sendo respeitadas | Proporção de licenças ambientais de acordo com as condições estabelecidas para outorga |
| | | O conhecimento da capacidade do manancial é a base da gestão | Há estações de monitoramento produzindo dados confiáveis |

Detalhar-se-á a aplicação de cada critério e indicadores respectivos a seguir.

4.3.1 Critério do controle de poluição

Quanto ao critério de controle da poluição, problemas como a intrusão salina, e a indiscriminada do solo pela ação antrópica específica sobre aquíferos costeiros são fatos incontestes. Em AESA (2004) identificam-se os graus de comprometimento da ação antrópica sobre a região da Zona da Mata paraibana,

Na Zona Litoral-Mata há problemas decorrentes do uso irracional dos recursos hídricos subterrâneos, com tendência ao agravamento. [...] os aquíferos menos profundos, representados pelas coberturas arenosas (dunas e aluviões) e intercalações arenosas da Formação Barreiras, já estão seriamente comprometidas, poluídos com coliformes fecais e nitritos em quase toda a faixa litorânea, notadamente onde a atividade antrópica é mais acentuada. Em relação às áreas de aquíferos mais profundos (Formação Beberibe e Grupo Paraíba da bacia litorânea), a situação ainda é boa, mas a perfuração indiscriminada de poços, por pessoas inaptas, tem resultado em captações mal construídas, situadas em locais inadequados. No futuro, é possível ocorrer danos irreparáveis a esses aquíferos, já se registrando sinais evidentes de poluição, em muitos pontos, com a ocorrência de cunha salina, provocada por exploração inadequada dos recursos hídricos subterrâneos. A poluição por efluentes industriais também vem sendo observada na Zona Litoral-Mata (AES, 2004:39).

A Região do Baixo Curso do Rio Paraíba pelas suas características de densa ocupação humana e atividade econômica desenvolvida é apontada por Silva (2006) como a de mais elevado potencial poluidor no estado. “O resultado do potencial poluidor indica que grande parcela da poluição está concentrada em menos de 10% dos municípios da bacia e a maioria se localiza da Região do Baixo Curso do rio Paraíba.” (SILVA, 2006:37). Segundo a autora,

na bacia, os usuários população urbana e setor industrial são os maiores responsáveis pela poluição contribuindo com 75,77% e 13,18%, respectivamente, para RS (Resíduos Sedimentáveis) e com 26,64% e 66,48%, respectivamente, para material orgânico (DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio e DQO - Demanda Química de Oxigênio). (Idem)

Trata-se, portanto, de região de intenso potencial de degradação de águas subterrâneas por força da ação antrópica. A porção do Baixo Paraíba ao mesmo tempo em que se destaca por abrigar cidades importantes sob o aspecto de representarem densos aglomerados urbanos e intensa atividade econômica, possui um uso de água bastante intensificado, por força de diversas atividades demandantes intensas de água, como a produção industrial, além da irrigação, cujo maior usuário é o setor produtivo sucroalcooleiro.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba (PERH, 2006) aponta o cenário das principais atividades intensivas no uso da água, classificadas como industriais, aqui relacionadas por região (Tabela 18):

Tabela 18 - Tipos de atividades impactantes no meio ambiente por região.

| REGIÃO | ATIVIDADE |
|-----------|---|
| CBH-NORTE | Registra-se um elevado número de projetos de irrigação, piscicultura e carcinicultura, além do uso dos recursos hídricos pelas indústrias e para abastecimento humano, para dessedentação animal |
| CBH-PB | É bastante intenso o uso dos recursos hídricos para fins de irrigação, piscicultura, carcinicultura, indústrias e abastecimento humano; Destaca-se o uso dos recursos hídricos para irrigação. |
| CBH-SUL | Existência de vários projetos de irrigação; descumprimento da legislação ambiental. |

Fonte: PERH,2006.

Para os indicadores de eficiência propostos, quais sejam:

- a) Percentual de amostras de água de acordo com os objetivos de qualidade;
- b) Percentual de amostras de água subterrânea de acordo com os objetivos de quantidade;
- c) Número de potenciais poluidores licenciados de acordo com as normas;

Faz-se necessário que se tenha monitoramento pelo órgão gestor das ofertas de água subterrânea, o que repercute na definição do indicador monitoramento, do qual é dependente, idealmente em conjunto com o órgão regulador e fiscalizador ambiental.

Para definição dos metadados do indicador “b”, relacionam-se elementos da integração institucional para GIRH, mediante o cruzamento de dados existentes no órgão gestor de água e no órgão ambiental, para fins de concessão da outorga.

Os Decretos de nº 19.260/1997 e 25.563/2004 estabelecem formalmente conexões institucionais nos procedimentos de concessão de outorga (PARAÍBA, 1997) (PARAÍBA, 2004). O artigo 6º e incisos I,II e III do Decreto referido informa que “dependerá de prévia outorga da Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais, o uso de águas dominiais do Estado da Paraíba[...]” que envolva a captação de água para destinação econômica ou para consumo próprio, o lançamento de efluentes de qualquer natureza ou qualquer alteração que modifique o regime, quantidade ou qualidade da água. O mesmo Decreto estabelece a captação para uso industrial como a quarta prioridade nos

processo de concessão de outorga (art. 12). Qualquer consumo abaixo de 2000 l/h é considerado como insignificante, dispensando o procedimento da outorga. Há determinação de infrações e penalidades para o descumprimento dos preceitos contidos no mesmo.

Essencial para o envolvimento institucional entre os órgãos gestores ambientais e de águas é o estabelecimento de um ponto de contato entre os procedimentos prévios ao funcionamento de qualquer atividade que demanda o uso de recursos naturais. O procedimento de licenciamento ambiental seria o ponto de convergência dessa atuação institucional conjunta.

O licenciamento ambiental, amplamente regulado na legislação infraconstitucional brasileira, como instrumento viabilizador do princípio da precaução, é um procedimento administrativo movido no órgão ambiental competente, federal, estadual e em alguns casos, municipal, através do qual se

licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (SUDEMA, 2009).

No Estado da Paraíba o órgão gestor de meio ambiente executa as funções atribuídas por lei e estabelece algumas medidas como licenças e procedimentos específicos, que vem a definir o Sistema Estadual de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SELAP), quais sejam:

a) Licença Prévia (LP) - Definida no Inciso I do Art. 8º da Resolução CONAMA N.º 237 de 19 de dezembro de 1997 - "concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação", por período não superior a dois anos;

b) Licença de Instalação (LI) - Definida no Inciso II do Art. 8º da Resolução CONAMA N.º 237 de 19 de dezembro de 1997, que "autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental

e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante", válida pelo prazo não superior a dois anos;

c) Licença de Operação (LO) - Definida no Inciso III do Art. 8º da Resolução CONAMA N.º 237 de 19 de dezembro de 1997, que autoriza a operação da atividade ou empreendimento, "após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação", cujo prazo não deve ser superior a dois anos;

d) Licença de Alteração (LA) - condicionada à existência e validade da Licença de Operação (LO), autoriza a ampliação ou alteração do empreendimento ou atividade, obedecendo obrigatoriamente a compatibilidade do processo de licenciamento com suas etapas e instrumentos de planejamento, implantação e operação;

e) A Licença Simplificada (LS) - Será concedida para localização, implantação e operação de empreendimentos ou atividades exclusivamente de porte micro;

f) Licença de Instalação e Operação (LIO) - Será concedida exclusivamente para autorizar ou regularizar a implantação de projetos de assentamento de reforma agrária conforme as especificações do projeto básico, medidas e condições de controle ambiental estabelecidas pelo órgão ambiental.

g) Autorização Ambiental (AA) - Será concedida para estabelecer as condições de realização ou operação de empreendimentos, atividades, pesquisas e serviços de caráter temporário ou para execução de obras que não caracterizem instalações permanentes;

A SUDEMA mantém cadastro de usuários e controle dos processos de licenciamento ambiental, por atividade, estando sujeitas ao procedimento de obtenção da licença,

estabelecimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidoras, as descritas no anexo I, da norma administrativa SUDEMA/NA-108, aprovada através da Deliberação COPAM N° 3.245, publicada no Diário Oficial do Estado de 27 de fevereiro de 2003, acrescidas daquelas constantes do anexo I da Resolução/CONAMA/n.º 237, de 19/12/97, publicada no Diário Oficial da União de 22/12/97 (SUDEMA, 2009).

Para o procedimento de licenciamento de grandes indústrias, com especial destaque para as indústrias do setor sucroalcooleiro, a SUDEMA estabelece procedimentos específicos, nos quais identifica os usos de água, lançamento de efluentes, disposição de resíduos sólidos, e demais características gerais do empreendimento. Para o uso de água, dispõe especificamente sobre a necessidade de:

3.5.1. Utilização de Água

3.5.1.1. Fontes de Abastecimento – Relacionar todas as fontes de abastecimentos de água a serem utilizadas pela empresa (rio, ribeirão, poços, concessionária, etc.).

3.5.1.2. Indicar para cada fonte a vazão a ser captada.

3.5.1.3. Relacionar todos os usos das águas, tais como: consumo doméstico, processo de fabricação, caldeiras, refrigeração, etc. indicar as respectivas vazões (SUDEMA, 2009).

Há também exigência e detalhamento específico para o lançamento de efluentes líquidos. Para as *pequenas indústrias*, as exigências são mais simplificadas, não havendo menção à necessidade de exibição de termos de outorga.

Com a Resolução que trata da outorga de efluentes, o cenário de integração institucional encontra-se propício, pela existência de elementos regulatórios (COSTA, 2008; PARAÍBA, 2010b).

Para projetos de irrigação e carcinocultura, há requerimento explicitado de documento de expedição de outorga regularizada, não acontecendo o mesmo para os procedimentos destinados ao licenciamento de atividade minerária, nos quais se exige, entretanto, a regularização junto aos órgãos gestores específicos que regulam aquela atividade (SUDEMA, 2009).

O processo de licenciamento e a expedição das licenças respectivas, para cada fase do empreendimento, bem como para os procedimentos de fiscalização e renovação contínuos, deve comunicar-se, no tocante ao uso da água, com os procedimentos de outorga, sob pena de não se atingirem os objetivos da política de GIRH.

