

**FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS
CENTRO DE FORMAÇÃO ACADÊMICA E PESQUISA
CURSO DE DOUTORADO EM ADMINITRAÇÃO**

Tese de Doutorado apresentada por

TERESA CRISTINA DE OLIVEIRA NUNES

Título

**SISTEMAS DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS E A DUPLA
DOMINIALIDADE DAS ÁGUAS: O CASO DA INTEGRAÇÃO DO SISTEMA NACIONAL E
DOS SISTEMAS ESTADUAIS DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO RIO PARAÍBA
DO SUL**

Orientadora Acadêmica

Professora Doutora: Marilene de Oliveira Ramos Múrias dos Santos

**RIO DE JANEIRO
2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

SISTEMAS DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS E A DUPLA DOMINIALIDADE DAS ÁGUAS: O CASO DA INTEGRAÇÃO DO SISTEMA NACIONAL E DOS SISTEMAS ESTADUAIS DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Tese apresentada à Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas (EBAPE) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), como requisito para obtenção do título de Doutor em Administração.

Orientadora: Professora Doutora Marilene de Oliveira Ramos Múrias dos Santos

Banca Examinadora:

Professora Doutora Marilene de Oliveira Ramos Múrias dos Santos

Professor Doutor Enrique Jeronimo Saravia

Professor Doutor Roberto Pereira Guimarães

Professora Doutora Rosa Maria Formiga Johnsson (Membro Externo)

Professor Doutor Antonio Maurício Castanheira das Neves (Membro Externo)

**RIO DE JANEIRO
2009**

**Dedico às minhas filhas, Ana Clara e Patrícia,
companheiras em uma longa viagem**

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais por considerarem a educação o bem maior e terem me proporcionado todas as condições para a minha formação intelectual.

Às minhas filhas, pela compreensiva paciência em ter uma mãe quase sempre sem tempo.

À minha amiga Elvira e minha estimada Manuela, amigas de todas as horas.

À Marilda por estar sempre pronta a me ouvir e pelas suas orações.

Aos meus colegas e amigos da RFFSA, companheiros de muitos anos em tempos de alegria e de tristeza, por me apoiarem e compartilharem minhas conquistas e, em particular a Marco Henrique Araújo, meu chefe, que nunca impediu meu desenvolvimento profissional.

Aos colegas da extinta Serla pelo acolhimento e participação no trabalho. Sem esquecer os mais caros, Moema, que cresceu comigo, Fabiano, meu primeiro funcionário e fã, seu Renato, Edmar, Ed, Dulcina e Márcia, sempre amiga, revisora e corajosa ao aceitar meu convite de trabalho na área de recursos hídricos.

A minha querida professora, orientadora e mentora, Marilene Ramos. Foi com o brilhantismo de suas idéias, sua inteligência, sua capacidade de negociação e carisma que ela me conduziu para a concretização desta tese. Desde o primeiro encontro no corredor da EBAPE, dos finais de tarde e noites na sua sala na FGV, na Diretoria da Serla, muito trabalho e rumos inesperados mudaram nossos caminhos. Mesmo sempre enfrentando condições adversas, trabalho e dedicação ao sucesso de sua gestão foi meu objetivo.

Ao professor Saravia, pela orientação, comentários, conversas sobre a Ferrovia e os debates em aulas de política pública.

Aos professores membros da banca Roberto Guimarães, Rosa Formiga e Mauricio Castanheira, por suas importantes contribuições na realização desta tese.

Ao meu colega de doutorado Takeyoshi Imasato por compartilhar comigo seu saber e pela sua amizade por mim demonstrada.

Aos funcionários da FGV, minha segunda casa, e em especial, ao Joarez, pelos inúmeros conselhos e à Cordélia, pelo incentivo e presteza.

Ao meu grande incentivador, o norte sem o qual não teria seguido esta trajetória e chegado ao final dela. Sempre longe e ao mesmo tempo tão perto.

RESUMO

A Política Nacional de Recursos Hídricos definida na Lei 9.433/97 determina que a unidade de gestão seja a bacia hidrográfica, que independe da divisão geográfica e dos respectivos entes federativos. Entretanto, entidades e instrumentos de gestão de recursos hídricos estão diretamente subordinados aos entes federativos que se encontram em uma mesma bacia e dependem deles para sua efetivação. A falta de mecanismos definidos em lei que compatibilizem a diversidade de requisições dos entes federativos em uma mesma bacia hidrográfica é um desafio sem um caminho determinado. O estudo descreve como se deu o processo de integração dos sistemas de informação da bacia do rio Paraíba do Sul. Evidenciam-se limitações na integração dos sistemas, o nível de cooperação e os instrumentos utilizados entre os diversos atores e entes federativos para atingir os objetivos da PNRH. O instrumento de gestão Sistema de Informações de Recursos Hídricos apresenta-se como um componente importante para embasar a tomada de decisão pelos atores envolvidos na gestão de recursos hídricos, respeitando o federalismo e a dominialidade das águas da Constituição de 1988, e dentro da política estabelecida pela Lei das Águas. Nos aspectos teóricos são apresentados os conceitos que fundamentam a configuração do arranjo institucional da Política Nacional de Recursos Hídricos, sob os aspectos de redes em política pública, dos limites impostos pelo federalismo e pela maneira como a dominialidade das águas é definida na constituição de 1988 e dentro do contexto da Lei 9.433/97. Além disso, identificam-se as questões principais que envolvem a implementação de sistemas de informação dentro da administração pública e na gestão de recursos hídricos. O trabalho exemplifica como o federalismo cooperativo e os sistemas de informação criam as condições que garantem a operacionalização dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos dentro de uma bacia hidrográfica. Aplicou-se o método de pesquisa-ação e a organização selecionada foi a Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas, o órgão gestor de recursos hídricos do Estado do Rio de Janeiro, no início da pesquisa. Outros métodos empregados incluem pesquisa bibliográfica e documental, de forma a descrever a bacia e os processos e sistemas pertinentes à implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul.

Palavras-chave: federalismo, rede de política pública, gestão de recursos hídricos, sistemas de informações na administração pública

ABSTRACT

The National Water Management Policy was defined by Law 9.433/97 (Water Act), establishing the hydrographic basin as the management unity, independently of geographic limits and respective federal organisms. Nevertheless, water management entities and instruments are directly associated to different federal entities located within the same basin, and depend on them for being effective. The absence of law mechanisms that conciliate the various requisitions of federal organisms located in the same basin is a challenge still without Brazilian law support. This study describes the integration process of information systems in Paraíba do Sul river basin. It also emphasizes integration restrictions of these systems, the cooperation level and the instruments used by the various actors and federal organisms in order to meet National Water Management Policy objectives. The management instrument Water Management Information System is presented as an important component that helps the stakeholders decision making process involved in water management, respecting federalism and the water domains defined in the Brazilian constitution, and according to the policy established in the Water Act. In theoretical aspects, this work presents the basic concepts of National Water Management Policy institutional arrangement, considering the network aspects in public policy, the limits imposed by federalism and the way that the water domains is defined in the Brazilian constitution and according to the Brazilian Water Act. Besides, it identifies the most significant questions related with information systems implementation in public administration and water management. It also illustrates how cooperative federalism and information systems may create conditions that do guarantee the National Water Management Policy management instruments operability within a hydrographic basin. The action research method was used to develop the research and the selected entity was the Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (Serla). Serla was the water management entity in Rio de Janeiro state, at the research beginning. Other methods as bibliographic and documentary research were also used, aiming to describe the hydrographic basin, as well as the processes and systems concerned with the implementation of the National Water Management Policy in Paraíba do Sul basin.

Keywords: federalism, network public policy, water management, public administration information systems

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS FINAL E INTERMEDIÁRIOS.....	19
1.2. A TESE.....	19
1.3. RELEVÂNCIA.....	20
1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA	22
1.5 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO.....	27
2. A REDE DAS ÁGUAS E O FEDERALISMO BRASILEIRO	29
2.1 - GESTÃO DE REDES NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	29
2.2 – O FEDERALISMO NA POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS	39
2.2.1 – <i>Federalismo, descentralização e subsidiariedade</i>	39
2.2.2 – <i>A Política Nacional de Recursos Hídricos e a Gestão de Recursos Hídricos no Brasil</i>	52
2.2.3 - <i>Os princípios do federalismo na Política Nacional de Recursos Hídricos</i>	56
2.3. A QUESTÃO DA DOMINIALIDADE DAS ÁGUAS E AS BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	60
2.3.1 <i>A definição constitucional da dominialidade das águas</i>	60
2.3.2 <i>Bacia Hidrográfica</i>	64
2.3.2.1 – <i>Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento</i>	66
2.3.2.2 – <i>Bacia Hidrográfica e o seu Gerenciamento</i>	67
2.3.3 – <i>A Dupla Dominialidade das Bacias Hidrográficas</i>	68
3. O DESENVOLVIMENTO DO INSTRUMENTO DE GESTÃO SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS	71
3.1 – ASPECTOS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO AMBIENTE INTERORGANIZACIONAL	71
3.1.1 – <i>Conceitos importantes para o desenvolvimento de sistemas</i>	71
3.1.2 – <i>Papéis Fundamentais dos Sistemas de Informação dentro das Organizações e o alinhamento da tecnologia da informação à estratégia organizacional</i>	93
3.2 – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA	97
3.2.1 – <i>Fatores Condicionantes no Desenvolvimento de Sistemas de Informações na Administração Pública</i>	102
3.2.2 – <i>Interoperabilidade de Sistemas do Governo Brasileiro</i>	103
3.3 – OS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS	107

3.3.1 – <i>Objetivos dos sistemas de informações de recursos hídricos</i>	107
3.3.2 – <i>O Instrumento de Gestão Sistema de Informações de Recursos Hídricos</i>	110
3.3.3 – <i>O Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos</i>	111
3.3.4 – <i>Os Sistemas Estaduais de Informações Sobre Recursos Hídricos: as Experiências dos Estados</i>	124
4. A FRAGMENTAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO PARAÍBA DO SUL.....	
4.1 – A BACIA DO PARAÍBA DO SUL	128
4.2 - OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DA PNRH E SUA IMPLEMENTAÇÃO DENTRO DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL.....	140
4.3 - OS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA	150
4.3.1 - <i>Os Sistemas de Informações de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo</i>	151
4.3.2 - <i>O Sistema de Informação de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais</i>	155
4.3.3 - <i>O Sistema de Informação de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro</i> ..	160
4.4 - AS DIFERENTES MODELAGENS DOS BANCOS DE DADOS DA BACIA	162
5. A INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS ESTADUAIS E O FEDERAL NA BACIA DO PARAÍBA DO SUL	170
5.1 - OS ESFORÇOS DE INTEGRAÇÃO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA COBRANÇA E O RESPEITO AO FEDERALISMO	170
5.2 – O FLUXO MÍNIMO DE INFORMAÇÕES ENTRE OS SISTEMAS DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA E O SEU PROCESSO DE CONSTRUÇÃO.....	176
5.2.1 - <i>A adoção do CNARH e os primeiros resultados da integração</i>	178
5.2.2 - <i>O Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro em Construção</i>	185
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	198
REFERÊNCIAS	209

LISTA DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS

Figura 1 - O Sistema e seu Ambiente.....	31
Figura 2 - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	54
Figura 3 - Bacia Hidrográfica.....	64
Figura 4 - Rede fluvial de drenagem.....	65
Figura 5 - Ciclo hidrológico.....	66
Figura 6 – Esquema de captação em águas de dupla dominialidade.....	69
Figura 7 – Valor da veracidade da informação.....	73
Figura 8 – Tempo oportuno da informação na tomada de decisão.....	73
Figura 9 – Valor da escassez da informação.....	73
Figura 10 – Valor da acessibilidade da informação.....	73
Figura 11 – Valor do peso da informação.....	74
Figura 12 - Modelo ecológico para o gerenciamento da informação.....	75
Figura 13 - Processo de gerenciamento da informação.....	80
Figura 14 - Esquema de Sistema.....	81
Figura 15 – Modelo de sistemas de informação.....	82
Figura 16 – Tipos de Sistemas de Informação.....	84
Figura 17 – Exemplo de etapas de desenvolvimento.....	86
Figura 18 – Processo Padrão do EDI.....	89
Figura 19 - Exemplo de extranet interligando matriz, filial e clientes/fornecedores.....	90
Figura 20 – Integração de informações via XML.....	91
Figura 21 – Arquitetura de web services.....	91
Figura 22 – Comparação entre características fundamentais das relações interorganizacionais tradicionais e emergentes.....	92
Figura 23 – Interdependência entre organização e sistemas de informação.....	94
Figura 24 – Modelo de alinhamento estratégico.....	95
Figura 25 – Modelo de alinhamento estratégico de Henderson e Venkatraman.....	96
Figura 26 – Tipos de entrada e os atores que consomem as saídas dos sistemas de informações de recursos hídricos.....	108
Figura 27 – Estruturação de informações sobre recursos hídricos.....	109
Figura 28 – Estrutura da área de Informações da Agência Nacional de Águas.....	113
Figura 29 – Composição da metodologia de desenvolvimento de sistemas da ANA.....	116
Figura 30 – Módulos Propostos no SNIRH.....	117
Figura 31 – Visão lógica do SNIRH.....	118
Figura 32 – Visão física do ambiente de homologação do SNIRH.....	122
Figura 33 – Visão física do ambiente de produção do SNIRH.....	122
Figura 34 – Visão física do ambiente de desenvolvimento do SNIRH.....	123
Figura 35 - Arranjo institucional no rio Paraíba do Sul.....	132
Figura 36 - Área de atuação do CEIVAP e divisão em unidades de gestão estaduais.....	135
Figura 37 - Unidades de Planejamento e Gestão do Estado do Rio de Janeiro.....	136
Figura 38 - Unidades de Planejamento e Gestão do Estado de São Paulo.....	136
Figura 39 - Unidades de Planejamento e Gestão do Estado de Minas Gerais.....	137
Figura 40 – Organograma da AGEVAP.....	138
Figura 41 - Outorgas na bacia do Paraíba do Sul.....	145
Figura 42 - Vazões outorgadas na região do Paraíba do Sul.....	146
Figura 43 – Organograma do DAEE.....	151
Figura 44 - Coordenadoria de Recursos Hídricos.....	152
Figura 45 - Estrutura do IGAM.....	155