AESA (2010b) estabelece um esquema conceitual proposto para a integração da outorga e do licenciamento ambiental, para água subterrânea no estado da Paraíba, mediante a ação concatenada dos respectivos órgãos gestores (Figura 19):

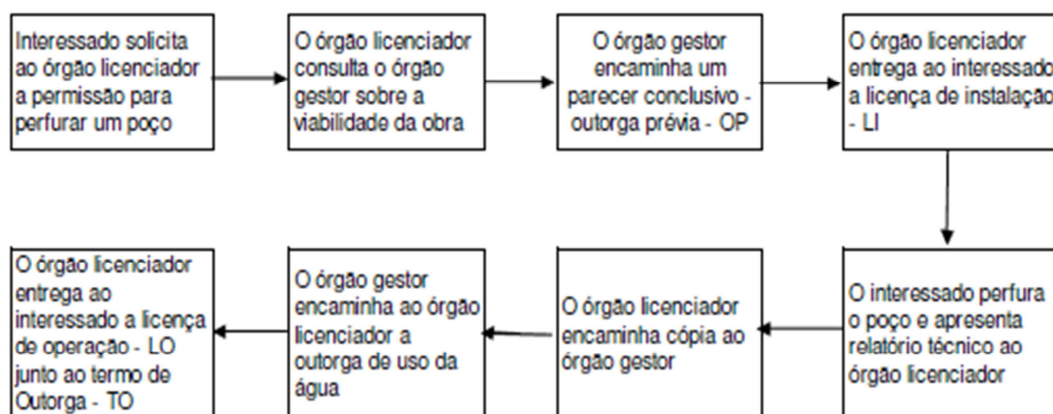


Figura 19 - Representação esquemática da integração entre os processos de outorga e licenciamento de poços na Paraíba.

Fonte: AESA,2010b.

A adoção de uma rotina de integração é elemento fundamental para a GIRH, integrando as dimensões institucional e ambiental.

Observa-se que as considerações disponíveis não discriminam tipos de mananciais utilizados, não distinguem uso de águas superficiais e subterrâneas (AESAs, 2009). Essa distinção, além de útil no estabelecimento do manejo dos recursos hídricos, permite correlacionar usos e especificidades que influenciam diretamente a qualidade dos procedimentos de outorga e licenciamento ambiental para cada um dos usos e demandas potenciais, que vem a favorecer os procedimentos de GIRH.

Segue-se a síntese da aplicação do modelo para os critérios e indicadores de eficiência, na dimensão ambiental (Figura 19).

Tabela 19 - Síntese da aplicação do modelo para o critério do controle da poluição.

| INDICADOR DE EFICIÊNCIA | GRAUS DE EFICIÊNCIA | | |
|--|---------------------|---------------------|--------|
| | NÃO ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | ATENDE |
| Percentual de amostras de água de acordo com os objetivos de qualidade | X | | |
| Percentual de amostras de água subterrânea de acordo com os objetivos de quantidade. | X | | |
| Número de poluidores licenciados de acordo com as normas. | | X | |

Não houve atendimento significativo dos indicadores de sustentabilidade, determinando um grau de eficiência baixo para esse critério.

4.3.2 Critério do monitoramento ambiental

O critério do monitoramento ambiental está baseado inteiramente na dimensão institucional do modelo, pois depende dos entes e normas definidos e em operacionalização. Procura aferir se:

- a) O sistema de outorga é eficiente e se as outorgas estão sendo respeitadas, mediante o indicador de proporção entre outorgas emitidas e a sua verificação de atividade efetiva;
- b) O sistema de controle de poluição e emissão de licenças é eficiente e se as outorgas estão sendo respeitadas, mediante o indicador de proporção entre as licenças emitidas e a sua verificação de atividade efetiva;
- c) O conhecimento a capacidade do manancial é a base da gestão. Esse indicador de eficiência é totalmente dependente do funcionamento de estações de monitoramento, produzindo dados confiáveis.

Alguns problemas comuns da superexploração de águas subterrâneas são mais comuns nos aquíferos costeiros. Suas águas sofrem influência das águas salgadas, o que lhes confere características próprias, pois há um fluxo subterrâneo de água doce que vem do continente e encontra o fluxo subterrâneo de água

salgada que está se infiltrando a partir do mar ou lagos. O fenômeno decorrente denomina-se intrusão salina. Devido à diferença de densidades entre os dois tipos de água, ocorre uma estratificação, ficando a água doce por cima e a salgada por baixo. Estas águas mantêm uma separação razoável, devido ao fato de que ambas estão em um meio poroso, onde a difusão dos solutos é muito lenta (ZIMBRES, 2009).

Lanna (2008) destaca que esse tipo de uso é o que oferece maior pressão sobre os recursos hídricos no país, e que “especial atenção deve ser dirigida à cadeia produtiva do etanol, e sobre a hipótese de ser irrigada a cana-de-açúcar”, pelos grandes potenciais de utilização de vazões de água, por períodos intermitentes. A vinhaça é comumente utilizada em irrigação de fertilização para ganhos de produtividade, ressaltando-se que a mesma tem seu lançamento proibido nos corpos hídricos (ANA, 2009).

Queiroz (2008) revela a assimetria que existe no entendimento acerca dos instrumentos de gestão no âmbito dos CBH, tendo o CBH-PB se posicionado como favorável na época da discussão acerca da cobrança pelo uso da água no estado, através da representação do setor sucroalcooleiro, ao contrário dos CBH das demais regiões, fato que interpreta pela participação das agroindústrias no mercado internacional e nos procedimentos de certificação ambiental, que revelam maior nível de institucionalização interno das empresas.

As atividades de carcinicultura, muito presentes na região estudada em caráter preliminar (Região do CBH-Norte), são identificadas como de grande demanda hídrica estando considerados “O consumo médio hídrico anual de uma fazenda de camarão, com 2,5 ciclos de produção de 90 dias cada é estimado em 58.874 m³/ha”, gerando intensa carga poluidora pelo lançamento de efluentes carregados de fertilizantes e insumos de natureza química, que irão se infiltrar no solo (Figueiredo *et al.*, 2006; Berreta, 2007). Figueiredo *et al.* estimaram os seguintes valores de consumo hídrico anual para a carcinicultura na região do baixo Jaguaribe-CE (Tabela 20):

Tabela 20 - Demanda hídrica da atividade de carcinicultura no Baixo Jaguaribe-CE.

| ÁREA | SAFRAS ANUAIS | ESTIMATIVA DO CONSUMO HÍDRICO ANUAL (m³/ha) | TOTAL (m³/ano) |
|--------|---------------|---|----------------|
| 350,48 | 2,5 | 58.874 | 20.634.153,25 |

Fonte: Figueiredo *et al*, 2004.

A atividade provoca intensas alterações que revelam impactos danosos ao meio ambiente, com repercussão direta no uso da água

Além da adoção de técnicas de manejo menos impactantes, é necessária a condução de estudos que avaliem a capacidade de suporte da bacia hidrográfica em atender à demanda hídrica imposta pela atividade, bem como de diluição dos efluentes lançados pelo conjunto de fazendas, numa determinada região. Esses estudos devem balizar o licenciamento ambiental da atividade e a concessão de outorgas de água para o desenvolvimento da carcinicultura em águas interiores (Figueiredo *et al.*, 2006:10).

A outorga de uso de água para atividades de carcinicultura exige o rigor máximo, diante das razões levantadas, na consideração dos elementos ambientais para efetivação do princípio do desenvolvimento sustentável.

Para as atividades mineradoras industriais em geral, inegável é o alcance e potencial degradante relacionado ao uso de água, uma vez que as aquelas presentes na região, em geral, são grandes usuárias de recursos hídricos, com predominância da exploração e produção de cimento e produtos cerâmicos.

Um aspecto que merece consideração no tocante à gestão de recursos hídricos subterrâneos é a disposição de resíduos sólidos na qualidade dos recursos hídricos, especialmente aqueles gerados pela indústria. Líquidos gerados pelos resíduos descartados podem contaminar o solo e os mananciais subterrâneos.

De acordo com Lopes *et al.* (2004), são critérios para classificação das cargas potenciais poluidoras de atividades industriais, asseverando que “o ideal é pensar o espaço de forma integrada, considerando: abastecimento de água, esgoto sanitário, resíduos sólidos, características regionais, entre outros fatores relevantes” (Tabela 21).

Tabela 21 - Critérios para identificação de carga potencial poluidora dos resíduos sólidos industriais.

| ELEVADA | MODERADA | REDUZIDA |
|---|--|---|
| Episódio de contaminação comprovada Resíduos ou produtos perigosos > 1t/d Infiltração de efluentes industriais em grande quantidade | Resíduos ou produtos perigosos < 1t/d Infiltração de efluentes em pequenas quantidades Infiltração de efluentes domésticos sanitários (mais de 300 empregados) | Efluentes e líquidos domésticos lançados na rede de esgoto Infiltração de efluentes domésticos sanitários (menos de 300 empregados) |

Fonte: Adaptado de Lopes *et al.*,2004.

A identificação de potenciais poluidores de resíduos e efluentes industriais auxilia no estabelecimento de parâmetros e limites para outorga de águas subterrâneas, específicos para o usuário industrial, promovendo integração institucional com os órgãos de gestão ambiental e fornecendo elementos para a avaliação de políticas dessa natureza.

O Estado da Paraíba, mediante a Resolução nº 08, de 01 de março de 2010, que “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” (PARAÍBA, 2010b) possui elementos regulatórios que impõem medidas significativas sob o aspecto da gestão dos efluentes, especialmente os de origem industrial, reconhecidamente poluentes.

O monitoramento, como medida de eficiência do processo de gestão, não pode estar baseado apenas em raras estações que eventualmente produzam dados confiáveis. A maioria na Paraíba, ainda em atividade, apresenta sinais de desgaste e inadequação (Figura 20).

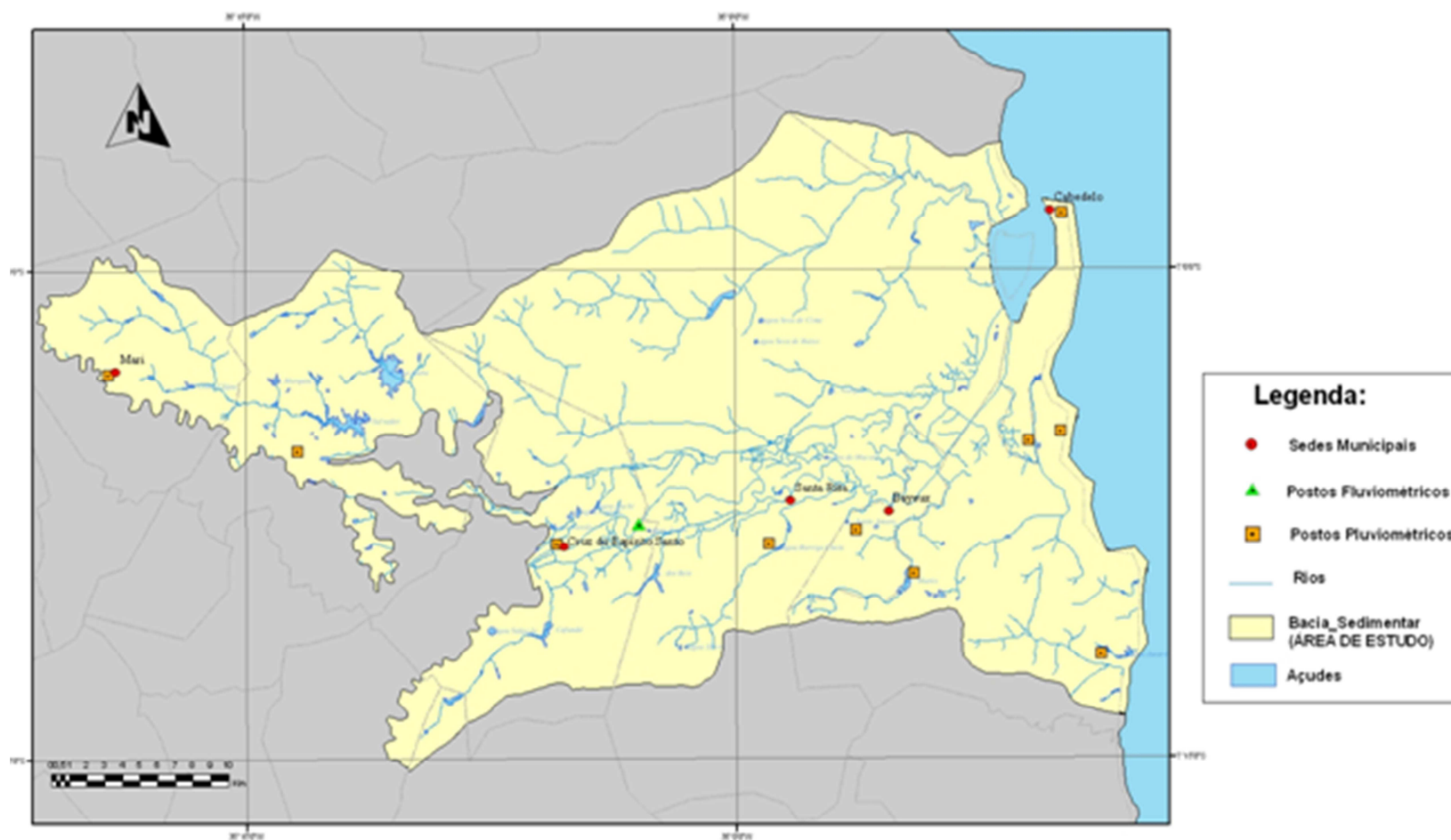


Figura 20 - Localização de estações pluviométrica e fluviométrica na região de estudo.
 Fonte: ASUB-PB, 2009.

Para avaliação da política segundo os critérios ambientalmente definidos na dimensão respectiva, e segundo os indicadores de eficiência descritos, elaborou-se a seguinte descrição do cenário presente na área de estudo (Tabela 22):

Tabela 22 - Síntese da aplicação do modelo para o critério do monitoramento ambiental.

| INDICADOR DE EFICIÊNCIA | GRAUS DE EFICIÊNCIA | | |
|--|---------------------|---------------------|--------|
| | NÃO ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | ATENDE |
| Proporção de outorgas de acordo com os termos de outorga respectivos | | X | |
| Proporção de licenças ambientais de acordo com as condições estabelecidas para outorga | X | | |
| Há estações de monitoramento produzindo dados confiáveis | X | | |

Não houve atendimento significativo dos critérios colocados pelos indicadores selecionados, o que determina um grau de eficiência considerado baixo.

4.3.3 Síntese da avaliação da dimensão ambiental

Para os seis indicadores previstos nessa dimensão, a aplicação preliminar do modelo revelou que 4 deles não foram atendidos e 2 foram atendidos parcialmente. Logo, a análise permite inferir que em relação aos graus de atendimento, pode ser considerado de grau baixo a eficiência da política de gestão segundo a dimensão ambiental (Figura 21).

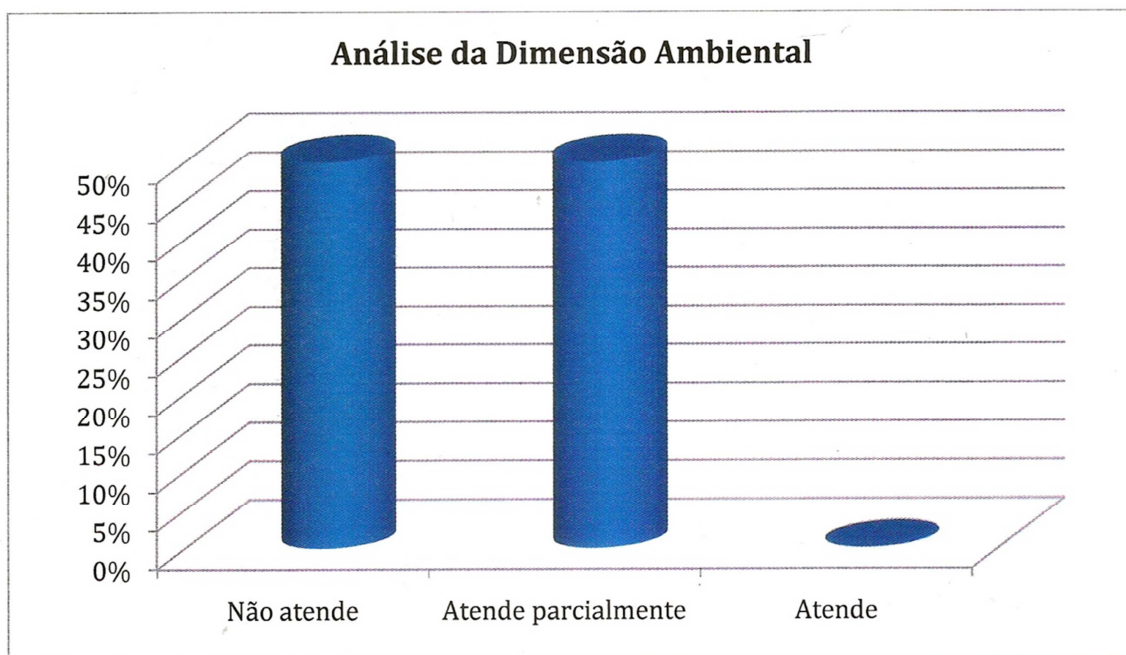


Figura 21 - Representação da avaliação da dimensão ambiental da política segundo o modelo proposto.

Segundo os critérios gerais estabelecidos, a política de gestão de águas avaliada, uma vez tendo obtido grau de eficiência baixo no tocante à dimensão ambiental, não cumpre os propósitos da metodologia de GIRH.

CAPÍTULO 5

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 CONCLUSÕES

Foi sugerida como hipótese geral dessa pesquisa, que a adoção de um modelo de avaliação de políticas públicas, baseado na filosofia de GIRH traz benefícios na consideração da eficiência, avanço e mudança institucional, na busca pela sustentabilidade de políticas de gestão dos recursos naturais, em especial, da água.

Para tanto, elaborou-se ao longo desse estudo, uma seleção de dados e argumentos fundamentados acerca do ciclo das políticas públicas, a sua conotação institucional e a pertinência epistemológica das correntes interdisciplinares na abordagem das questões ambientais.

Algumas premissas foram eleitas, no sentido de nortear a produção de um modelo conceitual útil na avaliação de políticas públicas de gestão ambiental, especialmente aplicado no ambiente institucional da gestão de recursos hídricos.

Tendo sido avaliado e selecionado um modelo de base, etapa resultante da pesquisa no ambiente internacional de utilização de modelos de avaliação de sustentabilidade, governança ou da combinação de ambos, aplicados em diversos cenários de gestão em políticas ambientais, e especialmente, na gestão de recursos hídricos, elegeram-se metadados de indicadores que representassem *inputs* para a calibragem e aplicação preliminar do modelo conceitual sugerido para a pesquisa. O referencial teórico apontado embasou, de forma transversal, todo o processo de definição de critérios e dimensões do modelo sugerido.

Não se pretendeu, em absoluto, esgotar o tema, mas promover a compilação de fundamentos, a sistematização de conteúdos, a formulação e disponibilização de uma ferramenta concreta para a avaliação de políticas públicas ambientais e, em particular, na gestão de recursos hídricos. Algumas eventuais fragilidades

observadas e potenciais despertados podem servir como elementos de pesquisas e aplicações futuras acerca da mesma temática.

Os resultados esperados reforçaram a elaboração das análises e conclusões que seguem.