Figura 46 – Empreendimento Integrado.....	163
Figura 47 - SNIRH – Subsistema de regulação.....	172
Figura 48 - Bases de dados existente na extinta Serla e sua unificação no CNARH.....	179
Figura 49 - Tela de entrada do CNARH para usuários de recursos hídricos de domínio do ERJ.....	180
Figura 50 - Número de declarações internalizadas no sistema CNARH por ano no ERJ.....	181
Figura 51 - Número de declarações dos principais setores cadastrados no CNARH no ERJ.....	181
Figura 52 - Número de declarações de outros setores cadastrados no CNARH no ERJ.....	182
Figura 53 - Documentos de outorgados 1990-2007.....	183
Figura 54 - Número de declarações internalizadas no CNARH no ERJ envolvendo ambas as dominialidades: FEDERAL x ESTADUAL.....	183
Figura 55 - Exemplo de Ficha de cobrança gerada pelo CNARH.....	184
Figura 56 – Atores envolvidos na implantação do SEIRH.....	190
Figura 57 – Configuração de hardware da ANA.....	195
Figura 58 – Integração SEIRH e SNIRH.....	196
Quadro 1 – Pressupostos Teóricos da Abordagem de Rede de Políticas.....	32
Quadro 2 – Atividades de desenvolvimento de sistemas.....	86
Quadro 3 – Objetivos e usuários do sistema de informações de recursos hídricos.....	109
Quadro 4 – Aspectos positivos e negativos no desenvolvimento dos sistemas estaduais de informações sobre recursos hídricos nos estados.....	126
Quadro 5 - Tipos de planos de recursos hídricos.....	140
Quadro 6 - Tipos de outorgas.....	165
Quadro 7 - Comparativo de Classificações do Componente/Finalidade de uso.....	166
Quadro 8 - Classificação do Componente Outorga no CNARH.....	167
Quadro 9 - Comparativo dos pontos de interferência (conceito CNARH).....	168
Quadro 10 – Avaliação dos Avanços na II Oficina de de Cobrança.....	175
Tabela 1 – Princípios do Federalismo.....	40
Tabela 2 - O gerenciamento de recursos hídricos no contexto do gerenciamento de bacia hidrográfica.....	68
Tabela 3 - Unidades de Planejamento e Gestão do Estado de Minas Gerais.....	137

LISTA DE ABREVIATURAS

AGEVAP	Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
ANA	Agência Nacional de Águas
C.E.S.A.R	Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife
CEIVAP	Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CNARH	Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONCAR	Comissão Nacional de Cartografia
CT-HIDRO	Fundo setorial de recursos hídricos do CNPq
DAEE	Departamento de Água e Energia do Estado de São Paulo
DATASUS	Banco de dados do Sistema Único de Saúde
EDI	Intercâmbio eletrônico de dados
e-PING	Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico
ETL	Extract, Transform and Load
Fundef	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
Gestin	Sistema de Gestão Integrada da Bacia do Rio Paraíba do Sul
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão da Água
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MDA	<i>Model Driven Architecture</i> (Arquitetura de desenvolvimento baseada em Modelos (UML))
MDSA	Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas da ANA
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OGC	Consórcio Geoespacial Aberto (WMS, WFS, CSW, SFS, GML)

PAB	Piso de Atenção Básica
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
SEIRH	Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos
SERLA	Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas
SGI	Superintendência de Gestão da Informação da ANA
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SNGRH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SOA	<i>Service Oriented Architecture</i> (Arquitetura orientada a serviço)
SUS	Sistema Único de Saúde
TCU	Tribunal de Contas da União
TI	Tecnologia da informação
TIC	Tecnologia de informação e comunicação
UML	<i>Unified Modeling Language</i> (Linguagem de Modelagem Unificada)
UPGRH	Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos.
W3C	Consórcio <i>World Wide Web</i> (XML,HTTP/HTTPS,WS_*)

1 - INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural sem substituto para os seres humanos e para o meio ambiente, com distribuição desigual por todo o planeta. Durante muito tempo, possuiu um ciclo e uma capacidade de autopurificação que produziam água doce e pura, criando a ilusão de um recurso inesgotável (SHIKLOMANOV, 2003).

Os dados disponíveis sobre a hidrosfera estimam que 97,5 % da água da terra é salgada e 2,5% doce. Apenas 0,007% dessa água doce é própria para o consumo humano, sendo que o restante encontra-se em geleiras ou são águas subterrâneas de difícil acesso (MACHADO, 2003).

O Brasil é um país privilegiado, pois detém 12% das águas doces superficiais do mundo (DAEE, 2006). No entanto, apresenta situações distintas ocasionadas por: distribuição irregular dos recursos hídricos, desperdício e degradação causada pelas poluições doméstica e industrial.

As desigualdades sociais e regionais, a expansão industrial e o crescimento desordenado das cidades provocaram assoreamento, desvio, aterramento e canalização de rios e lagoas. As margens foram ocupadas e as matas ciliares suprimidas, provocando erosão e acúmulo de lixo. Dentro desse contexto torna-se indispensável uma política de água que envolva aspectos de saneamento e meio ambiente.

Sem serviços de saneamento, a população sofre com as doenças e a perda da qualidade de vida e os recursos hídricos superficiais e subterrâneos sofrem com a poluição gerada pelo esgoto sem tratamento, carregado de matéria orgânica e nutrientes. Como resultado, há um aumento de custos no tratamento das águas para abastecimento público e uma redução de disponibilidade de água que, com o passar do tempo, pode comprometer os ecossistemas e a sobrevivência das gerações futuras.

A Constituição de 1988 foi um marco para a gestão das águas ao instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH). Em seguida, a regulamentação através da Lei nº. 9.433/97, chamada de Lei das Águas, definiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Essa política foi decorrente de amplas discussões entre especialistas em debates internacionais e de um coincidente contexto de reforma da

administração pública, que facilitou a aceitação e propagação das propostas (ABERS e JORGE, 2005).

Estabelece-se a descentralização da gestão dos recursos hídricos, ao se transferir para entidades com participação da sociedade civil as decisões que envolvem a preservação dos corpos hídricos e alguns mecanismos de coordenação unificada.

Também na Carta Magna em seu artigo nº 20 foram definidos como bens de União os lagos e rios em terrenos de seu domínio ou que banhem mais de um Estado. No artigo 26, inciso I, incluíram-se como bens dos Estados, as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito. Desta maneira, determinou-se a dominialidade dos recursos hídricos por corpos de água, considerando a sua territorialidade. Entretanto, a Lei nº 9.433/97 definiu a unidade de gestão das águas por bacia hidrográfica que, muitas vezes, envolve rios de domínios federal e estadual.

As competências executivas na gestão de recursos hídricos em uma mesma bacia federal ficam distribuídas entre três entidades definidas a partir da PNRH: as Agências de Bacia, os órgãos gestores estaduais e o órgão gestor federal, no caso, a Agência Nacional de Águas (ANA). Competem aos órgãos gestores as atribuições de Estado, tais como, fiscalização e outorga de direito de uso da água.

A descontinuidade das ações entre os diferentes gestores em uma mesma bacia leva à fragmentação da gestão e de políticas que impedem a concretização de uma política de recursos hídricos alicerçada na unidade da bacia hidrográfica como um único ecossistema, em respeito ao federalismo brasileiro. Da mesma forma como na biologia, em que a fragmentação das matas - descontinuidade provocada principalmente pelo crescimento e desenvolvimento econômico - provoca a perda do aumento da biodiversidade, na gestão de recursos hídricos, a fragmentação da gestão pode provocar a baixa preservação das condições hídricas da bacia, apesar da PNRH.

A fragmentação evidencia-se nos instrumentos de gestão estabelecidos na PNRH por conta da divisão geográfica, pois em uma mesma bacia existem entes federativos, e esses entes possuem a autonomia do federalismo para implementar a sua própria política de recursos hídricos e seus instrumentos de gestão na forma e tempo que lhe sejam adequados.

Os instrumentos de gestão previstos pela Lei nº. 9.433/97 são: planos de recursos

hídricos, outorga de direito de uso da água, cobrança pelo uso da água, enquadramento dos corpos de água e o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

Os planos são instrumentos de planejamento e, por isso, em seu desenvolvimento encontram-se soluções que contornam questões da dupla dominialidade das águas sem comprometer o plano e as competências dos órgãos gestores. O enquadramento é um instrumento que ainda se encontra em um baixo grau de implementação em todo Brasil, por se tratar de um instrumento altamente dependente da política ambiental.

Como os instrumentos de outorga e cobrança do uso da água foram previstos para atuar conjuntamente dentro das bacias hidrográficas e são operados pelos Estados e pela União, de acordo com a dominialidade dos corpos hídricos, a dupla dominialidade de corpos hídricos insere dificuldades técnicas para os dois instrumentos. Para a outorga, pois deve considerar, no seu aspecto técnico, o balanço hídrico da bacia como um todo, e não somente dos corpos hídricos sob responsabilidade do órgão estadual ou federal. E para a cobrança, pois, dentro de uma mesma bacia, alguns usuários são cobrados pela água e outros não, já que a cobrança depende da sua operacionalização no nível federal e nos diferentes estados que integram a bacia federal.

O Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), um instrumento de gestão previsto em lei, tem como objetivo principal embasar a tomada de decisão e democratizar a informação dos usos e usuários da água das bacias brasileiras, além de apoiar a aplicação dos demais instrumentos. Pelo grau de desenvolvimento desse instrumento é possível verificar o nível da gestão praticado pelo ente federativo, pois ele, no mínimo, armazena os dados dos outros instrumentos de gestão.

De acordo com os objetivos previstos na Lei no. 9.433/97, o SNIRH deve reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre as situações qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil, obtidos de maneira descentralizada, sob uma coordenação unificada. A falta da efetivação do SNIRH impede a avaliação consistente e, conseqüentemente, a tomada de decisão fundamentada nos dados físicos de qualidade e quantidade de recursos hídricos, desde a outorga, em que há inúmeras variáveis e um alto grau de incertezas (AZEVEDO *et al*, 2003) ao planejamento da gestão da bacia hidrográfica.

Todavia, cada Estado desenvolve o seu próprio sistema de informações de acordo com as necessidades das instituições locais, sem que haja uma preocupação de integração de

dados, apesar da previsão em lei de que os dados gerados pelos participantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos sejam integrados ao SNIRH.

Cabe lembrar que alguns Estados já possuíam sistemas de informações de recursos hídricos antes da Lei da Águas. Além de que a ANA, como responsável pelo desenvolvimento do SNIRH, reconhece as dificuldades de sua implementação, apesar dos esforços empreendidos.

Outro fator de fragmentação na gestão também em bacias estaduais é a mudança dos governos resultantes dos processos eleitorais e mesmo de administrações em um mesmo governo. A implementação de políticas estaduais de recursos hídricos e seus instrumentos, principalmente os que demandam mais recursos, como os sistemas de informações, está condicionada à linha de ação escolhida pelos governantes e gestores públicos de cada Estado. Ações implantadas podem ser totalmente redirecionadas ou extintas, o que provoca falta de continuidade e regressões nas políticas estaduais de recursos hídricos, com muitos impactos na gestão das bacias.

A quantidade de recursos e a prioridade de qualquer política pública dependem de como o governo reconhece esta política como um tema que possa reverter em ganhos políticos, que ajudem a garantir a sobrevivência do governo. Assim, normalmente, nesses casos não há uma preocupação focada na gestão da bacia como um todo, mas com resultados eleitorais e de jogo político.

O esforço de implementação da gestão de recursos hídricos descentralizada, mas com uma coordenação que preserve a integração exige tempo, recursos e apoio a uma rede de instituições de diferentes níveis, que ficam sem espaço e prioridade na disputa com ações consideradas críticas em termos de retorno político.

Na União, com a existência da ANA, uma agência reguladora, essas questões de mudança de governo são menos determinantes e há uma melhor estruturação do órgão, por conta da lei de formação da agência, contudo, também se encontram entraves na gestão por conta, por exemplo, dos contingenciamentos de recursos no governo federal.

Para realizar as ações da Política Nacional de Recursos Hídricos, as diversas instituições que tratam da gestão de águas nas duas esferas governamentais e na sociedade civil configuram um arranjo institucional conforme uma rede, a rede das águas. Essa rede

estabelece diversos fluxos de informação (CASTELLS, 1999) que têm no SNIRH o instrumento de gestão que exerce essa função.

Como em outras políticas públicas, a gestão de recursos hídricos desenvolve mecanismos para compatibilizar autonomia e interdependência entre os diversos níveis de governo (MANDARANO, 2008), dentro do federalismo brasileiro (ABRUCIO, 2001; CAMARGO, 1999). Os processos decisórios necessitam estabelecer “redes federativas” (ABRUCIO e SOARES, 2001) para legitimar a participação das várias esferas de poder, sob a coordenação do governo federal ou de outros entes federativos, de maneira a respeitar no relacionamento intergovernamental, o pluralismo, sob controle mútuo e barganha.

A bacia federal do rio Paraíba do Sul, situada em sua maior parte no Estado do Rio de Janeiro, foi escolhida pela União como bacia piloto na implementação dos instrumentos de gestão e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH), por se tratar de uma bacia de grande importância econômica. Nessa Bacia, convivem os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, estados de grande influência e de maior desenvolvimento, mas com diferentes configurações político-institucionais e jurídicas, que levam a diferentes configurações dos instrumentos de gestão.

Muitas são as barreiras a serem ultrapassadas para a implementação da PNRH na bacia do rio Paraíba do Sul, apesar do sucesso das ações executadas, pois ainda existem questões que permanecem sem solução por dependerem principalmente da gestão integrada entre a União e os Estados (RAMOS, 2006). O Convênio de Integração pactuado entre a ANA e os Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro realizou alguns avanços, mas esbarra no respeito à autonomia de cada Estado para determinar quando e como implementar os instrumentos de gestão.

Os Sistemas de Informações de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul e sua integração são um exemplo de integração negociada entre os diversos atores da rede e no contexto do federalismo para estabelecer o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos dessa bacia federal.

Vale lembrar, que o sucesso na implantação de um sistema de informações em organizações do setor público depende da consideração, em seu planejamento, de elementos, como: cultura, estrutura organizacional, interferências políticas e institucionais, descontinuidade de processos, estabilidade funcional, qualidade e quantidade de dados

disponíveis, recursos disponíveis, infra-estrutura física, procedimentos altamente burocráticos e sujeitos à legislação, além das dimensões técnicas (ROSSETO, 1999; ROSSETO *et al*, 2004).

Para tanto, é preciso enfrentar as condicionantes das organizações gestoras, tendo em vista integrar as ações propostas pela PNRH. É uma tarefa desafiadora a ser executada, pois os critérios políticos se sobrepõem aos técnicos (LUCHINNI, 2000). Porém, a sensibilização e conscientização dos gestores sobre a urgência da integração podem viabilizar esse processo, se houver o estabelecimento de uma rede de fluxos de informações a partir da integração dos sistemas de informações de recursos hídricos ajustados às especificidades dos estados e de acordo com os princípios constitucionais dos entes federativos.

Dentro do contexto apresentado, de forma a permitir a plena implementação dos diversos instrumentos estabelecidos na Lei das Águas e embasar a tomada de decisão pelos atores envolvidos na gestão de recursos hídricos, respeitando o federalismo e a dominialidade das águas da Constituição de 1988, e dentro da política estabelecida pela Lei nº. 9.433 de 1997, faz-se as seguintes indagações:

1. Quais as características da gestão de bacias hidrográficas impostas pela Política Nacional de Recursos Hídricos e o federalismo que envolvem o desenvolvimento de um sistema de informações de recursos hídricos?
2. Quais os objetivos e desafios do desenvolvimento do instrumento de gestão sistema informações de recursos hídricos e aspectos pertinentes ao seu desenvolvimento?
3. Quais as fragmentações existentes na implementação dos sistemas de informação de recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul?
4. Quais os processos de integração dos sistemas de informações de recursos hídricos da bacia que ocorrem na bacia para suportar a implementação dos instrumentos de gestão previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos?

1.1 Objetivos Final e Intermediários

O objetivo final deste trabalho é analisar a integração dos sistemas de informações sobre recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul, na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97).

Para que o objetivo final seja alcançado, será necessário atingir os seguintes objetivos intermediários:

- apresentar o estudo do conceito de rede de política pública na gestão de recursos hídricos;
- analisar o federalismo brasileiro nos aspectos pertinentes à questão da dominialidade da águas e à Política Nacional de Recursos Hídricos;
- identificar fatores condicionantes de desenvolvimento de sistemas, pertinentes ao ambiente de desenvolvimento do sistema de informações sobre recursos hídricos;
- descrever a integração dos sistemas sobre recursos hídricos da bacia do rio Paraíba do Sul, identificando as fragmentações existentes e os esforços empreendidos pela rede de entidades dessa bacia para superá-las.

1.2. A Tese

A Política Nacional de Recursos Hídricos definida na Lei 9.433/97 determina que a unidade de gestão seja a bacia hidrográfica, que independe da divisão geográfica e dos respectivos entes federativos. Entretanto, entidades e instrumentos de gestão de recursos hídricos estão diretamente subordinados aos entes federativos que se encontram em uma mesma bacia, e dependem deles para sua efetivação. A falta de mecanismos definidos em lei que compatibilizem a diversidade de requisições dos entes federativos em uma mesma bacia hidrográfica é um desafio sem um caminho definido em lei.

O estudo descreve como se deu o processo de integração dos sistemas de informação da bacia do rio Paraíba do Sul. Evidenciam-se limitações na integração dos sistemas, o nível de cooperação e os instrumentos utilizados entre os diversos atores e entes federativos para atingir os objetivos da PNRH.

Nos aspectos teóricos são apresentados os conceitos que fundamentam a configuração

do arranjo institucional da Política Nacional de Recursos Hídricos, sob os aspectos de redes em política pública, dos limites impostos pelo federalismo e pela maneira como a dominialidade das águas é definida na constituição de 1988 e dentro do contexto da Lei 9.433/97. Além disso, identificam-se as questões principais que envolvem a implementação de sistemas de informação dentro da administração pública e na gestão de recursos hídricos. O trabalho exemplifica como o federalismo cooperativo e os sistemas de informação criam as condições que garantem a operacionalização dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos dentro de uma bacia hidrográfica.

1.3. Relevância

O desenvolvimento econômico baseado na utilização não sustentável dos recursos naturais está se esgotando, e as consequências dessa conduta já atingem muitos países causando problemas locais como a desertificação ou globais o aquecimento global. Existe a necessidade de uma reforma de pensamento que promova a ética da responsabilidade (MORIN, 2000). O desenvolvimento sustentável surge a partir da compreensão de que a biodiversidade deve estar em harmonia com as requisições sociais e econômicas dos povos (SACHS, 2002), pois é o futuro do planeta Terra e das próximas gerações que está em jogo. A consciência planetária, proposta por Morin (2000), impede a destruição da biodiversidade e os prejuízos ao meio ambiente, sem deixar de possibilitar o uso produtivo dos recursos naturais.

“As necessidades e expectativas das pessoas e dos grupos sociais referentes à qualidade de vida são integradas” (INOJOSA, 2001, p. 103). Contudo, as estruturas de governo são segmentadas por conhecimentos, saberes e organizações. A verticalidade da hierarquia piramidal faz com que as decisões percorram vários escalões, e a decisão seja tomada no topo, longe das populações locais. A própria hierarquia das diferentes corporações é fragmentada por partidos e grupos de interesse e ideologias diversos. Assim, a estrutura deixa de ser cooperativa para ser competitiva.

As privilegiadas condições naturais do Brasil posicionam o país como um possível exportador de sustentabilidade, se praticar o aproveitamento racional da natureza. Por isso, a gestão dos recursos naturais brasileiros deve ser prioritária e, de acordo com uma nova consciência transdisciplinar, tecida em conjunto. Na Constituição de 1988 foram inseridas diversas e avançadas propostas que estabelecem diretrizes para as políticas de meio ambiente, inclusive para a gestão das águas.

A PNRH estabeleceu um novo arranjo institucional dentro de um padrão de rede. Operacionalizar a gestão descentralizada, participativa e compartilhada entre União, Estados, Conselhos, Comitês de Bacia e colegiado requer uma série de ações integradas (SERRICCHIO *et al*, 2005).

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos apresenta-se como uma rede de política pública bem estruturada e apoiada em seus instrumentos de gestão (CAVALCANTI *et al*, 2005), que promoverão as ações a serem executadas. Definir estratégias institucionais entre os diversos atores, para tomada de decisão e para inserção da sociedade civil e de municípios, constitui-se uma tarefa de custos elevados e que solicita um alto grau de disseminação de informações.

A integração dos sistemas de informação pressupõe uma interatividade amigável, a fim de fornecer os recursos informacionais que possibilitem medir e acompanhar os diversos serviços executados pelas entidades incluídas na Política Nacional de Recursos Hídricos. O sistema de informação, à luz da tecnologia da informação, surge como um facilitador desse relacionamento ao fornecer os meios para que se estabeleça essa comunicação.

Não basta possuir recursos tecnológicos, a qualidade da informação é essencial para uma fundamentação segura das decisões organizacionais. Tampouco se deve utilizar apenas a informatização como um auxiliar às atividades burocráticas, mas como uma ferramenta capaz de oferecer um diferencial na tomada de decisões.

Os sistemas de informação são os instrumentos capazes de fornecer coordenação, sem requerer a centralização dos procedimentos e instituições envolvidas, mantendo a descentralização da gestão de recursos hídricos, proposta pela Lei nº. 9.433/97, a Lei das Águas. A PNRH deve ser pautada por uma “descentralização com centralidade” (CAMARGO, 1996).

Cabe ressaltar que os resultados decorrentes de implantação de tecnologias de informação estão fortemente associados a fatores distantes dos critérios puramente técnicos. Há sempre a necessidade de conhecer as outras dimensões além das técnicas, quando sistemas de informação são analisados. Os interesses individuais estão incutidos na maneira como são estabelecidas as tecnologias e os relacionamentos dentro da organização. A adoção de um modelo tecnológico, muitas vezes, não pode ser aplicada por força de comportamentos organizacionais.

Este trabalho contribui para subsidiar os órgãos gestores de recursos hídricos na implementação de seus sistemas de informação, ao apresentar a integração de sistemas na gestão de bacias hidrográficas, tão importante para o país gerenciar seus recursos naturais e garantir a vida das futuras gerações.

A compatibilização de autonomia e interdependência entre os níveis de governo no federalismo e aberta à sociedade civil reforça uma gestão pública descentralizada, participativa e integrada. Este trabalho oferece uma contribuição ao conhecimento científico acerca da gestão de recursos hídricos e da administração pública, ao explicitar uma integração de sistemas de informação, que envolve diversos agentes públicos e a sociedade, respeitando a autonomia dos estados, na gestão de uma bacia hidrográfica como unidade de planejamento, com fundamentação teórica e rigor metodológico.

1.4 Metodologia da Pesquisa

A integração dos sistemas de informação na bacia do rio Paraíba do Sul dentro do estado do Rio de Janeiro foi escolhida como estudo de caso, pois foca na “compreensão da dinâmica presente dentro de uma única estrutura” (EISENHARDT, 1989, p. 532). As pesquisas que se baseiam em indagações do tipo “como” são adequadas ao uso de estudo de caso (YIN, 1994, p.7).

Aplicou-se o método de pesquisa-ação e a organização selecionada foi a Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas, o órgão gestor de recursos hídricos do Estado do Rio de Janeiro até 12 de janeiro de 2009, quando foi extinto e instalado o Instituto Estadual de Ambiente (INEA), novo órgão ambiental gestor de recursos hídricos do estado do Rio de Janeiro.

A pesquisa se desenvolveu de maneira participativa por envolver os diversos atores na realização de ações e disseminar informações, em uma interferência planejada na realidade, para a integração dos sistemas de informações sobre recursos hídricos e implementação dos instrumentos de gestão, a partir da integração de bases de dados entre a União e o estado do Rio.

No processo de intervenção, buscou-se por resultados, que demonstrassem as fragmentações e explicassem os obstáculos aos fluxos de informação necessários à implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, na bacia do rio Paraíba do Sul.

Desta forma, reforça-se a adoção da pesquisa-ação por ser:

“Um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1997, p. 14)“

Trata-se de um método de “ação deliberada visando a uma mudança no mundo real, realizada em escala restrita, inserida em um projeto mais geral e submetida a certas disciplinas para obter efeitos de conhecimento e de sentido” (LIMA, 2005, p.143). É um método apropriado para conhecer e intervir em organizações (THIOLLENT, 1997), combina pesquisa com a ação em um processo em que há participação ativa dos envolvidos e dos pesquisadores, “buscando e experimentando soluções em situação real” (THIOLLENT, 1997, p. 15).

Acrescente-se que a solução de problemas interorganizacionais é voltada para a aplicação do conhecimento e depende de sua natureza. Essa aplicação se constitui em uma “ciência ação” (HOLANDA e RICCIO, 2006, p.1) diferente de uma sequência operacional de pesquisa de base ou da mera aplicação do conhecimento resultante de uma pesquisa.

O planejamento de uma pesquisa-ação é diferente dos outros métodos de pesquisa, pois é um processo em que não há padronização. Ele exige flexibilidade por conta do envolvimento dos pesquisadores, da dinâmica do grupo pesquisado e da organização em que se aplica. Por isso, é difícil apresentar uma ordem cronológica das fases da pesquisa (GIL, 2002; THIOLLENT, 1997). O que se apresenta é um conjunto de ações que podem ser consideradas como etapas da pesquisa.