- Para revelar o grau de influência das instituições, normas, regulamentos, entes materiais da gestão e a sua conseqüente interação nos processos de gestão de recursos hídricos e com o objetivo de estabelecer critérios de eficiência na gestão, pretendeu-se estabelecer um modelo de avaliação institucional de políticas de gestão ambiental, baseado na gestão integrada de recursos hídricos (GIRH);
- Partindo da consideração de que há categorias de usuários que representam maior potencial ofensivo ao meio ambiente no exercício das atividades econômicas, buscou-se analisar o usuário industrial considerando a sua capacidade de condicionar externalidades ambientais de grau elevado na sua área de inserção espacial;
- Quando se trata de dimensionar o potencial desse impacto, o uso de recursos hídricos é um dos elementos mais sensíveis, haja vista a sua interpenetração essencial enquanto insumo produtivo e meio de descarga de efluentes; a bacia hidrográfica é unidade de gestão formal da GIRH, mas institucionalmente, esse fator não é considerado na totalidade das suas repercussões no meio físico;
- Desceu-se ao exame do nível primário da outorga do direito de uso da água subterrânea, para o usuário industrial no estado da Paraíba situado na região costeira de bacia sedimentar, onde se localiza o maior potencial industrial de produção econômica instalado;
- A sugestão do modelo de análise permitiu relacionar elementos da gestão de recursos hídricos e da gestão ambiental no sentido mais amplo, estabelecendo indicadores de duas dimensões: institucional e ambiental, uma vez entendendo-as como indispensáveis para caracterização do desenvolvimento sustentável, com perspectivas econômicas, sociais e ambientais, sob a determinação do Estado regulador/gestor;

- A eleição de indicadores de sustentabilidade baseados apenas em elementos do meio físico não consegue fornecer respostas suficientes, uma vez que os processos de GIRH requerem análises mais abrangentes. Podem ser considerados como mais um dos elementos significativos na construção de informações fidedignas sobre o contexto analisado;
- No contexto de GIRH e do seu processo de avaliação, torna-se indispensável a agregação de elementos que permitam considerar a verificação da eficiência e efetividade da gestão. Entretanto, a medida da efetividade, crê-se, depende da aplicação cíclica do modelo de avaliação. Já a eficiência pode ser aferida mediante o estabelecimento de parâmetros delimitadores do modelo de avaliação;
- Uma vez tendo sido adotadas as dimensões ambiental e institucional como parâmetro de construção do modelo, a sua repercussão na GIRH, a partir da avaliação e produção de informação, gerará um incremento de qualidade nos aspectos institucionais que produzem mudanças no sentido de melhoria dos níveis de sustentabilidade;
- A aplicação do modelo, considerada a dimensão institucional revelou um elevado grau de eficiência, com a maioria dos critérios avaliados satisfeitos, integral ou parcialmente;
- A aplicação do modelo na dimensão ambiental por sua vez, revelou um grau baixo de eficiência segundo os critérios definidos;
- Considerando a filosofia de GIRH colocada como pressuposto da análise, mesmo a dimensão institucional tendo alcançado elevado grau de eficiência, a avaliação em grau médio a baixo na dimensão ambiental condiciona de forma negativa a avaliação da política como um todo, uma vez que ela não estaria atingindo seus fins institucionais de proteção ambiental e incremento da sustentabilidade;

Partindo dos objetivos gerais e específicos propostos, foi elaborada uma síntese dos resultados obtidos (Tabela 23):

Tabela 23 - Esquema relacional entre objetivos específicos e resultados obtidos.

| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | RESULTADOS OBTIDOS |
|---|--|
| Identificar o regime jurídico-institucional para gestão integrada de águas doces no Brasil. | A identificação e análise centrada na Lei nº 9.433/97 e seus desdobramentos institucionais, segundo uma perspectiva de GIRH, denotou a relação entre as estruturas propostas pela política e aquelas implantadas ou em vias de implantação; |
| Identificar modelos de avaliação de políticas públicas que subsidiem a adoção do conceito de Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH). | A pesquisa demonstrou a ampla adoção de mecanismos de avaliação de políticas públicas ambientais e de recursos hídricos mediante critérios de desenvolvimento sustentável na realidade internacional; o ambiente de avaliação de políticas públicas dessa natureza no país e no estado da Paraíba é bastante incipiente, carecendo de elementos que propiciem a integralização do ciclo concepção-implantação-avaliação-revisão de políticas públicas. |
| Avaliar as condições legais e institucionais de governança para o uso de água em Bacias Hidrográficas litorâneas da Paraíba, inseridas na Bacia Sedimentar Costeira Paraíba-Pernambuco. | O estudo de caso sobre a região delimitada demonstrou que o atendimento aos aspectos da governança em nível de CBH possui caráter meramente formal. A assimetria de acesso à informação pelos usuários está subentendida e gera demanda pelo instrumento de avaliação que propicie a socialização e transparência da informação para tomada de decisão. |
| Avaliar os condicionantes de sustentabilidade na utilização de águas subterrâneas pelos usuários industriais. | A análise dos dados referentes ao usuário industrial de água subterrânea propiciou a sugestão de critérios e metadados de indicadores do modelo; nas duas dimensões definidas pelo modelo (institucional e ambiental) evidenciou a ausência de relacionamento entre os órgãos de gestão e a variedade de fatores ambientais que são intervenientes num processo eficiente de GIRH. Os resultados preliminares da aplicação do modelo na região estudada apontaram deficiência na dimensão ambiental, que descaracteriza o caráter de GIRH da política avaliada. |
| Formatar e aplicar preliminarmente o modelo conceitual de avaliação e controle da eficiência das políticas públicas ambientais, baseado na outorga do direito de uso da água subterrânea para o usuário industrial. | A aplicação preliminar do modelo, dentro das especificidades apontadas no corpo teórico da pesquisa, revelou a possibilidade realizar uma avaliação da Política Nacional de Recursos Hídricos no espaço delimitado, apontando sucessos e fragilidades e referendando as análises sugeridas. |

A eleição de um modelo conceitual de avaliação de políticas públicas representa um avanço na caracterização de ambientes de racionalização institucional e aplicação do Direito nos casos concretos. O tema abordado nesse estudo, ainda de desenvolvimento incipiente, tanto no ambiente específico dessa área do saber, como no ponto de convergência com a gestão de recursos hídricos, qual seja a implementação de políticas de gestão, passa a desfrutar de uma possibilidade de reflexão e evolução do saber científico sistematizado e interdisciplinar.

Tendo em conta as considerações apontadas, que não possuem a pretensão de exaurir a temática, passa-se ao elenco de recomendações e sugestões da pesquisa.

5.2 RECOMENDAÇÕES

Os resultados esperados com a aplicação do modelo de indicadores e conseqüente definição do modelo conceitual de avaliação incluem a adoção de atributos de sustentabilidade nas atividades de gestão e a mudança ambiental, caracterizada pelo comportamento dos usuários de acordo com os parâmetros institucionais da GIRH. Mediante as conclusões referidas no contexto da pesquisa, são feitas as seguintes recomendações:

- A divulgação das informações apontadas pela aplicação do modelo, como objetivo e premissa colocada pelo estudo, pode auxiliar a etapa da avaliação da política e informação para tomada de decisão nos entes legitimados para tal, sejam eles colegiados ou não;
- Redução de assimetrias de poder porventura existentes no âmbito dos CBH pode ser minimizada pela divulgação de informações úteis sobre o contexto avaliado e subsidiar as avaliações cíclicas da política e a nova tomada de decisões;
- Aplicação do modelo para complementar o ciclo de avaliação da política, como medida de eficiência;
- Que o órgão gestor possa adotar políticas de GIRH com controle baseado na outorga;
- Integração institucional como ferramenta de adequação dos procedimentos de GIRH;
- Prestação de informações simplificadas aos diversos atores do processo de governança da água, que podem ser disponibilizadas com a aplicação freqüente do modelo e a avaliação sugerida;
- Elaboração de Resoluções e documentos normativos que prevejam elementos de regulação disponibilizados pelo modelo;

- Aplicação cíclica do modelo, com as devidas correções de percurso, como medida futura de dimensionamento da eficácia da política de gestão de águas.
- Que eventuais fragilidades do modelo proposto possam ser corrigidas em oportunidades futuras de estudos sobre a temática da avaliação de sustentabilidade de políticas públicas.

6 REFERÊNCIAS

ABERS, Rebecca Neaera. JORGE, Karina Dino (2005) Descentralização da Gestão da Água: Por que os comitês de bacia estão sendo criados? In: *Ambiente & Sociedade*. Vol., VIII, nº 2, jul./dez. 2005. pp. 1-26.

_____. FORMIGA-JOHNSON, Rosa Maria. FRANK, Beate. KECK, Margaret Elizabeth. LEMOS, Maria Carmen (2009) Inclusão, deliberação e controle: três dimensões de democracia nos comitês e consórcios de bacias hidrográficas no Brasil. In: *Ambiente e Sociedade*. Campinas, v. 12, n. 1, Junho 2009. Obtido em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2009000100009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 25 maio. 2010.

ABIRACHED, Carlos F. de Andrade (2006) O papel do município no planejamento integrado e na gestão participativa dos recursos hídricos. In: *Agenda 21 local: gestão participativa dos recursos hídricos*. Fundação Konrad Adenauer. Fortaleza. pp. 71-100.

ACSELRAD, Henri. MELLO, Cecilia Campelo. BEZERRA, Gustavo das Neves (2008) *O que é justiça ambiental?* Ed. Garamond. Rio de Janeiro. 156 p.

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. (2004) *Proposta de instituição do comitê das bacias hidrográficas do litoral norte*. Obtido em: <http://www.aesa.pb.gov.br/comites/litoral_norte/proposta.pdf> Acesso em 3 de agosto. 2009.

_____. (2008a). *Cadastro de outorgas de água da Bacia do Rio Paraíba*. Obtido em: < <http://www.aesa.pb.gov.br>>. Acesso em 12 de maio 2008.

_____. (2008b). *GEO-PORTAL*. Obtido em: <http://geo.aesa.pb.gov.br/download.phtml>> Acesso em 25 de maio. 2008.

_____. (2009) *Comitês de Bacia da Paraíba*. Obtido em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/comites/paraiba/#>>. Acesso em 03 de maio. 2009.

_____. (2010a) *Processos de outorga*. Obtido em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/outorga/>> Acesso em 02 de junho. 2010.

_____. (2010b) *Estudo de Caracterização e verificação da disponibilidade da Vertente Litorânea do Estado da Paraíba*. Obtido em: <http://www.aesa.pb.gov.br/trabalhosTecnicos/varzeas_sousa/arquivos/Bacia_Costeira.zip>. Acesso em 24 de maio. 2010. 125p.

ALBUQUERQUE, José do Patrocínio Tomaz (2005) *Estudo hidrogeológico da bacia sedimentar Pernambuco-Paraíba no estado da Paraíba*. Documento não publicado.

ALCANTARA, Alexandre. MORESI, Eduardo Amadeu Dutra. PRADO, Hercules Antonio. (2004) *Metadados – Conceito e Uso Expandidos*. São Paulo, SP: Anais do Congresso Anual de Tecnologia da Informação (CATI) – FGV/ EAESP. pp. 1-12.