A pesquisadora se dedicou integralmente à realização da pesquisa, além da elaboração e o desenvolvimento do conhecimento teórico. Participou ativamente de reuniões, oficinas e em articulações interinstitucionais entre União e estados da bacia do rio Paraíba do Sul, como representante do estado do Rio de Janeiro, em busca da intervenção pretendida dentro do universo pesquisado e consequente coleta de dados.

A seguir as atividades realizadas. De acordo com Vergara (2006, p. 205), essas atividades são pertinentes ao método de pesquisa-ação:

- 1) **Definição do tema e de uma proposta preliminar de pesquisa.** A primeira versão do projeto de pesquisa foi construída em agosto de 2005. Em 2006, o projeto inicial obteve recursos do Pro-pesquisa para início da fase exploratória. Em novembro de 2006, a proposta preliminar deste trabalho foi submetida ao fundo

setorial do CT-HIDRO, Edital nº 38 de 2006 do CNPQ e aprovada;

- 2) **Revisão da literatura pertinente ao tema da pesquisa** Foi iniciada em agosto de 2005 e em constantes revisões conforme as necessidades de fundamentação teórica da pesquisa foram se apresentando;
- 3) **Integração da pesquisadora à organização gestora de recursos hídricos do estado do Rio de Janeiro.** A partir de fevereiro de 2006, a pesquisadora iniciou suas atividades na Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas para a conversão de cadastros de usuários de recursos hídricos da bacia do rio Guandu. Essa atividade marcou a fase exploratória da pesquisa por ter se tratado de uma primeira experiência de integração do sistema estadual de informações de recursos hídricos do Estado do Rio com o Sistema Nacional;
- 4) **Identificação dos participantes e realização de contato social.** Em meados de 2005, foram realizados os primeiros contatos em seminários e outros eventos relacionados com a gestão de recursos hídricos. A partir do Pro-pesquisa, houve uma maior aproximação com os atores envolvidos, o que permitiu identificar de forma mais fácil os participantes e os elementos-chave.
- 5) **Estudo de viabilidade da aplicação da pesquisa-ação na organização estadual escolhida.** Para a estruturação do projeto submetido ao fundo CT-HIDRO, investigou-se a aplicabilidade deste método como instrumento de capacitação do gestor de recursos hídricos na integração dos sistemas;
- 6) **Geração de recursos, inclusive financiamento de bolsas para colaboradores da pesquisa, para a realização do trabalho.** Com a aprovação da proposta de pesquisa pelo fundo setorial do CT-HIDRO, Edital nº 38 de 2006, obtiveram-se recursos para a capacitação do órgão gestor do Estado do Rio de Janeiro para implementar a integração entre o sistema estadual e federal de informações de recursos hídricos, como bolsas para quatro técnicos e pagamento de viagens;
- 7) **Com base na suposição diagnóstica, coleta de dados para a elaboração do diagnóstico.** Foram realizadas entrevistas nos órgãos gestores estaduais e na ANA, além da observação e participação ativa em debates, seminários, oficinas e reuniões dentro dos órgãos gestores. Nesses eventos, na maioria das vezes, havia a presença de representantes de Comitês, usuários e organizações relacionados com a bacia do rio Paraíba do Sul;

- 8) **Validação do problema de pesquisa com base na interação com os participantes e com a consulta a especialistas.** O processo de validação ocorreu com a participação dos técnicos da extinta Serla, no nível estadual e com os técnicos da ANA, no nível federal, no caso específico de integração do estado do Rio de Janeiro com a União. Além, da consulta a especialistas da área de recursos hídricos e de tecnologia de informação. Em oficinas sobre a cobrança de uso da água realizadas na ANA e nos encontros de órgão de gestores da bacia do rio Paraíba do Sul, foram validadas as ações resultantes dos projetos de pesquisa em execução na extinta Serla. O modelo de integração adotado pelo estado do Rio foi apresentado e proposto aos outros estados da bacia do Rio Paraíba do Sul;
- 9) **Escolha da orientação teórica que oferece suporte à investigação, considerando-se o problema formulado.** Com a revisão bibliográfica e entrevistas com acadêmicos, buscou-se diferentes abordagens que certificassem uma orientação capaz de dar conta do problema formulado;
- 10) **Elaboração de um diagnóstico e debates.** O diagnóstico foi elaborado e validado pelos funcionários, gerentes e especialistas;
- 11) **Implementação de ações com aplicabilidade imediata.** Algumas ações identificadas no levantamento inicial, incluídas dentro do projeto de pesquisa, foram executadas, como, por exemplo, a adoção do Cadastro Nacional de Recursos Hídricos (CNARH) como cadastro único no estado do Rio, independentemente da dominialidade;
- 12) **Elaboração de projeto de implementações futuras.** Dentro das atividades do projeto de pesquisa, elaborou-se de forma colaborativa, com os sujeitos da pesquisa, o projeto de implementação do Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos (SEIRH) do estado do Rio, que, além de suportar a integração de cadastro de usuários alcançada, automatiza procedimentos que implementam os instrumentos de cobrança e outorga e os integra com o SNIRH. O SEIRH projetado visa também reunir e disponibilizar informações sobre recursos hídricos, no âmbito do estado do Rio de Janeiro, via *internet*;
- 13) **Contratação dos recursos materiais e empresa de consultoria para a implementação do projeto elaborado, na atividade anterior.** Foram realizadas as licitações, contratados os equipamentos, softwares e serviços de

desenvolvimento definidos no termo de referência para desenvolvimento do Sistema Estadual de Informações do Estado do Rio de Janeiro (SEIRH). Todas as atividades foram coordenadas pela pesquisadora;

- 14) **Elaboração e implantação de um plano de ações.** Considerando as ações a serem implementadas no SEIRH e prazos, estruturou-se o cronograma de implantação do projeto de integração do sistema do estado do Rio de Janeiro (SEIRH) com o sistema nacional (SNIRH).
- 15) **Elaboração dos conceitos fundamentais, confrontação dos resultados e formulação da conclusão.** Com o fim das atividades, em oficinas, seminários, encontros técnicos, reuniões internas, e início do processo de implementação de ações que, além da efetivação de integração de cadastro, implementa o sistema de informações sobre recursos hídricos do estado do Rio de Janeiro (SEIRH), foi possível identificar os conceitos de análise no caso estudado (CAMPENHOUDT e QUIVY, 1998).

Foram consultados materiais publicados em livros, revistas, portarias, leis, manuais de *software e hardware*, dissertações, teses e Internet. Na pesquisa documental foram acessados documentos restritos ao uso interno das instituições envolvidas e devidamente autorizados para acesso, tais como ofícios, manuais, atas de reuniões, entre outros, que se reportassem às atividades da gestão de recursos hídricos.

O universo desta pesquisa foi constituído pelas entidades gestoras das águas incluídas no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A amostra foi selecionada pelos critérios de acessibilidade e tipicidade, em face do estudo de caso sobre a Bacia do rio Paraíba do Sul. Foi composta pelas seguintes entidades: a Agência Nacional de Águas (ANA), o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), a Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA) até 12 de janeiro de 2009, quando foi extinta e o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) assume as atribuições do órgão extinto, o Instituto Mineiro de Gestão da Água (IGAM) e o Departamento de Água e Energia do Estado de São Paulo (DAEE).

A configuração institucional da área de meio ambiente do Estado do Rio de Janeiro se alterou no decorrer da pesquisa, a de Minas Gerais ainda sofre as consequências de uma alteração institucional e o Estado de São Paulo tem um sistema de informações que também deve ser reformulado. O Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos está em constante evolução. Entretanto, consideraram-se esses fatores uma oportunidade única para a aplicabilidade da pesquisa.

1.5 Estruturação do Trabalho

Além desta introdução, o texto desta tese está estruturado em mais quatro capítulos. O segundo capítulo apresenta os aspectos teóricos da Política Nacional de Recursos Hídricos, destacando o conceito de rede de política pública, o qual sustenta teoricamente a rede das águas estabelecida pela política, a partir do arranjo institucional e dos instrumentos de gestão definidos na PNRH. Como a implementação da PNRH se dá dentro do federalismo brasileiro e da dominialidade das águas, uma questão que gera uma série de complicadores para a gestão de recursos hídricos, discute-se também os aspectos federalistas da PNRH e a dominialidade das águas.

No terceiro capítulo, descreve-se o instrumento de gestão “sistema de informações de recursos hídricos” e identificam-se as condicionantes de desenvolvimento de sistemas de informação na administração pública necessárias para o desenvolvimento desse instrumento.

A seguir, no quarto capítulo, o estudo de caso da bacia do rio Paraíba do Sul descreve os sistemas de informações sobre recursos hídricos dentro da bacia do rio Paraíba do Sul, para constatar as fragmentações existentes, sob os prismas do federalismo, da dominialidade das águas e de questões pertinentes ao desenvolvimento dos sistemas de informações na administração pública.

O último capítulo descreve os esforços de integração de bases de dados dentro da rede de entidades de gestão de recursos hídricos da bacia, e apresenta a especificação do sistema estadual de informações de recursos hídricos do estado do Rio, um dos resultados do projeto de pesquisa da fase exploratória, que capacita o órgão gestor do Estado do Rio de Janeiro na integração de seu sistema estadual de informações sobre recursos hídricos com o SNIRH, para cumprir a implementação da Política Federal e Estadual de Recursos Hídricos no Estado.

Por fim, nas considerações finais do trabalho evidenciam-se os resultados do estudo

para a gestão de recursos hídricos dentro de uma bacia hidrográfica federal, a partir da integração dos sistemas de informação sobre recursos hídricos e do federalismo cooperativo.

2. A REDE DAS ÁGUAS E O FEDERALISMO BRASILEIRO

Neste capítulo apresenta-se a sustentação teórica deste trabalho. Explicitam-se os conceitos da teoria de redes dentro da administração pública e o federalismo, que constituem as premissas básicas do estudo da política nacional de recursos hídricos e das questões que envolvem a gestão das bacias hidrográficas.

2.1 - Gestão de Redes na Administração Pública e na Gestão de Recursos Hídricos

Castells defende em *Sociedade em Rede* (2006) um novo paradigma sociotécnico, que emerge da mudança de sociedade industrial para a informacional, baseado na tecnologia da informação, e transforma organizações, o trabalho e seu mercado, culturas e a própria ordem econômica internacional.

“A tecnologia não é nem boa, nem ruim e também não é neutra”, segundo Melvin Kranzber *apud* Castells (2006, p. 113), essa afirmativa revela a complexidade da análise das interações resultantes da revolução da tecnologia da informação. Inúmeros são os aspectos a estudar nas diversas dimensões da sociedade.

Nessa nova economia global, os “componentes centrais têm a capacidade institucional, organizacional e tecnológica de trabalhar em unidade e em tempo real escolhido, em escala planetária” (CASTELLS, 2006, p.143). Os mercados de capital são, conseqüentemente, interdependentes e o capital é transportado entre economias em instantes, mediante uma rede de conexões.

Essa turbulência ambiental e os novos espaços e formas de organizações conduzem a uma complexidade que requer novas perspectivas de análise dentro da teoria das organizações. Essas novas formulações retomam antigos enfoques, como os do “prisma sistêmico” (TURETA *et al*, 2009), que, basicamente, considera o espaço das organizações como um sistema em contínuo intercâmbio com o ambiente e, ao mesmo tempo, influenciado por ele em sua estruturação.

A Teoria de Sistemas

A teoria geral de sistemas evoluiu desde a abordagem clássica da administração científica de enfoque descritivo até chegar à teoria organizacional de sistemas, sob enfoque

explicativo. A abordagem sistêmica originou-se de duas diferentes correntes de pesquisas, a da teoria geral de sistemas de Bertalanffy, em 1947, na biologia, e a do pensamento funcional/estrutural da sociologia, que se iniciou com os trabalhos de antropologia social de Malinoswski e Radcliffe-Brown sobre o inter-relacionamento dos diferentes aspectos culturais (HARMON e MAYER, 1986).

Foi no pós-guerra que as organizações tiveram que buscar outras formas de pensamento administrativo, para sobreviver em um mundo de mudanças sociais e tecnológicas de constante incerteza e interdependência, o que, conseqüentemente, expandiu a teoria organizacional. Chester Barnard e os teóricos das relações humanas já haviam iniciado a noção da organização como um sistema social que requer uma cooperação, pois para ele a organização é um sistema de atividades conscientemente coordenadas de duas ou mais pessoas. A cooperação se origina de uma necessidade individual de cumprir propósitos de um sistema cambiante em que vários elementos biológicos, psicológicos e sociais estão combinados.

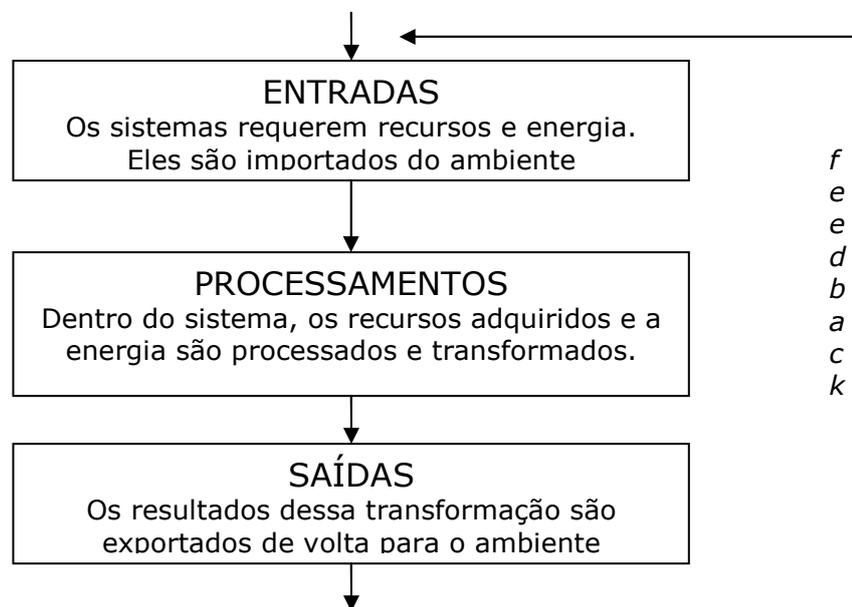
Em 1947, com a publicação de *Administrative behavior*, Hebert Simon promove a teoria do comportamento administrativo, ao descrever os limites psicológicos e cognitivos da racionalidade desenvolvidos nos princípios da administração, que transformam a metáfora de uma organização como uma máquina. Sua contribuição às ciências sociais reside na valorização do comportamento humano no processo de tomada de decisão e resolução de problemas organizacionais. Além de criticar fortemente os princípios basilares da economia neoclássica e da administração clássica.

Existem cinco características básicas na teoria de sistemas (HARMON e MAYER, 1986, p. 158), (tradução nossa):

1. Cada parte de uma organização só pode ser compreendida em termos de sua relação com outras partes da organização;
2. As partes da organização, incluindo seus relacionamentos, são importantes na medida em que eles contribuem para o funcionamento de toda a organização;
3. Organizações concebidas como um todo são metaforicamente compreendidas como organismos biológicos, repletos de necessidades e objetivos subordinados e conceitualmente separados das necessidades percebidas, propósitos e metas de partes

individuais ou membros;

4. As necessidades e objetivos das organizações podem ser explicados em termos estáticos (por exemplo, manutenção ou sobrevivência da ordem) ou dinâmicos (por exemplo, em termos de propósitos que visem a evolução ou a mudança);
5. A atividade organizacional de qualquer significância é compreendida em termos de relação com o ambiente externo, que fornece os recursos e as condições dos quais a organização depende para sua sobrevivência e realização de seus propósitos. Na Figura 1, a seguir, apresenta-se um esquema sobre como o sistema se relaciona com o ambiente, sob o enfoque do processo.



Fonte: Adaptado de Harmon e Mayer (1986, p. 165)

Figura 1 - O Sistema e seu Ambiente

Com base nas características listadas acima, a moderna teoria de sistemas evoluiu de sua origem da sociologia do estruturalismo/funcionalismo à teoria geral de sistemas. Dentre as idéias dos teóricos de sistemas que estudam as organizações, apresenta-se a visão sistêmica de Ackoff *apud* Harmon e Mayer (1986). Nessa visão, as propriedades essenciais de um organismo, ou sistema vivo, são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui e surgem das interações e das relações entre as partes. Normalmente, os sistemas interagem muito mais do que nossa capacidade de percepção e existe uma predisposição de separar as coisas e tratar as partes separadamente, o que é uma característica do raciocínio analítico.

Muitas vezes análise e raciocínio são tomados equivocadamente como sinônimos. A

compreensão de um sistema não pode ser obtida através da análise. Um sistema é um todo cujas propriedades essenciais não são compartilhadas por nenhuma de suas partes. Além disso, quando uma parte de um sistema é separada, perde suas propriedades essenciais. Mas se ao considerar as partes como componentes de um todo, ou seja, sua função e papel nesse todo, será possível captar suas propriedades essenciais e explicar seu comportamento.

Com uma complexidade cada vez maior em um ambiente de incerteza, há necessidade de tratar “totalidades” ou sistemas, em todos os campos de conhecimento. No contexto do interesse prático da administração pública, Ackoff e Gawthrop *apud* Harmon e Mayer (1986) aprofundam a perspectiva teórica de sistemas sob um pensamento técnico/emancipatório para desenvolver estratégias coletivas de mudanças organizacionais democráticas, com objetivos compartilhados, que levem à manutenção das organizações e tragam um direcionamento.

Compartilhamento e cooperação requerem uma evolução de formato organizacional. A formação de redes promove as relações interorganizacionais e aumenta a capacidade de cooperação, oferecendo mais força e solidez às organizações envolvidas para enfrentar a alta competitividade e a mutação do ambiente (SARAVIA, 2002). A administração pública oferece a oportunidade de estruturar novas formas de participação e de configuração de políticas e da estrutura do estado.

A Abordagem de Redes

O conceito de redes recebe diferentes definições dependendo da disciplina e de sua aplicação. O conceito que utilizaremos é o da rede de políticas como “um conjunto de relações relativamente estáveis de natureza não hierárquica e interdependente ligando uma variedade de atores que compartilham interesses comuns em relação a uma política e que trocam recursos com o objetivo de perseguir estes interesses comuns conscientes de que a cooperação é o melhor modo de se alcançar as metas comuns” (BÖRZEL, 1998, p. 254).

As redes podem ser compreendidas como uma metáfora para mostrar que é uma política que envolve um vasto número e variedade de atores ou como uma ferramenta de análise para analisar as relações entre atores interagindo entre em um determinado setor. Alguns autores encaram redes como um método de análise de estrutura social, mas não as aceitam como método qualitativo ou quantitativo.

Quadro 1 – Pressupostos Teóricos da Abordagem de Rede de Políticas

Pressupostos Teóricos

Redes	<ul style="list-style-type: none"> • Os atores são mutuamente dependentes para alcançar objetivos.
	<ul style="list-style-type: none"> • As dependências criam relações sustentáveis entre os atores.
	<ul style="list-style-type: none"> • As dependências criam poder de veto para vários atores.
	<ul style="list-style-type: none"> • A sustentabilidade das interações cria e solidifica a distribuição de recursos entre atores.
	<ul style="list-style-type: none"> • No decorrer das interações, regras são estabelecidas e sedimentadas para regular o comportamento dos atores.
	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição de recursos e criação de regras levam a rede para uma aproximação com atores externos.
Processos da Política	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro das redes, interações entre os atores sobre políticas e questões são centradas em resolver a tensão entre dependências, por um lado, e as divergências e conflitos de interesses, por outro.
	<ul style="list-style-type: none"> • Nesse processo, os atores afastam-se de suas percepções sobre a área da política, dos atores e das decisões em jogo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Os atores selecionam estratégias específicas baseadas em percepções.
	<ul style="list-style-type: none"> • Os processos da política são complexos e não inteiramente previsíveis por conta da variedade de atores, percepções e estratégias.
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • A política é o resultado de interações complexas entre atores que participam de jogos concretos em uma rede.
Gerenciamento de Redes	<ul style="list-style-type: none"> • Face à variedade de metas e interesses, e por isso, o conflito potencial e real sobre a distribuição de custos e benefícios, a cooperação não é automática e se desenvolve enfrentando problemas.
	<ul style="list-style-type: none"> • A ação concertada pode ser otimizada através de incentivos à cooperação, a partir do gerenciamento de processos e conflitos, e da redução de riscos ligados à cooperação.

Fonte: Klijn e Koppenjan (2000, p. 142).

Em geral, o conceito de redes é considerado fraco em termos teóricos. Klijn e Koppenjan (2000) apresentam cinco críticas que a abordagem de redes recebe. São elas: falta de fundamentos teóricos e conceitos poucos claros, falta de poder de explicação, negligência em relação ao papel do poder, falta de critérios de avaliação e objeções normativas em relação

às redes e ao papel dos atores públicos dentro delas, pois consideram que a abordagem de redes trata as organizações públicas da mesma maneira que as privadas, negligenciando o seu papel de guardiões do interesse público (KLIJN e KOPPENJAN, 2000, p. 137).

Apesar das críticas, a abordagem de redes é uma importante fonte para o desenvolvimento da administração pública, pois a natureza das atividades no atual e complexo contexto que os governos enfrentam não pode se apoiar em ações de comando e controle. As redes admitem parcerias e interações, condições essenciais para dar conta das novas requisições da atuação dos governos. A teoria de redes permanece ainda, realmente, como uma teoria explicativa e descritiva, entretanto, é muito importante que ela evolua para uma teoria prescritiva, para que seja possível elaborar estratégias de gerenciamento de redes em termos de técnicas concretas e instrumentos de suporte (KLIJN e KOPPENJAN, 2000, p. 137). No Quadro 1, são apresentados os principais pressupostos teóricos da abordagem da rede de políticas de acordo com Klijn e Koppenjan (2000).

Klijn *apud* Ckagnazarof (2009) identifica três características básicas de redes: elas existem devido a interdependências entre os atores; elas são compostas por uma variedade de atores, cada um com seus próprios objetivos e consistem de relações mais ou menos duradouras entre eles.

Ao estudar as redes como uma estrutura, os elementos básicos da rede são os nós, os vínculos e os fluxos. Cada ator social em uma rede é chamado de nó ou elo, A soma de todos os nós indica o tamanho da rede, graficamente são normalmente representados por circunferências. A relação que cada nó apresenta com os demais é chamada de vínculo e é representada por linhas. Os fluxos indicam a direção do vínculo e podem ser unidirecionais ou bidirecionais. A rede também pode ser analisada pelos aspectos de:

Densidade – indica os valores percentuais, o nível de conectividade da rede. Ela é obtida a partir do quociente das relações existentes com as relações possíveis;

Centralidade – refere-se ao número de atores aos quais um ator está diretamente relacionado;

Centralização – trata-se de uma condição especial em que um ator exerce papel claramente central na rede;

Intermediação – é a capacidade que um ator tem em intermediar as comunicações entre os demais nós. Atores com essa capacidade também são chamados de atores-pontes;

Proximidade – indica a capacidade de um ator alcançar todos os demais nós da rede.

O conceito de redes tem uma dupla aplicação. A utilização estática, em que a rede é usada para compreender melhor a sociedade ou um grupo social por sua estrutura, seus nós e suas ramificações. A utilização dinâmica que explicita a rede sistema, o que significa trabalhar em redes como uma estratégia de ação em nível pessoal ou grupal, para gerar instrumentos de mobilização de recursos (MARTELETO, 2001).

No ambiente das redes, a informação e o conhecimento inauguram novas formas de relacionamentos entre as pessoas, mais participativo e cooperativo, novas formas de controle de comando, mais dinâmicas que normativas, que reivindicam criatividade e inovação. As redes horizontalizam o desenho das estruturas organizacionais, o poder estará onde estiver o conhecimento.

Na organização em rede há uma proliferação de pequenos centros. Há centros decisórios e de ação simultâneos, todos se comunicam com todos, sem barreiras hierárquicas. Mas, a estratégia é de conhecimento geral. O gestor sai da posição máxima e atua através da rede. Ele pode estar em qualquer lugar, encoraja as pessoas, que são devidamente capacitadas e sabem como fazer seu trabalho. A idéia é que qualquer um pode gerir e o gestor é quem junta as peças. Com as novas tecnologias foi mais fácil estruturar empresas com diferentes áreas de negócio, até em nível global, em redes intraorganizacionais.

Elas se distinguem de parcerias ou alianças porque não se baseiam em relações contratuais. Elas se baseiam em trocas a partir de relacionamentos interpessoais. Não existe hierarquia, pode existir uma agência líder ou um presidente, mas o poder não é exercido unilateralmente. A estrutura de rede se forma porque os membros reconhecem que seus propósitos não podem ser adquiridos independentemente e, assim, as ações são interdependentes e não dependem de quem tem maior poder (MANDELL, 1999, p.46).

Desta forma, formam-se diversos núcleos decisórios independentes entre si, criam-se instâncias de pactuação e resolução de conflitos, instrumentos de gestão compartilhada de recursos e mecanismos de formação de metas e objetivos coletivos, que promovem interdependência e articulação de competências.

Quando os diversos níveis de governo e as representações de grupos e cidadãos se convertem em vários nós de uma rede (CASTELLS, 1998), há um maior potencial de flexibilidade, que produz uma maior capacidade de ação para enfrentar uma gama de decisões impostas pela sociedade e pelos fluxos globais.

O Enfoque de Redes na Administração Pública

A reforma do estado no início de 1980 ocorreu face a intenso questionamento sobre o tamanho do Estado e o seu papel na economia e na sociedade, que impuseram aos poderes públicos adaptação às mudanças, criatividade e capacidade de inovação do Estado. Havia um grande descrédito em relação à atuação governamental e, com a evolução da democracia, novos atores, grupos e coletivos passam a exigir participação nas decisões e resultados das ações dos poderes públicos (SUBIRATS, 1989).

Com novos e velhos problemas sociais e econômicos, buscou-se uma nova atuação do Estado que levasse em conta os seus limites de atuação e a parceria com outros atores relevantes nos setores de políticas públicas. Os governos precisaram “ser mais catalisadores dos interesses e demandas sociais” que os meros executores de políticas (ABRUCIO, 1998b. p. 5). Esse novo arranjo estabelece o conceito de Estado Rede proposto por Castells (1998). Neste sentido, para alcançar determinados objetivos é necessário conciliar ações e recursos, que as organizações, governos e sociedade se articularam formando redes. Na rede cria-se um espaço de troca de informações, conflitos de interesse e sinergia de ações (MIGUELETTO, 2001).