ANA - Agência Nacional de Águas (2005a) *Disponibilidade de águas subterrâneas nos principais sistemas aquíferos*. SAR. Brasília. 74p.

_____. (2005b) *Atlas Nordeste. Abastecimento urbano de água*. Obtido em <http://parnaiba.ana.gov.br/atlas_nordeste/pb.aspx>. Acesso em 28 de maio. 2008.

_____. (2007a) CADERNO BRASIL RECURSOS HÍDRICOS. *Disponibilidades e demandas de recursos hídricos*. VOL.2. MMA. Brasília.

_____. (2007b) CADERNO BRASIL RECURSOS HÍDRICOS. *Panorama do Enquadramento dos Corpos d'Água do Brasil/Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil*. VOL.5. SAR. MMA. Brasília.

_____. (2007c) CADERNO BRASIL RECURSOS HÍDRICOS. *Diagnóstico da outorga de direito de uso de recursos hídricos no Brasil*. VOL.4. MMA. Brasília.

_____. (2007d) *Geo Brasil : recursos hídricos : componente da série de relatórios sobre o estado e perspectivas do meio ambiente : resumo executivo*. (Geo Brasil Série Temática: Geo Brasil Recursos Hídricos). Brasília.

_____. (2008) *Agenda da ANA de Águas Subterrâneas no Brasil*. SAR. Brasília.

_____. (2009) *Manual de conservação e reúso de água na agroindústria sucroenergética*. Agência Nacional de Águas/Federação das indústrias do Estado de São Paulo/União da Indústria de Cana de Açúcar/Centro de Tecnologia Canavieira. Brasília. 288p.

ANTUNES, Paulo de Bessa (2006) *Direito ambiental*. 9 ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris. 988p.

ANTUNES, Paula. KALLISB, Giorgos, VIDEIRA, Nuno, SANTOS. Rui (2009) Participation and evaluation for sustainable river basin governance. In: *Ecological economics*, n. 68. Londres: Elsevier. pp. 931-939.

ASUB-PB – Projeto Integração dos Instrumentos de Outorga, Enquadramento e Cobrança para a Gestão das Águas Subterrâneas. (2009) *Relatório parcial de execução I*. Universidade Federal de Campina Grande. 101p.

BARACHO, Alfredo de Oliveira (1996) *O princípio de subsidiariedade. Conceito e evolução*. Rio de Janeiro: Forense. 187p.

BARBOSA, Erivaldo Moreira (2005) *Direito Ambiental: em Busca da Sustentabilidade*. São Paulo: Scortecci Editora. 144 p.

_____. (2007) *Introdução ao direito ambiental*. Campina Grande: EDUEFCG. 192p.

BARRAL, Welber. (Org.) *Direito e desenvolvimento: análise da ordem jurídica brasileira sob a ótica do desenvolvimento*. São Paulo: Singular, 2005. 359p.

AQUACOOPE (2009) *Développement d'Indicateurs de Performance pour la Gestion des Bassins transfrontaliers en Afrique*. International Network of Basin Organisations (INBO). Obtido em: < <http://www.aquacoope.org/PITB> > Acesso em 22 de abril. 2009.

_____. (2010) *EN-Governance and technical indicators*. Obtido em: <<http://www.aquacoope.org/PITB/documents/resultats-finaux-indicateurs-final-resuts-en-governance-and-technical-indicators>>. Acesso em 26 de junho. 2010.

BERRETA, Márcia dos Santos Ramos (2007) *A qualidade das águas do Imaruí e dos efluentes da carcinicultura - Laguna, SC*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 183 p.

BIED-CHARRETON, Marc. MAKKAOUI, Raoudha. PETIT, Olivier. REQUIER-DESJARDINS, Mélanie (2004) *La gouvernance des ressources en eau dans les pays en développement*. Cahier n°04-01, Février. Centre d'Economie et d'Ethic pour l'Environnement et Le Development. Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. França. 41p.

BRASIL (1945) Decreto lei nº 7.841/1945. *Código de Águas Minerais*. (Alt. Pela Lei nº 6.726/79). Brasília.

_____. (1980) Lei nº 6.803 de 2 de julho de 1980. Brasília.

_____. (1981) Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. *Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente*. Brasília.

_____. (1988) *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal. Brasília.

_____. (1997) *Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília.

_____. (1999) *Lei nº. 9.784, de 29 de janeiro de 1999*. Dispõe sobre normas básicas para o processo administrativo no âmbito da Administração Federal direta e indireta. Brasília.

_____. (2001) Ministério do Meio Ambiente. *Gestão ambiental no Brasil. Um Compromisso com o Desenvolvimento Sustentável*. Brasília.

_____. (2005) PRODOC 704BRA2041. ANA/UNESCO. *Diretrizes e metas para o PNRH*. Brasília.

_____. (2007) Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. *Lei das Diretrizes e Bases do Saneamento Nacional*. Brasília.

BUCCI, Maria Paula Dallari (2009) Notas para uma metodologia jurídica de análise de políticas públicas. In: *Fórum Administrativo. Direito Público*. Ano 9, n.104. out 2009. pp. 20-34.

BURCHI, Stefano. MECHLEM, Kerstin. (2005) *Groundwater in international law Compilation of treaties and other legal instruments*. Fao Legislative Study nº 86. FAO/UNESCO. Rome. 566p.

CABRAL, Jaime Joaquim da Silva Pereira. SANTOS, Sylvana Melo dos (2007) *Indicadores de sustentabilidade na utilização de água subterrânea: considerações*

sobre a exploração sustentável em aquíferos costeiros. In: Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH: São Paulo. 14p.

CAMPOS, Nilson. Studart, Ticiania. (Orgs.) (2001) *Gestão das águas*. 2ª ed. Fortaleza:ABRH, 2001. pp. 63-66.

CAMPOS, Martha Viviane Cabral de Vasconcelos (2005) *Indicadores de sustentabilidade como apoio à gestão de recursos hídricos*. (Dissertação de Mestrado). Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande. 139 p.

CAMPOS, Valéria Nagy de Oliveira (2009) *Estruturação e implantação da gestão compartilhada das águas: o comitê de bacia hidrográfica do Alto Tietê*. In: JACOBI, Pedro Roberto (Org.) *Atores e processos na governança de água no estado de São Paulo*. São Paulo: Annablume. pp.13-34.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. LEITE, Rubens Morato (org.) (2007) *Direito constitucional ambiental brasileiro*. São Paulo: Saraiva. 433p.

CARVALHO, Rodrigo Speziali. (2007) *Breve discussão sobre o tema gestão de recursos hídricos e pacto federativo*. ANA. Brasília.38p.

CAROLO, Fabiana (2007) *Outorga de direito de uso de recursos hídricos: instrumento para o desenvolvimento sustentável? Estudo das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí*. (Dissertação de mestrado). UNB. Brasília. 204p.

CASTELLS, Manuel. O verdejar do ser: o movimento ambientalista. In. CASTELLS, Manuel. *O Poder da Identidade*. Tradução de Klauss Brandini Gerhar. 3ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. pp. 141-168.

CARRIGER, Sarah (2005) *Catalisando a mudança: Um manual para desenvolver a gestão integrada de recursos hídricos (GIRH) e estratégias de uso eficiente da água*. Global Water Partnership. Noruega. 52p.

CBH-PB- Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba (2010) *Atas das Reuniões*. Comunicação pessoal.

CEIVAP - *Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul*. Obtido em: <<http://www.ceivap.org.br/index1.php>>. Acesso em 10 de outubro. 2008.

CETESB (2008) *Relatório de qualidade de águas em São Paulo. Gestão integrada de recursos hídricos. Anexo IV.* p. 179-188. Obtido em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/>>. Acesso em 30 de setembro. 2008.

CERH-PB - Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba (2003) *Resolução Nº 03, de 05 de novembro de 2003.* Estabelece as áreas de atuação dos Comitês de Bacias Hidrográficas a ser criados em rios de domínio do Estado da Paraíba.

CIRILO, José Almir (2008) Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido. *Estudos Avançados.* [online]. 2008, vol.22, n. 63. pp. 61-82. Obtido em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 15 de maio. 2009.

CHEREM, Luis Felipe Soares. MAGALHÃES Jr., Antônio Pereira (2007) *Potencialidades de aplicação do modelo francês de Tableaux de bord de suivi des sdage no Brasil – o caso de Atlas de indicadores ambientais para a gestão de bacias Hidrográficas.*In:Anais do XVII Congresso Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH: São Paulo. 17p.

CHRISTOFOLETTI, Antonio (2004) *Modelagem de sistemas ambientais.* São Paulo: Edgar Blücher. 236p.

CLEGG, Stewart. R (Org.) (1999) *Handbook de estudos organizacionais.* v.1., São Paulo: Atlas. 472p.

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos (2001) *Resolução nº 15, de 11 de janeiro de 2001.* MMA. Brasília.

_____. (2002). *Resolução nº 22, de 2 de maio de 2002.* MMA. Brasília.

_____. (2005) *Resolução nº 54 de novembro de 2005.*MMA.Brasília.

_____. (2008a) *Resolução nº 91 de 05 de novembro de 2008.*MMA. Brasília.

_____. (2008b) *Resolução nº 92, de 5 de novembro de 2008.* MMA. Brasília.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (2008) *Resolução CONAMA nº 396, de 07 de abril de 2008.* MMA. Brasília.

COMMETTI, Felipe Domingos. VENDRAMINI, Sylvia Maria Machado; GUERRA, Roberta Freitas (2008). *O desenvolvimento do direito das águas como ramo autônomo da ciência jurídica brasileira*. In: Revista de Direito Ambiental, Ano 13, nº 51, jul-set, Rio de Janeiro: Revista dos Tribunais. pp. 45-91.

COSTA, Mirella Leôncio Motta e (2008) *Estabelecimento de critérios de outorga de direito de uso para águas subterrâneas* (Dissertação de Mestrado). Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande. 149p.

CRUZ, Gisele dos Reis. (2008). Gestão pública participativa: o papel da reforma do estado e dos movimentos sociais. In: *Achegas.net – Revista de Ciência Política*. Rio de Janeiro. Obtido em: <<http://www.achegas.net/>> . Acesso em 14 de julho. 2008.