A inovação da administração pública supôs a descentralização política e a participação cidadã (INOJOSA, 2002). As transformações conduziram a um deslocamento do nível central do governo para o nível local e da esfera do estado para a sociedade (MIGUELETO, 2001).

Acrescente-se que o discurso sobre a ineficiência do setor público é frequente. Com o aumento da capacidade das tecnologias de informação e comunicação, houve um entendimento de que o funcionamento em rede dos serviços públicos era uma solução para fornecer agilidade e flexibilidade às atividades da administração pública e aos serviços prestados à sociedade.

Vale lembrar que apenas a interligação de pedaços isolados e ineficientes de tecido, que funcionam sem uma postura voltada para o cliente/cidadão, conduz à “construção de

mantas de retalho” (REZENDE, 2004, p. 89). Com a proliferação da integração de redes informáticas de serviços públicos, é essencial que antes de ligar células em rede os processos sejam otimizados e eliminadas as redundâncias. Os dirigentes do setor público também devem ter a agilidade e a capacitação técnica para essa nova realidade organizacional.

De acordo com o nível de centralidade do estado e com o padrão de interação são definidos dois tipos de redes em política pública (LOIOLA e MOURA, 1996): a rede unidirecional, que estabelece um centro político articulador, fluxo das informações bem definidos, recursos e tarefas, e a rede multidirecional, em que os fluxos se originam em diferentes elos da rede e não têm caminhos pré-definidos.

Na rede unidirecional a presença da agência central na rede tem um papel integrador e condutor em busca de uma maior conexão, colaboração e uma comunicação mais efetiva (MIGUELETTO, 2001). Esse papel muda quando os processos da rede fluem mais facilmente.

As redes em políticas públicas possibilitam também a transparência no processo de mobilização e controle de recursos, além da aproximação entre as atividades de planejamento e execução. Essa aproximação legitima os objetivos do planejamento pelos atores envolvidos e facilita a adaptação eventual da execução.

Mintzberg (1996) aponta algumas limitações das redes de políticas, tais como a dominação de elites no poder que podem exercer um certo autoritarismo nas decisões tomadas. Outra dificuldade é o processo decisório coletivo, uma dificuldade inerente à democracia, que leva ao “paradoxo da necessidade de institucionalização das regras do jogo com a flexibilidade do modelo de redes” (MIGUELETTO, 2001. p. 39).

A Rede na Política Pública de Recursos Hídricos

“A produção de resultados coletivos a partir de esferas autônomas, em ambientes de interesse nem sempre convergentes, em se tratando de um país federal de ampla diversidade socioeconômica, política e cultural, exige a presença de mecanismos capazes de promover processos de negociação voluntária e pactuação” (FLEURY e OUVRENEY, 2006, p. 20). É nesse contexto, com esses problemas e exigências que a rede das águas no Brasil se insere a partir da Política Nacional de Recursos Hídricos.

A autonomia dos entes federativos requer mecanismos e estratégias que promovam a articulação e desenvolvimento conjuntos e complementares para a efetiva gestão das bacias hidrográficas. O desenvolvimento de habilidades e competências na gestão dos nós menos qualificados da rede é o primeiro desafio do arranjo institucional em rede na gestão de recursos hídricos.

Em seguida, encontra-se o problema de controle, pois quando diversos níveis de governo e sociedade civil compartilham a implementação de políticas, o controle deixa de ser baseado na hierarquia para uso da negociação (PECI, 2000).

São muitas as relações e fluxos de informação entre os nós dessa rede. Relações intergovernamentais e interorganizacionais, geradas pelo processo de descentralização dos núcleos decisórios a partir da instituição de entidades em cada esfera de governo e da sociedade dotadas de autonomia política para a gestão de recursos hídricos, no seu nível de influência.

A gestão de recursos hídricos tem nos Comitês as principais ferramentas institucionais desenvolvidas para promover os “processos de negociação voluntária e pactuação” (FLEURY e OUVÉRY, 2006, p.20) entre atores de governos e de sociedade civil. Os conflitos de interesses se enfrentam inicialmente nesse Fórum. As dificuldades de consenso e a necessária capacitação dos Comitês e dos órgãos gestores, nós da rede dos recursos hídricos, caracterizam as evidências dos obstáculos de formação e dinâmica das redes de políticas públicas.

Os Conselhos são as instâncias institucionais criadas para a resolução dos maiores conflitos e geram um certo gerenciamento e normatização da gestão, também de forma consensual.

A ANA, como agência central, executa seu papel integrador e condutor em busca de maior conexão, colaboração e uma comunicação mais efetiva, garantindo a centralidade da gestão.

No gerenciamento de redes, o *empowerment*, descentralização de poder que confere poder decisórios aos colaboradores, concedendo autonomia e poder de decisão, baseia-se mais em informação do que em autoridade (AGRANOFF e MCGUIRE, 2001). O sistema de informações de recursos hídricos é um sistema que gera *empowerment* à rede de recursos

hídricos ao fornecer informação que gera poder de decisão aos atores locais e colaboradores longe do núcleo central de gestão e garantindo a autonomia dos entes federativos.

Na gestão das águas, é “necessário compreender e trabalhar de forma intersetorial” (INOJOSA, 2002). Constrói-se um tecido entrelaçado e complexo de relações que “transcende a fragmentação departamentalizada da organização governamental e coloca-se em sintonia direta com as expectativas e necessidades de populações que reclamam ser tratadas em realidades particulares, de natureza complexa, situadas em seu espaço territorial exclusivo” (GRANJA e WARNER, 2006, p. 1109). A bacia hidrográfica é esse espaço transdisciplinar, necessariamente cooperativo de saberes, políticas, ideologias, partidos e organizações.

Os Comitês de Bacia institucionalizam a interlocução da sociedade, e sua representação está em processo de sedimentação, deixando o personalismo. A interlocução constante é a estratégia que tece essa rede, para vencer a fragmentação de saberes, corporações, partidos, ideologias, grupos de interesse e processos decisórios hierárquicos verticalizados de gestão. Em termos político-administrativos, a construção de mecanismos intergovernamentais deve buscar uma solução para as barreiras do federalismo.

2.2 – O Federalismo na Política Nacional de Recursos Hídricos

Para a compreensão dos princípios da Política Nacional de Recursos Hídricos no Brasil, que estabelece uma série de entidades e instrumentos de gestão, é importante conhecer as origens do federalismo, seus princípios e implicações dentro da Reforma de Estado. A PNRH foi promulgada em 8 de novembro de 1997 e foi cunhada sob as mudanças no papel do estado.

2.2.1 – Federalismo, descentralização e subsidiariedade

O conceito do federalismo possui muitas concepções entre juristas e cientistas políticos, por envolver uma série de atributos econômicos, políticos e socioculturais inter-relacionados, que produzem padrões complexos de interesses e identidades e se expressam em diferentes acordos ao longo do tempo.

O federalismo “é uma construção prática que se renova a cada dia” (ANTUNES, 2007), conforme a evolução da realidade de cada nação. O “sucesso do sistema federativo não

é medido em termos de eliminação dos conflitos sociais, mas em sua capacidade de regular e administrar esses conflitos” (GAGNON, 1993 *apud* ABRUCIO, 1998b, p.19). Uns consideram essencial a preservação da unidade de objetivos do povo e da diversidade em torno do pacto constitucional. Outros, uma forma de organização territorial do poder, com tensão e desarmonia entre as partes, na qual o pacto federativo baseado na constante negociação é essencial para a sua manutenção (EGLER *et al*, 2002).

Assim, verifica-se que o federalismo está além dos aspectos formais e legais e é complexo definir tipos de federalismo e seus princípios, face à singularidade de cada arranjo. Neste trabalho, o conceito adotado será o apresentado por Burgess (1993) *apud* Souza (1996) do federalismo como ideologia política, que foca “as motivações que embasam a existência de cada federação em particular” (SOUZA, 1996, p. 104). Por exemplo, sob o aspecto ideológico, o federalismo norte-americano é sempre dominado pela busca de mecanismos de “pesos e contrapesos” (*checks-and-balances*, pelo qual um poder controla o outro e cada um depende dos outros dois), e o brasileiro, “uma forma de acomodação das demandas de elites com objetivos conflitantes, bem como um meio para amortecer as enormes disparidades regionais” (SOUZA, 1996, p. 104).

A seguir, serão apresentados os princípios e tipos do federalismo, para fundamentar a constatação de que o federalismo não é um conceito apoiado por princípios fechados, pois depende da combinação e da permanente dinâmica centro/periferia e das variáveis políticas, econômicas e sócio-culturais das relações, dentro de circunstâncias históricas.

Os princípios do federalismo

Tabela 1 – Princípios do Federalismo

Tipo de Princípios	Princípios
Configuração	Descentralização Política Constitucional
	Participação Política
Manutenção	Intangibilidade Federal
	Proteção Institucional
Dinâmica	Subsidiariedade
	Simetria
	Conexão Sistêmica

Fonte: Própria

Em termos legais, os princípios e subprincípios que estabelecem a configuração, manutenção e dinâmica do federalismo são consagrados em normas constitucionais (MARTINS, 2003, p. 57; CAFFARATE, 2002), conforme a Tabela 1 a seguir:

Os conceitos de soberania e autonomia estão envolvidos na caracterização do Estado Federal e são importantes na análise e compreensão da descentralização política constitucional que estabelecem. Vale lembrar que em países como, por exemplo, os Estados Unidos, os Estados, ao ingressarem na federação, perderam sua soberania no momento mesmo do ingresso, contudo, preservaram uma autonomia política limitada (DALLARI, 1985, p. 227). No Brasil, os estados não possuíam uma soberania anterior à república federativa.

A soberania não é um poder do Estado, mas uma “qualidade do poder” *do Estado* (SIMÕES, 2006). A Constituição de 1988 assume a moderna concepção de soberania ao reconhecer que a fonte originária de poder é o povo, e que o Estado é aquele que faz com que a lei seja cumprida. O Estado exerce a soberania a partir da delegação do povo.

A autonomia pode ser definida como “um poder intermediário entre a soberania e a submissão, originariamente limitado, que compreende a capacidade de tomar decisões e de elaborar leis próprias, concretizando-as pelas suas próprias forças” (MARTINS, 2003, p.67). São três os aspectos básicos da autonomia: autogoverno, autolegislação e autoadministração. O autogoverno é a capacidade de tomar decisões próprias e de definição de suas diretrizes, autolegislação é elaborar as próprias leis e se autoadministrar na implementação de suas normas administrativas, financeiras e tributárias.

A República Federativa do Brasil é pessoa de direito público internacional e detentora de soberania. Os seus entes federativos são pessoas jurídicas de direito interno, detentoras de autonomia.

A autonomia federativa é o fundamento da descentralização política, ela permite que os Estados-membros tenham o direito de estabelecer sua legislação própria, decidam sobre seu destino e se gerenciem e controlem, desde que respeitado o poder constituinte originário. Ou seja, a Constituição estabelece parâmetros básicos que deverão ser obedecidos por todas as unidades da federação.

Acrescente-se que na Constituição são definidas as competências dos entes da federação, que determinam a autonomia, ao assegurar a autoridade na realização de uma tarefa e, ao mesmo tempo, limitar a sua atuação para aquilo que lhe cabe. José Afonso da

Silva em Moraes (2005, p. 268) apresenta o conceito de competência como: “faculdade juridicamente atribuída a uma entidade, órgão ou agente do Poder Público para emitir decisões. Competências são as diversas modalidades de poder de que se servem os órgãos ou entidades estatais para realizar suas funções”.

O sistema de repartição de competências e os tipos de competências são fundamentais para uma melhor compreensão do federalismo. A repartição de competências é uma questão de ordenamento jurídico, que pode acentuar ou reduzir a centralização da federação. Quanto maior as atribuições de um ente, maior é a centralização. Entretanto, não há uma hierarquização entre os entes federativos, o que significa que nenhum ente é superior a outro.

O princípio do interesse predomina na repartição de competências. Cabe à União o interesse geral e nacional, aos estados o interesse regional e aos municípios os interesses locais.

Os tipos de competências, que podem ser legislativas, para elaboração de leis ou não legislativas ou administrativas/materiais que praticam atos de gestão. As competências se classificam em (MARTINS, 2003, p. 80):

- **Competência exclusiva** - pertence a um determinado ente federativo. É delegável e não admite competência suplementar, artigo 21 e 30 da Constituição de 88
- **Competência privativa** - pertence a um determinado ente federativo e é delegável, artigo 22, parágrafo único da Constituição de 88.
- **Competência concorrente** - pode ser exercida por mais de um ente da federação, mas com faixas de atuação determinadas, artigo 24 da Constituição. Pode ser cumulativa, quando não existirem limites prévios para o exercício da competência, e não-cumulativa, quando se reserva a um nível superior, à União, o estabelecimento de princípios e normas gerais. Os Estados-membros exercem a competência suplementar para especificação dessas normas, através de suas próprias leis (MORAES, 2005, p. 279). Entenda-se suplementar, como adicionar, aperfeiçoar, esclarecer. Os municípios podem legislar concorrentemente em certas matérias, pelo artigo 30, inciso II da Carta Magna.
- **Competência comum** - são comuns a todos os entes da federação. Normalmente as competências administrativas do artigo 23 e, no caso de taxas, a competência legislativa do artigo 145, inciso II da Constituição.

- **Competência remanescente** – são aquelas relativas ao poder de auto-organização dos Estados, que preservam a autonomia e não são vedados pela Constituição, artigo 25 da Carta Magna. Quando a Constituição não atribui a ninguém a competência de determinado assunto, essa competência pode ser exercida pelo estado ou município.
- **Competência residual** – somente a União possui competência residual. Aplica-se normalmente em matéria tributária e sua abrangência é pequena. Por exemplo, somente a União pode criar novos impostos. , além daqueles previstos na Constituição.

Em matéria ambiental, na qual os entes federativos convivem em um mesmo território, a repartição de competências é um tema passível de controvérsias, por conta da questão do que é local e do que é norma geral. Como o caso das licenças ambientais que dependendo da competência ou abrangência poderá ser outorgada pela União, Estados ou municípios.

O princípio da participação política impõe aos entes federativos a sua participação no exercício do poder total do Estado. A sua implementação depende mais de consciência política do povo do que da efetiva ação do membro da federação (MARTINS, 2003).

De acordo com Cristiano Franco Martins (2003, p. 88), seus objetivos visam:

- preservar a identidade, autoridade e a autonomia dos membros da federação;
- garantir a eficiência da integração, buscando medidas que equilibrem unidade e diversidade;
- preservar o vínculo federativo.

Existe uma série de formas de participação, mas a existência de um sistema legislativo bicameral é conveniente para a concretização e materialização do modelo federal, pois garantem a diversidade de representação de debate.

A intangibilidade federal e proteção institucional são princípios que garantem a manutenção do federalismo. Qualquer mudança no estabelecimento desses princípios ocasiona desequilíbrio do sistema federativo. A intangibilidade federal é uma cláusula pétrea da Constituição, que significa imodificável, ou seja, que suas determinações não podem ser alteradas facilmente. No Brasil, o federalismo é uma cláusula pétrea. A proteção institucional é garantida pela existência de uma entidade jurisdicional que exerça a função de defender a Constituição e sua supremacia sobre todos os três poderes, para garantir o desenvolvimento de suas instituições.

Os princípios do tipo dinâmico são o princípio da subsidiariedade, detalhado em item próprio a seguir, o princípio da simetria e o da conexão sistêmica.

A simetria como princípio do federalismo significa a obrigatoriedade das unidades parciais do Estado federal observarem um determinado modelo, um determinado padrão na sua organização e no exercício do seu poder local. As federações podem ser simétricas e assimétricas, pela variação natural do grau de simetria, determinado pelo poder originário. Um mínimo de uniformidade assegura a integração dos membros, mesmo que se aumentem a autonomia e as diferenças entre os entes. A inclusão da diversidade tende a diminuir o tratamento uniforme, gerando assimetria.

A conexão sistêmica é o que permite a influência sobre princípios, como o da autonomia financeira, na realização de mudanças constitucionais que estabeleçam diferentes formas de relacionamento no funcionamento e conformidade do Estado (MARTINS, 2003, p. 131). É a partir dela que os princípios democráticos e do Estado de Direito atingem o núcleo do princípio federativo, sob a forma ideológica.

Os tipos de federalismo.

O conceito de federalismo possibilita uma série de formações, dados os diferentes graus nos quais seus princípios podem se apresentar e se combinar.

Federalismo por agregação e por desagregação

As origens históricas do Estado Federal determinam se o federalismo é de agregação ou desagregação (ZIMMERMANN, 2005, p. 54). Se a união é de Estados soberanos que abdicam de sua soberania para ingressar no Estado Federal, como a união dos Estados pequenos e independentes dos Estados Unidos, que possuíam apenas vínculos étnicos e culturais, o federalismo que se forma é o de agregação. Se a união é resultante da transformação de um Estado Unitário ou Simples, em que o poder central é exercido sobre todo o território sem as limitações impostas por outra fonte do poder, para um Estado Federal, em que os Estados-membros recebem autonomia, o federalismo que se forma é de desagregação. No Brasil, com a abolição da monarquia o Estado mudou de Unitário para Federal.

Federalismo simétrico e assimétrico

As designações de simetria e assimetria são empregadas quando se avaliam os relacionamentos dentro do sistema federal. No federalismo simétrico, idealmente, cada

Estado-Membro mantém o mesmo relacionamento com a autoridade central, a repartição de competências entre os governos central e estaduais é a mesma, a representação tanto do governo central como dos outros entes federados é a mesma e, finalmente, o apoio às atividades do ente federal é distribuído igualmente (CAFARATTE, 2002). No assimétrico, cada membro possui características diferentes de relacionamento com o sistema federal.

A capacidade de compreensão das desigualdades socioeconômicas, das diferenças culturais e dos regionalismos é uma qualidade do federalismo, pois ele permite que uma fórmula jurídica seja encontrada para balancear as diferenças internas existentes. Assim, políticas estatais podem privilegiar regiões menos prósperas e ações centrais podem ser mais moderadas (ZIMMERMANN, 2005, p.61).

Federalismo centrípeto, centrífugo e de equilíbrio

Ao se considerar a maneira como as competências são distribuídas na Constituição, se classifica o federalismo como (CAFARATTE, 2002):

- **Centrípeto** – quando se acentua a centralização, ao oferecer maiores poderes e competências para a União. A Constituição brasileira de 1967 apresenta essa configuração.
- **Centrífugo** - quando se afasta do centro. Ele conduz à descentralização, reduzindo os poderes centrais e ampliando os poderes estaduais, permitindo aos Estados maior autonomia.
- **De equilíbrio** – quando se concilia integração e autonomia, unidade e diversidade, e reconhece a importância da independência e da solidariedade, ao dosar as competências federais, estaduais e municipais, para instaurar o equilíbrio entre o ordenamento central da Federação e os ordenamentos parciais.

Atualmente, há uma tendência das federações por um federalismo de equilíbrio. A Constituição brasileira de 1988, em sua interpretação, abre o caminho para essa vertente (ABRUCIO, 2007).

Federalismo dual e cooperativo

Considerando os limites da distribuição de competências entre os níveis autônomos do poder, determina-se se o federalismo é dual ou cooperativo. O federalismo dual é rígido na

repartição dos poderes reservados à União e aos Estados-membros. O cooperativo é aquele em que não há limites bem definidos de competências entre os seus membros.

Em geral, os sistemas de repartição de competências definidos nas constituições “utilizam fórmulas gerais e ambíguas“ (ANTUNES, 2007, p. 31) que geram interpretações jurisprudenciais de caráter centralizador. Além disso, quando se estabelece uma delegação de competência entre um ente central para outro, configurando uma descentralização por delegação, são oferecidos recursos materiais, técnicos e financeiros. Desta forma, caracteriza-se uma ampliação do poder político daquele que delega, pois dele depende os recursos que viabilizarão a execução da ação pelo ente delegatário.

Federalismo Brasileiro

Durante a colonização portuguesa, o Brasil possuía diversos grupos isolados estabelecidos nas diferentes regiões, sem uma centralização político-administrativa. No Império, o Segundo Reinado afirmou-se com um poder central forte. Com o desgaste da monarquia, em virtude da escravidão e da pressão das províncias por mais autonomia, a forma federativa foi adotada na Constituição de 1891, depois da proclamação da República em 1889 (ABRUCIO, 1998a).

A luta por autonomia política era um desejo de todas as províncias, interessadas, basicamente, no controle eleitoral pela elite local. Entretanto, a autonomia financeira beneficiava os estados exportadores e mais ricos, principalmente São Paulo e Minas Gerais. Essa configuração foi determinante para o estabelecimento de uma hierarquia de estados e para a garantia do poder da elite local.

Na primeira república, o federalismo foi dominado pelas oligarquias e pelo patrimonialismo. O rompimento da política do café com leite entre Minas e São Paulo conduziu a um movimento centralizador com a era varguista desenvolvimentista, que fortaleceu o poder executivo federal e dominou as oligarquias regionais. Entre 1945 e o golpe de 1964, o federalismo brasileiro tornou-se mais equilibrado entre Estados e União. A partir da pressão sobre o Governo Federal para a liberação de recursos, sem que os estados executassem contrapartidas, houve uma imperativa necessidade de reformas, que o governo sob égide democrática foi incapaz de realizar.

Do regime militar até a Constituição de 88, o poder dos estados aumentou e a União foi enfraquecida. Os governadores passaram a comandar o processo político, a partir do poder de veto de sua base política que impediu a alteração da distribuição de poder e recursos (ABRUCIO, 1998a). De 1988 a 1994, a falta de cooperação entre os estados e a União revelou-se de defensivo a predatório, comandado pelos governadores que impediam reformas.

Nos anos do governo Fernando Henrique Cardoso houve uma série de avanços no federalismo. Com a Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal, foram impostos fortes limites à irresponsabilidade fiscal de governadores e prefeitos. Muitas ações do poder local foram inibidas e uma maior integração de poderes foi imposta.

Outros destaques de seu governo foram “o reforço do controle social vinculado à descentralização; a adoção de políticas de coordenação intergovernamental nas políticas de saúde e de educação”... (PAB e Fundef)... “criação de programas nacionais de transferência direta de renda” e “programas de avaliação dos gastos públicos e dos resultados das políticas, fornecendo um *feedback* essencial à União para coordenar a descentralização” (ABRUCIO, 2005a, p. 63).

Atualmente, em termos de equilíbrio dos três poderes, o Executivo Federal ainda concentra mais poder e o Congresso Nacional, como representação política, pouco cumpre seu papel de editor de leis. O Supremo Tribunal Federal exerce sua função de manutenção do federalismo e de defesa da Constituição

No sistema de repartição de competências, as relacionadas com arrecadações e tributações são as mais polêmicas, pois são elas que garantem a capacidade do ente federado no cumprimento dos encargos constitucionais; de outra maneira, a autonomia do ente será meramente nominal. Sem receita, com situações administrativas precárias, os entes federativos se subordinam às decisões e às políticas nacionais do Executivo Federal, transformando-se em meros agentes locais, o que traz empecilhos à descentralização de políticas (ABRUCIO, 2005b).

Por isso, a capacitação dos estados e municípios deve ser empreendida pelo Executivo Federal para a quebra do círculo vicioso que se estabeleceu, enquanto se regulamentam os vazios constitucionais que irão garantir a efetiva autonomia prevista na constituição.

Vale lembrar que o processo de implementação de políticas públicas descentralizadas no Brasil revela-se dependente da continuidade de estratégias de indução que compensem os obstáculos de “(in)capacidade fiscal e/ou administrativa dos governos locais” (ARRETCHE, 1999, p. 136). “Nas condições brasileiras, não é suficiente que a União se retire da cena para que, por efeito das novas prerrogativas fiscais e políticas de estados e municípios, estes passem a assumir de modo mais ou menos espontâneo competências de gestão” (ARRETCHE, 1999, p. 112).

Acrescente-se que para as políticas públicas nacionais com metas que ultrapassem mais de um governo para se concretizar, que dependam de negociação entre os diferentes entes de federação e dentro de um processo de descentralização, é essencial o estabelecimento de mecanismos de negociação e a realização de acordos intergovernamentais que garantam a sedimentação das políticas. Essas condicionantes configuram um federalismo cooperativo com ainda “poucos incentivos institucionais a seu favor” (ABRUCIO, 2007, p. 83).

Descentralização política e descentralização administrativa

A PNRH surgiu sob o marco de uma nova governança, que mudou a agenda tradicional de integração social e regional e de coesão política, especialmente o papel de cada nível de governo no pacto federativo, gerando o desafio de redesenhar novas formas de organização e de gestão públicas. Essas mudanças trazem “novas tensões no arranjo federativo desenhado pela Constituição de 1988” (SOUZA, 1996, p. 103).

Dentre os conceitos relacionados à política nacional de recursos hídricos, está a descentralização, que é muitas vezes considerado como um conceito vago e ambíguo, usado para atacar aqueles interessados em diminuir o poder central, mas que promete mais do que cumpre. É importante identificar a vertente da descentralização, se “no plano vertical do Estado, entre níveis de governo, se no plano horizontal, da administração direta para a indireta, se no plano Estado/Sociedade, entre o setor público e privado” (LOBO, 1988, p. 15). O conceito também se mistura com a democratização, como pressuposto de que a sociedade local ganha maior capacidade de controle de decisões políticas em nível local (ABERS e JORGE, 2005).

No contexto da Reforma do Estado, a descentralização está ligada à separação do núcleo de governo formulador de estratégias dos implementadores, não necessariamente estatais. As motivações da descentralização são a busca de agilidade, flexibilidade e eficiência

no atendimento às pessoas de maneira mais próxima. Existem circunstâncias desfavoráveis à descentralização: “quando instituições locais não têm capacidade técnica ou administrativa de deliberar ou executar efetivamente, 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” (ABERS e JORGE, 2005, p.4).

Também cabe esclarecer a diferença entre a descentralização política e a descentralização administrativa ou desconcentração (BENTO, 2003, p.115).

A descentralização política está ligada à maior autonomia dos entes federativos hierarquicamente menores, à participação. A descentralização administrativa ou centralização desconcentrada é o reconhecimento de um maior ou menor grau de capacidade e responsabilidade decisória oferecida aos agentes da administração de hierarquia mais baixa, pela hierarquia superior, sem que haja ruptura ou oposição política entre os agentes.

A descentralização administrativa está mais ligada à geração de maior eficiência nas organizações que prestam serviços públicos em agências e empresas de prestação de serviço. Os novos atores sociais se inserem nessa descentralização administrativa, que permite uma maior interação entre governo e sociedade. Na descentralização administrativa o ente federativo desempenha algumas de suas funções por meio de outras pessoas jurídicas.