DYE, Thomas R. (2009) Mapeamento dos modelos de análise de políticas públicas. In: HEIDEMANN, Francisco G. SALM, José Francisco (Org.) *Políticas públicas e desenvolvimento: bases epistemológicas e modelos de análise*. Editora Universidade de Brasília. Brasília. pp. 99- 129p.

ECO 92. Declaração da Conferência Mundial do Meio Ambiente (1992) Obtido em: <<http://www.cnrh-srh.gov.br/camaras/GRHT/itemizacao/rio92.htm>>. Acesso em 21 de abril. 2008.

ECOFootprint (2010) Obtido em:< <http://www.myfootprint.org/>>. Acesso em 26 de junho. 2010.

EGRI, Carolyn. PINFIELD, Laerence. (1999) As organizações e a biosfera: ecologia e meio ambiente. In: CLEGG, Stewart. HARDY, Cyntia. *Handbook de estudos organizacionais*. V.1. São Paulo: Atlas. pp. 363-399.

EEA - EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (2000) *Groundwater quality and quantity in Europe*. Obtido em: <<http://www.eea.europa.eu/publications/groundwater07012000/>>. Acesso em 30 de julho. 2009.

_____. (2005) *The european environment*. Obtido em : <http://www.eea.europa.eu/pt/publications/state_of_environment_report_2005_1>. Acesso em 31 de julho. 2009.

_____. (2009a) *Indicadores*. Obtido em:< <http://themes.eea.europa.eu/indicators/>>. Acesso em: 31 de julho. 2009.

_____. (2009b) *Water resources across Europe: confronting water scarcity and drought*. EEA Report n.2. ISSN 1725-9177. Copenhagen. 60p.

_____. (2009c) *Industry indicators*. Obtido em: <<http://www.eea.europa.eu/themes/industry/indicators>>. Acesso em 31 de julho. 2009.

EPI-ENVIRONMENTAL PERFORMACE INDEX (2005) *Environmental Sustainability Index*. Yale Center for Environmental Law & Policy. Estados Unidos: Yale University. 63p. Obtido em: <http://www.yale.edu/esi/ESI2005_Main_Report.pdf>. Acesso em: 31 de julho. 2009.

EUROSTAT (2008) *EUROSTAT yearbook: European statistics*. Obtido em: <<http://ec.europa.eu/eurostat>>. Acesso em 01 de agosto. 2009.

FAO (2002) Law and sustainable development since Rio: Legal trends in agriculture and natural resource management. In: *FAO Legislative Study*. nº 73. 382 p.

FIEP (2009) Federação das Indústrias do Estado da Paraíba. *Cadastro Industrial Paraíba*. Obtido em: <<http://www.fiepb.com.br/industria/>>. Acesso em 22 de julho. 2009.

FIGUEIREDO, Maria Cléa Brito de *et al.* (2006) Impactos ambientais da carcinicultura de águas interiores. In: *Engenharia sanitária e Ambiental*. [online]. 2006, vol.11, n.3, pp. 231-240. Obtido em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522006000300006&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em 25 de julho. 2009.

FGV- Fundação Getúlio Vargas (2000) *Indicadores de sustentabilidade para a gestão dos recursos hídricos no Brasil*. Projeto. CIDS/EBAP. São Paulo. 95p.

FINLÂNDIA (2009) *Environmental indicators*. Obtido em: <<http://www.environment.fi>>. Acesso em 23 de julho. 2009.

FORMIGA-JONHSSON, Rosa Maria. (1998) *Les eaux brésiliennes: analyse du passage à une gestion intégrée dans l'Etat de São Paulo* (Tese de doutorado). Université de Paris XII (Paris-Val-de-Marne), U.P. XII, França. 593p.

_____. PEREIRA, Dilma Seli Pena. Descentralização da gestão dos recursos

hídricos em bacias nacionais no Brasil. In: *REGA* . Vol. 2, no. 1, jan./jun.2005. pp. 53-72

_____.KEMPER, Karin (2005a) Institutional and policy analysis of river basin management: *the Alto-Tietê River Basin, São Paulo, Brazil*. World Bank Policy Research Working Paper, nº 3650. 8p.

_____.KEMPER, Karin (2005b) Institutional and policy analysis of river basin management: *the Jaguaribe River Basin, Ceará, Brazil*. World Bank Policy Research Working Paper, nº 3649. 21 p.

FOSTER, Stephen. KEMPER, Karin. (2006) *Sustainable groundwater management: briefing notes series & case profile collection*. The World Bank. 4p.

FRANK, Bete (2008) *Os organismos de bacia hidrográfica são capazes de lidar com a complexidade da gestão de recursos hídricos?* Seminário Água da Gente. Projeto Marca D'água. São Paulo. Obtido em: <<http://www.redcapa.org.br/marcadagua/capacidade.pdf>>. Acesso em 5 de agosto.2009.

FREIRE, Cleuda Custódio. (2008) *Água subterrânea: cobrança e outorga*. Anais do II Encuentro de las aguas. Uruguay. Obtido em:< <http://www.iica.org.uy/16-6-pan3-pon9.htm>>. Acesso em 26 de maio. 2008.

FRITSCH, Oliver. NEWIG, Jens (2009) Participatory governance and sustainability. Findings of a meta-analysis of stakeholder involvement in environmental decision-making. REFGOV Working Paper Series GPS-13, Centre for Philosophy of Law, Université Catholique de Louvain. Obtido em: <<http://refgov.cpdr.ucl.ac.be/?go=publications&dc=3e11d0e3ccf3c43dda600ff6ffb44271f34b8905>>. Acesso em 25 de maio. 2009.

GARDUÑO, Héctor; FOSTER, Stephen; NANNI, Marcella; KEMPER, Karin; TUINHOF, Albert; KOUNDOURI, Phoebe (2006a) *Groundwater Dimensions of National Water Resource and River Basin Planning: promoting an integrated strategy*. Briefing note series no. 10. GW-Mate Core Group, World Bank, Washington, D.C. Obtido em:< www.worldbank.org/gwmate>. Acesso em 30 de outubro. 2008.

GEHRING, Thomas. OBERTHÜR, Sebastian (2009) Interplay: exploring institutional interaction. In: YOUNG, Oran R. KING, Leslie A. SHROEDER, Heike (2008) *Institutions and environmental change: principal findings, applications and research*

frontiers. Massachussets Institute of Technology Press. Cambridge. pp. 187 - 223.
 GIL, Gustavo Luz. MACEDO, Leozino Bizinoto (2008). A expansão do setor sucro-alcooleiro à luz do arcabouço jurídico-ambiental. In: *Revista de Direito Ambiental*. Ano 13, nº 51, jul-set, Rio de Janeiro: Revista dos Tribunais. pp. 92-109.

GUIMARÃES, Patrícia Borba Vilar. RIBEIRO, Márcia Maria Rios (2007) *Desafios da cobrança pelo uso da água no contexto federativo nacional de competências*. Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. São Paulo. 14p.

_____. XAVIER, Yanko Marcius de Alencar (2008) Regulação e uso da água no Brasil: participação popular, subsidiariedade e equilíbrio ambiental na proteção dos direitos humanos. In: *Regulação econômica e proteção dos direitos humanos: um enfoque sob a ótica do direito econômico*. Fortaleza. Fundação Konrad Adenauer. pp.151-178.

_____. (2008) Ordem econômica e Política Nacional de Recursos Hídricos: hermenêutica constitucional para o desenvolvimento sustentável (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-graduação em Direito. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 143p.

_____. MEDEIROS, Paulo da Costa. BARBOSA, Dayse Luna. RIBEIRO, Márcia Maria Rios. (2008) *Aspectos institucionais e outorga de águas subterrâneas para uso industrial no baixo curso do rio Paraíba*. Anais do XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Natal.

_____.RIBEIRO, Márcia Maria Rios (2008) *Uso eficiente da água nas cidades: a regulamentação do saneamento para sustentabilidade hídrica no Brasil*. Anais do VIII Seminário Ibero-americano: Alterações Climáticas, Eficiência Energética, Operacionalidade e Segurança em Sistemas de Abastecimento e Drenagem Urbana. Lisboa.

_____.XAVIER, Yanko Marcius de Alencar (2009) *Water politics in Brazil: humanity and subsidiarity aspects for a sustainable semi arid river basin management*. Anais da 7º International Science Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change. UN University. Bonn, Alemanha.

_____.(2010) *Instituições e mudança ambiental na política nacional de recursos hídricos do Brasil*. Anais do 16º Congresso da Associação Portuguesa para o Desenvolvimento Regional. Funchal, Portugal.

GEO Brasil 2007 (2007) *Recursos hídricos: componente da série de relatórios sobre*

o estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil. Brasília: MMA; ANA. 264p.
 GRANJA, Sandra Inês Baraglio. WARNER, Jeroen (2006) A hidropolítica e o federalismo: possibilidades de construção da subsidiariedade na gestão das águas no Brasil. In: *Revista de Administração Pública* [online]. 2006, vol.40, n.6, pp. 1097-1121. ISSN 0034-7612.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado (2006). *Direito de Águas: Disciplina Jurídica das Águas Doces*, 3 ed., Atlas: São Paulo. 252 p.

GWP - *Global Water Partnership* (2000) Technical Advisory Committee. TEC Briefing nº4. *Taking an integrated approach to improving water efficiency*. 8 p.

_____. (2009) *A handbook for integrated water resources management in basins*. The Global Water Partnership/ International Network of Basin Organizations (INBO). Suécia. 104p.

_____. (2010) *Strategy 2009-2013*. Obtido em: <<http://www.gwpforum.org>> Acesso em 22 de maio. 2010. 24p.

HAMMOND Alan, ADRIAANSE A, RODENBURG E, BRYANT D; WOODWARD R (1995) *Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development*. World Resources Institute, Washington. 42 p.

HARDI, Peter. ZDAN, Terrence (1997) *Assessing Sustainable Development: Principles in Practice*. The International Institute for Sustainable Development. Winnipeg, Manitoba. 175p. Obtido em: <<http://www.iisd.org/pdf/bellagio.pdf>> . Acesso em 18 de maio. 2008.

HEIDEMANN, Francisco G. SALM, José Francisco (Org.) (2009) *Políticas públicas e desenvolvimento: bases epistemológicas e modelos de análise*. Editora Universidade de Brasília. Brasília. 340p.

HESPANHOL, Ivanildo. (2003) Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. In: *Bahia análise & dados*. Salvador, v. 13, n. especial, p. 411-437.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2005) *Pesquisa industrial anual - empresa*. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Obtido em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pb&tema=piaempresa2005>>.

Acesso em 23 de maio. 2008.

IDEME (2008) *Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba*. Obtido em: <http://www.ideme.pb.gov.br/PIB_MUNICIPAL.pdf>. Acesso em 16 de julho de 2008.

IDGEC (2009) *Institutional Dimensions of Global Environmental Change*. Obtido em: <<http://fiesta.bren.ucsb.edu/~idgec/>>. Acesso em 12 de maio. 2009.

IISD (2009) *International institute for sustainable development*. Obtido em: <<http://www.iisd.org/measure/compendium/searchinitiatives.aspx>>. Acesso em 4 de agosto. 2009.

ISIC (2009) *International Standard Industrial Classification of all economic activities*. Rev. 3. New York: United Nations, Department of International Economic and Social Affairs, Statistical Office. Obtido em: <<http://unstats.un.org/unsd/class/family/family2.asp?cl=2>>. Acesso em 21 de julho. 2009.

JACOBI, Pedro Roberto (2003) Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. In: *Cadernos de pesquisa*. São Paulo, n. 118, Mar. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742003000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 de junho. 2010.

_____. (2005) Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. In: *Educação Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, Agosto. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022005000200007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 de Junho 2010.

_____. SINISGALLI, Paulo de Almeida. MEDEIROS, Yvonilde Dantas Pinto. ROMEIRO, Ademar Ribeiro (2009) Governança da água no Brasil: dinâmica da política nacional e desafios para o futuro. In: JACOBI, Pedro Roberto. SINISGALLI, Paulo de Almeida (Org.) *Governança da água e políticas públicas na América Latina e Europa*. Vol 1. São Paulo: Annablume. 49-82 pp.

JACOBZONE, Stéphane. CHOI, Chang. MIGUET, Claire. (2007) *Indicators of Regulatory Management Systems*. OECD Working Papers on Public Governance, n 4. França: OECD Publishing. 103p.

JANNUZZI, Paulo de Martini (2004) *Indicadores Sociais no Brasil: conceitos, medidas e aplicações*. 3ª Ed. Campinas: Allínea/PUC-Campinas.

KEMPER K, FOSTER S, GARDUÑO H, NANNI M, TUINHOF A (2006) *Economic instruments for groundwater management: using incentives to improve sustainability*. Briefing note series no. 7. GW-Mate Core Group, World Bank, Washington, D.C. Obtido em: <www.worldbank.org/gwmate>. Acesso em 30 de julho. 2009.

LIMEIRA, Maria Camerina Maroja. SILVA, Tarciso Cabral da. CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde (2010) Gestão adaptativa e sustentável para a restauração de rios: parte II. O tema desenho do programa de capacitação social. In: *Revista brasileira de recursos hídricos*. Vol. 15. n1. Jan/Mar 2010. 27-38 pp.

LEFF, Enrique. (2004a) *Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo de saberes*. Trad. Glória Maria Vargas. Rio de Janeiro: Garamond.125p.

_____. (2004b) *Saber Ambiental*. Rio de Janeiro: Vozes. 187p.

_____. (2006) Sobre a articulação das ciências na relação natureza-sociedade. In: *Epistemologia ambiental*. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 21- 53.

_____. (2006a) *Racionalidade ambiental. A reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.123p.

LANNA, Antonio Eduardo (2008) A economia dos recursos hídricos: os desafios da alocação eficiente de um recurso (cada vez mais) escasso. In: *Estudos Avançados*, vol.22, n.63. pp. 113-130. Obtido em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 de agosto. 2009.

LIVINGSTON, Marie (2005) Evaluating changes in water institutions: methodological issues at the micro and meso levels. In: *Water Policy*. nº 7 . IWA Publishing: Londres. pp. 21-34.

LOUCKS, Daniel. P. VAN BEEK, Eelco (2005) *Water resources systems planning and management: an introduction to methods, models and applications*. UNESCO Publishing. Paris.680p.

LOPES, Adriana Antunes. SANTOS, Carmenlucia. BATTISTELLE, Rosane A.G. YUBA, Andrea Naguissa. SCHALCH, Valdir (2004) Influência dos resíduos sólidos na qualidade de águas subterrâneas: o caso da Bacia Tietê-Jacaré (UGRI-13). In: ESPÍNDOLA, Evaldo. WENDLAND, Edson. *Bacia hidrográfica: diversas abordagens*

em pesquisa. São Carlos: Rima. pp. 259-276.

MAGALHÃES Jr., Antonio Pereira (2007) *Indicadores ambientais e recursos hídricos. Realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 688p.

MARCONI, Marina de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. (2007) *Fundamentos de metodologia científica*. 6 ed. São Paulo: Atlas. 215p.

MACHADO, Paulo Affonso Leme (2000) *Direito ambiental brasileiro*. 8 ed. São Paulo: Malheiros. 971p.

MACHADO, Carlos José Saldanha. (2003) Mudanças conceituais na administração pública do meio ambiente. In: *Ciência e Cultura*., Out./Dez., vol.55, n.4, pp.24-26.

MARQUES NETO, Floriano de Azevedo (2003) *Agências reguladoras: instrumentos de fortalecimento do Estado*. São Paulo: ABAR. 128p.

MARTINS, Maria de Fátima. CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde (2008) *Metodologia para Construção e Análise de Índices de Desenvolvimento Sustentável: uma aplicação no Estado da Paraíba*. João Pessoa: Edições SEBRAE. 292p.

MEDEIROS, Yvonilde Dantas Pinto. FARIA, Alessandra da Silva. GONÇALVES, Maria do Socorro. SANTOS, Maria Elizabete. Enquadramento dos corpos d'água no semiárido brasileiro (2009) In: JACOBI, Pedro Roberto. SINISGALLI, Paulo de Almeida (Org.) *Governança da água na América Latina e na Europa: atores sociais, conflitos e territorialidade*. Vol 3. São Paulo: Annablume. pp. 101-126.

MERRY, Douglas J. (Org.) (2007) Policy and institutional reform: The art of the possible. In: *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. Earthscan and Colombo: International Water Management Institute, Londres.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2002) *Avaliação das águas do Brasil*. Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília. 86p.

_____. (2008) *Plano Nacional de Recursos Hídricos. Programas de Articulação Intersetorial, Interinstitucional e Intra-institucional da Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Brasil*. Vol 2. Brasília. 94p.

_____. (2009) Conselho Nacional de Recursos Hídricos. *Câmaras técnicas*. Obtido em:

<http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=13>
Acesso em 25 de julho. 2009.

MICKWITZ, Per (2003) A Framework for Evaluating Environmental Policy Instruments: Context and Key Concepts. In: *Evaluation*, Vol. 9, No. 4, pp. 415-436. SAGE Publication. Londres. Obtido em <<http://evi.sagepub.com/cgi/reprint/9/4/415>>. Acesso em 27 de julho. 2009.

MIERZWA, José Carlos. HESPAHOL, Ivanildo (2005) *Água na indústria. Uso racional e reúso*. São Paulo: Oficina de textos. 143p.

MITCHELL, Ronald B. (2009) Evaluating the performance of environmental institutions: what to evaluate and how to evaluate it? In: YOUNG, Oran R. KING, Leslie A. SHROEDER, Heike (2008) *Institutions and environmental change: principal findings, applications and research frontiers*. Massachussets Institute of Technology Press. Cambridge. pp.79-114

MORIN, Edgar (1990) *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa: Instituto Piaget. 2ª ed.177 p.

MOTA, José Aroudo *et al.*(2008) Trajetória da governança ambiental. In: *Boletim regional e urbano*, nº 1, dezembro. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. pp.11-20.

MUKAI, Toshio (2007) *Direito ambiental sistematizado*. 6ª. Ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 214 p.

NEWIG, Jens. FRITSCH, Oliver (2008) *Environmental governance: participatory, multi-level – and effective?* UZF discussion papers, n. 15, nov. Leipzig: Helmholtz Centre for Environmental Research. Alemanha. 26p.

NÓBREGA, José Flósculo (2007) *Introdução ao direito*. 8ª ed. Linha D'água: João Pessoa. 264 p.

NOGUEIRA, Gustavo Maurício Filgueiras (2006) *Conflito e negociação em recursos hídricos: uma abordagem comportamental das decisões*. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). 159p.

NORTH, Douglass C. (1981) *Structure and change in economic history*. New York: W.W. Norton & Company, 1981. 240p.

_____. (1990) *Institutions, Institutional change and economic performance*. Cambridge University Press, New York, USA. 152 p.

_____. (2001) *Instituciones, ideología y desempeño económico*. México: Fondo de Cultura Econômica. 409p.

OECD (2009). *OECD Factbook 2009: Economic, Environmental and Social Statistics*. Obtido em:

<http://www.oecd.org/document/62/0,3343,en_21571361_34374092_34420734_1_1_1_1,00.html>. Acesso em 30 de julho. 2009.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (1992) Declaração da Conferência Mundial do Meio ambiente. Rio de Janeiro, 1992. Obtido em <<http://www.cnrh-srh.gov.br/camaras/GRHT/itemizacao/rio92.htm>>. Acesso em 21 de abril. 2008.

_____. (2007) *Indicators of sustainability development: guidelines and methodologies*. 3 ed. New York: United Nations. 99p.

_____. (2009) *Indicadores para o desenvolvimento sustentável*. Obtido em: <http://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ind/ind_index.shtml>. Acesso em 31 de julho. 2009.

PARAÍBA (1996) *Lei n º 6.308, de 02 de julho de 1996*. (Com as alterações e revogações introduzidas pelas Leis n º 6.544/1997 e n º 8.446/2007). Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, suas diretrizes e dá outras providências.

_____. (1997) *Decreto n º 19.260, de 31 de outubro de 1997*. Regulamenta a Outorga do Direito de Uso dos Recursos Hídricos.

_____. (2003) *Resolução Nº 01, de 06 de agosto de 2003*. Trata das diretrizes para formação de Comitês de Bacias. Estabelece diretrizes para a formação, instalação e funcionamento de Comitês de Bacias.

_____. (2004) *Decreto nº 25.563, de 09 de dezembro de 2004*. Estabelece Critérios e Valores para Compensação dos Custos da Outorga. Estabelece os critérios e

valores para compensação dos custos de análise do processo e vistoria para fins de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

_____. (2005) *Lei nº 7.779, de 07 de julho de 2005*. Cria a Agência Executiva de Gestão de águas do Estado da Paraíba.

_____. (2010a) *Resolução nº 07, de 16 de julho de 2009*. (Publicada no D.O.E em 19, de março de 2010). 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.

_____. (2010b) *Resolução nº 08, de 01 de março de 2010*. (Publicada no D.O.E em 19, de março de 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.

_____. (2010c) *Resolução nº 09, de 01 de março de 2010*. (Publicada no D.O.E em 19, de março de 2010). Encaminha a Casa Civil proposta de decreto que regulamenta o Fundo Estadual de Recursos hídricos – FERH, e dá outras providências.

PEREIRA, Luis Carlos Bresser (1997) *A reforma do estado nos anos 90. Lógica e Mecanismos de controle*. MARE. Ministério da Administração Federal e de Reforma do Estado. Brasília: Cadernos MARE. 59p.

PERH-PB (2006) *Plano estadual de recursos hídricos do Estado da Paraíba*. SEMARH. Obtido em: < <http://www.aesa.pb.gov.br/perh/>>. Acesso em 12 de maio de 2010.

PINTO, Nelson L. De Souza. HOLTZ, Antonio Carlos Tatit. MARTINS, Jose Augusto. GOMIDE, Francisco Luiz Sibut. (1995) *Hidrologia Básica*. 5 ed. São Paulo: Edgard Blucher. 304p.

POMPEU, Cid Tomanik (2006) *Direito de Águas no Brasil*. RT: São Paulo. 512 p.

_____. (2009) Aquífero Guarani: aspectos legais e institucionais da gestão. In: *Revista dos Tribunais*. nº 881 – Março de 2009. 98.º ano. São Paulo. pp. 73-99.

PORTAL ECO-DEBATE. *Aquífero alter do chão*. Obtido em:

<http://www.ecodebate.com.br/2010/04/11/aquifero-alter-do-chao-no-norte-do-pais-pode-ser-o-maior-do-mundo/>. Acesso em 26 de junho. 2010.

PORTO, Monica F. A. PORTO, Rubem La Laina (2008) Gestão de bacias hidrográficas. In: *Estudos Avançados*. [online]. vol.22, n.63, pp. 43-60. ISSN 0103-4014. Obtido em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200004&lng=en&nrm=i&tlng=pt>. Acesso em 29 de julho. 2009.

POSNER, Richard (2008) *Creating a Legal Framework for Economic Development*. Obtido em: <<http://www.worldbank.org/research/journals/wbro/obsfeb98/pdf/article1.pdf>> Acesso em 5 fevereiro. 2007.

PNUD (2008) *Indicators: Implementing Integrated Water Resources Management at River Basin Level*. CAP-NET. Obtido em: <<http://www.cap-net.org/sites/cap-net.org/files/Indicators%205.doc>> Acesso em 17 de julho de 2008.

QUEIROZ, Cláudia Nascimento de (2008) *Avaliação de mecanismos participativos em torno da cobrança pelo uso da água: o caso do setor sucroalcooleiro do Estado da Paraíba*. (Tese de Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande. 246p.

REBOUCAS, Aldo da Cunha (1997) Água na região Nordeste: desperdício e escassez. In: *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 11, n. 29, Abril. 1997. Obtido em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141997000100007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 25 de julho. 2009.

RIBEIRO, Márcia Maria Rios (2000) *Alternativas para a outorga e a cobrança pelo uso da água: simulação de um caso*. (Tese de Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 200p.

RODRIGO, Delia. ALLIO, Lorenzo. ANDRES-AMO, Pedro (2009) *Multi-Level Regulatory Governance: Policies, Institutions and Tools for Regulatory Quality and Policy Coherence*. OECD Working Papers on Public Governance, No. 13. França: OECD publishing. 48p.

RODRIGUES, Francisco de Assis. PEREIRA, Sueli Yoshinaga (2008) Problems of groundwater management and the need for its inclusion in the Brazilian national model of integrated water resources management. In: *Water Policy*, nº 10, pp. 165–171.

ROGERS, Peter. HALL, Alan W (2003) Effective water governance. In: *GWP. Global Water Partnership*. Technical Paper nº 7. Suécia. 87 p.

SACHS, Ignacy (2002) Pensando sobre o desenvolvimento na era do meio ambiente. In: *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. 4 ed. Garamond: Rio de Janeiro. 95p.

SALETH, R. Maria. DINAR, Ariel. (2005) Water institutional reforms: theory and practice. In: *Water Policy*, n 7. IWA Publishing: Londres. pp.1–19

SANTOS, Paulo Roberto Penalva dos. OLIVEIRA, Iara Brandão de (2007) *Avaliação do gerenciamento das águas subterrâneas da Bacia hidrográfica do recôncavo norte, estado da Bahia utilizando a concessão da outorga de uso como indicador do nível de gestão*. In: Anais do XVII Congresso Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH: São Paulo. 20p.

SANTOS, Maria Elisabete Pereira. MEDEIROS, Yvonilde Dantas Pinto (2009) Possibilidades e limites de uma gestão integrada, adaptativa e democratizante das águas no Brasil. In: JACOBI, Pedro Roberto. SINISGALLI, Paulo de Almeida (Org.) *Dimensões político institucionais da governança da água na América Latina e Europa*. vol. 2. São Paulo: Annablume. pp. 83-102.

SILVEIRA, Clóvis Massaúd (2010) *Gestão estratégica e prospecção de cenários*. Obtido em: <<http://www.clovis.massaud.nom.br/prospec.htm>>. Acesso em 20 de janeiro. 2010.

SEN, Amartya (2000) *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Companhia das Letras. 512p.

SHIKLOMANOV, Igor A. (2009) *World water resources and their use*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO / State Hydrological Institute (SHI). Obtido em: <<http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/shiklomanov/>>. Acesso em 27 de julho. 2009.

SILVA, Simone Bezerra da (2006) *Cobrança pelo Lançamento de Efluentes: Simulação para a Bacia do Rio Paraíba – PB*. (Dissertação de Mestrado). Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande. 177p.

SILVA, Anelino Francisco da (2005) *Zoneamento ecológico-econômico e gestão do território*. Natal: EdUFRN. 189 p.

SOARES, Samira Iasbek de Oliveira. THEODORO, Hildelano Delanusse. JACOBI, Pedro (2008) *Governança e Política Nacional de Recursos Hídricos: Qual a posição da Gestão das Águas no Brasil?* Anais do IV Encontro Nacional da ANPPAS. Brasília. 13p. Obtido em: < <http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT12-359-100-20080509085011.pdf>.> Acesso em 24 de julho. 2009.

SUDEMA - Superintendência de Meio Ambiente do Estado da Paraíba (2009) *Licenciamento ambiental*. Obtido em: <<http://www.sudema.pb.gov.br/licenciamento.php>.> Acesso em 25 de julho. 2009.

TUNDISI, José Galizia (2008) Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. In: Editorial. *Estudos avançados*. [online]. 2008, vol.22, n.63, pp. 6-6. ISSN 0103-4014. Obtido em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200002&lng=en&nrm=i&tlng=pt>. Acesso em 30 de julho. 2009.

TUCCI, Carlos E. M. (2008) Águas urbanas. In: *Estudos avançados* [online], vol.22, n.63. pp. 97-112. ISSN 0103-4014. Obtido em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200007&lng=en&nrm=i&tlng=pt>. Acesso em: 01 de agosto. 2009.

TROPP, Hakan (Coord) (2004) Chapter 2: The Challenges of Governance. In: *Water – a shared responsibility*. The United Nations World Water Development Report 2, pp.43-73.

UNCCD – United Nations Convention On Climate and Desertification (2010) *Glosario de términos referentes a los indicadores Del desempeño para el examen de la aplicación de la Estrategia y las prácticas óptimas*. Obtido em: <<http://www.unccd.int/prais/#glossary>>. Acesso em 12 de maio. 2010.

VAN BELLEN, Hans Michael (2005) *Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: Editora FGV. 256p.

VASCONCELOS, Fábio Perdigão (2005) *Gestão integrada da Zona costeira. Ocupação antrópica desordenada, erosão, assoreamento e poluição ambiental do litoral*. Ceará: Premium. 87 p.

VALENTIM, Marta Lúcia Pomim (2010) *Organizações do conhecimento*. Obtido em:

<http://www.ofaj.com.br/colunas_conteudo.php?cod=90>. Acesso em 24 de maio. 2010.

VRBA, J., HIRATA, R., GIRMAN, J., HAIE, N., LIPPONEN, A., NEUPANE, B., SHAH T.; WALLIN B. (2006) Groundwater resources sustainability indicators, In: *Sustainability of groundwater Resources and its Indicators*. Anais do 7º IAHS Scientific Assembly. Foz do Iguaçu. IAHS 302. pp.3-9.

WARNER, Jeroen (2005) Multi-stakeholder platforms: integrating society in water resource management? In: *Ambiente e sociedade*, Campinas, v. 8, n. 2, Dez. Obtido em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2005000200001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 24 de julho. 2009.

WATERFOOTPRINT (2010) Obtido em :<
<http://www.waterfootprint.org/?page=files/home>>. Acesso em 26 de junho. 2010.

WCED - World Comission on Environment and Development. *Our common future. Reconvened*. (1992) Centre for Our Common Future: Suíça. 32p.

WISE – Water Information Systems for Europe (2009) *Facts and figures*. Obtido em:<http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/>. Acesso em: 31 de julho. 2009.

WWF – World Wildlife Fund (2005) *Reflexões e dicas*. WWF-Brasil/ Fórum Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas. Brasília. 76p.

YOUNG, Oran R. KING, Leslie A. SHROEDER, Heike (2008) *Institutions and environmental change: principal findings, applications and research frontiers*. Massachussets Institute of Technology Press. Cambridge. 373p.

ZIMBRES, Eurico (2009) *Guia avançado sobre água subterrânea*. Obtido em: <<http://www.meioambiente.pro.br/agua/guia/aguasubterranea.htm>>. Acesso em 31 de julho. 2009.