Na desconcentração, a entidade da administração com a atribuição de executar os serviços, distribui as competências necessárias para a execução dos serviços dentro da própria estrutura da entidade.

Vale lembrar que para a descentralização política e administrativa se efetivar é indispensável que se realize a descentralização econômica e uma maior autonomia fiscal, sem as quais, o agente hierárquico inferior permanece incapaz de exercer ações sob sua coordenação.

A descentralização está presente nas diferentes políticas públicas, como uma orientação para eficácia, participação nas decisões, transparência dos serviços, delimitação de funções e reconhecimento dos contextos locais, conjugados com a necessidade do redimensionamento do papel do Estado (PACHECO, 2000).

Na área de recursos hídricos, o processo de descentralização é de uma maior complexidade, porque o processo de descentralização ocorre simultaneamente nos níveis

federal e estadual, com a criação de organismos de bacia tanto para as águas federais quanto para as águas estaduais.

Outro fator complicador na gestão das águas, é que a descentralização não envolve a transferência de poder para as instâncias locais existentes, como o município, “mas propõe a criação de uma nova esfera territorial, a bacia hidrográfica” (ARBES e JORGE, 2005, p. 6). A bacia hidrográfica é o território e o Comitê de Bacia o “palco permanente de decisão” que de uma maneira explícita ou implícita, “é determinado por confrontos ideológicos e por perspectivas econômicas”. (PACHECO, 2000, p. 140).

A territorialização da decisão reconhece os territórios como os recursos instrumentais para a democratização e a eficiência. Considera a multiplicidade de atores, observa a complexidade e interdependência das estruturas e permite a existência de diversos discursos (CHARLOT, 1994 *apud* PACHECO, 2000, p. 206).

Subsidiariedade

O princípio da subsidiariedade vem da palavra do latim *subsidium*, que significa auxílio ou ajuda. Ele três objetivos: o de fundamentar a função subsidiária do Estado em relação à sociedade; o de indicar parâmetros de repartição de competência entre as autoridades públicas ou privadas de diversos níveis e, por fim, o de nortear o âmbito de atuação estatal (TORRES, 2001). Ele redimensiona a atuação estatal, recupera a capacidade de iniciativa, liberdade, confiança e responsabilidade dos membros da sociedade civil, ao fortalecer sempre o poder local, e manter a gestão administrativa o mais próximo possível do cidadão.

Entre os entes federativos, o princípio da subsidiariedade visa estabelecer, em termos de competências, os limites da ingerência dos estados e da União sobre os municípios, que são, assim, reconhecidos como agentes do desenvolvimento social. Os estados e a União somente atuam sobre municípios que não se sintam aptos a executar determinadas competências ou limitados por circunstâncias que exijam, temporária ou permanentemente, o aporte de recursos e/ou a gestão das entidades superiores.

Esse princípio é fundamental para fortalecer a relação cidadão governo, por valorizar o poder local e enxugar a máquina estatal. Ele é básico para o processo de descentralização

política constitucional, dentro de um federalismo cooperativo, em que não há uma separação explícita entre as competências federais e estaduais.

A subsidiariedade está ligada à complementariedade e secundariedade para caracterizar uma relação “na qual um ente complementa e reforça a atuação do outro, mas que mantém em relação a este uma posição secundária e contingencial, agindo quando necessário ante suas falhas, lacunas ou omissões” (BENTO, 2003, p. 123). Por envolver múltiplos atores, desde relações intergovernamentais até o Estado e blocos econômicos, é impossível definir, a priori, aqueles que são subsidiários ou subsidiados, ou as tarefas de cada esfera em ação.

Regulação, limitação da atuação estatal e autonomia são idéias que se articulam no princípio de subsidiariedade para empreender ações somente quando as estruturas inferiores são incapazes de atuar, por meio de seus recursos próprios, em prol do bem comum. Nas políticas descentralizadoras é o princípio que justifica as mudanças na repartição de competências, na arrecadação e nos processos redistributivos, como, por exemplo, a transferência para municípios da competência e dos meios para agir localmente, deixando para a União uma atividade residual.

O princípio tem outra aplicação dentro das políticas descentralizadas, o de garantir a equidade e justiça social nos casos em que as políticas desenvolvidas localmente, que se adaptam às condições sócio-econômicas de uma região, tendem a gerar diferenças qualitativas e quantitativas entre regiões, nos serviços prestados às populações. Nesse caso, o princípio de subsidiariedade legitima uma atuação política centralizadora para oferecer recursos às regiões menos favorecidas em termos econômicos, administrativos e sociais e corrigir diferenças e desigualdades inter e intrarregionais.

O modelo de subsidiariedade da água visa legitimar a ampla participação e representação de interesses sob um cenário de recursos naturais finitos e de recursos financeiros/administrativos limitados (GRANJA e WARNER, 2006), sob o pressuposto de um federalismo cooperativo, no qual as ações com objetivos de eficiência e democratização não são imediatamente conciliáveis e as tensões são permanentes, caracterizadas por uma grande complexidade na negociação entre os diversos atores.

“Para que o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos se relacione com os sistemas estaduais há necessidade de esforços muito bem articulados institucionais, negociais, administrativos, técnicos, operacionais e financeiros dos estados federados e dos respectivos municípios

envolvidos, em conjunto com a União, objetivando correlacionar às ações de regulação, organização, planejamento, programação orçamentária e atividades operacionais de intervenção sobre a bacia hidrográfica correspondente. Isso sem contar com o exercício de múltiplas competências das várias e diferentes agências governamentais de todos os níveis do governo federativo, cuja articulação e integração são indispensáveis ao gerenciamento da bacia”. (GRANJA e WARNER, 2006, p. 1105).

A Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH é uma política de “espírito genuinamente federalista” com vertente cooperativa (ANTUNES, 2007, p. 122), baseada em princípios que valorizam a harmonia dos entes federativos e o poder local na construção de redes de cooperação e controle (ABRUCIO e SOARES, 2001), em uma arquitetura organizacional mais consistente do que um reflexo da descentralização.

2.2.2 – A Política Nacional de Recursos Hídricos e a Gestão de Recursos Hídricos no Brasil

A crise do Estado e a globalização exigiram uma redefinição das funções e da maneira de atuar do Estado, que se efetivaram na reforma da administração pública proposta pelo governo Fernando Henrique Cardoso (BRESSER, 2001). A gestão das águas no Brasil foi também atingida por essas modificações.

A partir da Constituição de 1988 e da Lei nº. 9.433/97, a Lei da Águas, a gestão de recursos hídricos no Brasil incorporou as reformas administrativas através de uma Política Nacional de Recursos Hídricos, que definiu um novo arranjo institucional pautado pela descentralização e pela participação da sociedade, que propiciou a proteção das águas e sua alocação de maneira racional.

Vale lembrar que as políticas de governo sofrem impactos decorrentes das diferentes distribuições espaciais das atividades econômicas, de renda, de capacitação administrativa dos entes federativos e do padrão das relações intergovernamentais (ABRUCIO, 1998b, p. 109)

Deve-se considerar, também, que o Brasil tem dimensões continentais e diversidade geográfica com situações distintas quanto à disponibilidade hídrica (RAMOS, 2002), que exigem diferentes formas de atuar administrativamente.

A primeira situação está nas regiões sul e sudeste, que têm disponibilidade de recursos

hídricos e, no entanto, são afetadas pela poluição de origens doméstica e industrial, já apresentando escassez na região metropolitana de São Paulo, por exemplo. A segunda situação está na região semi-árida do nordeste, na qual a combinação do clima semi-árido e a má distribuição de chuva ocasionam graves problemas de escassez de água. A terceira situação está nas regiões centro-oeste e norte, que possuem alta disponibilidade de recursos hídricos, com baixa taxa de poluição, mas com as regiões do Pantanal e da Amazônia exigindo estratégias de proteção.

Acrescente-se, que 70% da água no Brasil está na região norte, que tem apenas 7% da população brasileira, enquanto a região sudeste, com 6% da disponibilidade hídrica, tem uma concentração populacional de 42,63%. A região nordeste tem 3,3% da água e 28,91% da população (MACHADO, 2003). Constata-se, então, que 93% da população brasileira é atendida com, apenas, 30% da água disponível.

O Brasil avançou muito no estabelecimento de um arcabouço legal e de um embasamento à gestão dos recursos hídricos (RAMOS, 2002) com a Lei no 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos.

A lei apresenta uma série de fundamentos que podem ser resumidos nos seguintes princípios (RAMOS, 2004, p. 8):

- “o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser feito de forma integrada, tendo como unidade de gestão a bacia hidrográfica e deve compreender também o solo e a cobertura vegetal;
- a água é um bem finito e vulnerável;
- o valor econômico da água deve ser considerado na gestão, aplicando-se o princípio de usuário-pagador de maneira a permitir a integração dos custos ambientais aos diversos usos da água;
- a gestão deve ser descentralizada, criando-se comitês de bacia que contemplem a participação dos usuários, da sociedade civil e dos governos municipais”.

De acordo com os princípios listados, os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos são:

- garantir à atual e às futuras gerações, a necessária disponibilidade dos recursos naturais, padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- assegurar o prioritário abastecimento da população humana;
- promover a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais;
- promover a articulação entre União, Estados vizinhos, Municípios, usuários e sociedade civil organizada, visando à integração de esforços para soluções regionais de proteção, conservação e recuperação dos corpos de água;
- buscar a recuperação e preservação dos ecossistemas aquáticos e conservação da biodiversidade dos mesmos;

- promover a despoluição dos corpos hídricos e aquíferos.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH) foi definido no Artigo 21, inciso XIX da Constituição de 1988 e foi regulamentado pela Lei da Águas e pelo artigo 30 da Lei 9.984 de 2000. Os Estados, por seu lado, vêm instituindo seus respectivos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos.

Figura 2 - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos



Fonte: MMA (2008)

Em face da legislação federal e das legislações estaduais, a Figura 2 apresenta o organograma esquemático dos diversos órgãos envolvidos no Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

As entidades que exercem papel formal na gestão dos recursos hídricos, tanto no nível federal, como no nível estadual e das bacias, estão organizadas dentro do SNGRH. As entidades que o compõem são as seguintes (RAMOS, 2002):

- **Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH):** órgão deliberativo e normativo máximo do SINGRH composto por representantes: do poder executivo federal, como o Ministério de Meio Ambiente e a Secretaria da Presidência da República; dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; dos Usuários e das organizações civis inseridas na temática de recursos hídricos. A secretaria executiva do CNRH é a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio

Ambiente. A aprovação da criação de comitês de bacias que envolvam rios de domínio federal, do plano nacional de recursos hídricos e dos valores de cobrança pelo uso da água são as suas principais funções;

- **Agência Nacional de Águas (ANA):** autarquia federal sob regime especial criada pela Lei 9.984, de 17 de julho de 2000, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Como agência reguladora dos rios de domínio da União e como agência executiva encarregada da implementação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, a ANA recolhe os recursos da cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União e aplica estes e outros recursos no gerenciamento dos recursos hídricos. É responsável pela outorga e fiscalização de bacias hidrográficas federais;
- **Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal:** fóruns de discussão e deliberação, para os assuntos que envolvem bacias sob seu domínio, responsáveis pela aprovação dos planos estaduais e distritais de recursos hídricos. Eles representam a instância estadual no Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- **Órgãos Gestores Estaduais:** entidades estaduais que cumprem a função de implementar a política estadual de recursos hídricos. São responsáveis pela emissão de outorgas em rios de seu domínio, emissão de boletos e recolhimento da cobrança, aplicação de recursos e fiscalização das bacias hidrográficas estaduais.
- **Comitês de Bacias Hidrográficas:** atuam como "parlamento das águas da bacia", ao permitir a participação dos usuários públicos e privados, do poder municipal, da sociedade civil organizada e dos demais níveis de governo (estaduais e federal). Entre suas atribuições está a aprovação do Plano da Bacia e do valor da cobrança pelo uso da água. No âmbito de cada bacia hidrográfica, são o espaço de discussão e decisão;
- **Agências de Água:** constituem-se como "braço executivo" dos comitês. Elas são encarregadas da elaboração e implementação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia e da administração dos recursos oriundos da cobrança pelo uso da água e dos demais recursos destinados à gestão, entre outras atribuições.

Cabe ressaltar que diversos outros órgãos federais e estaduais, integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente, têm alguma ingerência nos recursos hídricos, por conta de sua atuação na regulamentação, licenciamento e fiscalização. Isto, combinado com a

multiplicidade dos sistemas federal e estaduais, torna a legislação confusa para o usuário.

A Lei das Águas definiu os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos com o objetivo de planejar esses recursos e regular seus usos. Estes instrumentos são reproduzidos nas legislações estaduais. São eles:

- **Os planos de bacia e os planos diretores estaduais e nacional de recursos hídricos:** estabelecem objetivos, metas e diretrizes, a partir de possíveis cenários analisados para implementação do PNRH e gerenciamento dos recursos hídricos;
- **A outorga de direito de uso:** ato administrativo que concede uma autorização aos usuários, por prazo determinado, e tem como objetivo ordenar e regularizar o uso da água, o direito de acesso à água e garantir o seu controle quantitativo e qualitativo. Vale ressaltar que os diversos usos das águas podem ser concorrentes e gerar conflitos entre os setores usuários e, até mesmo, impactos ambientais. Portanto, a outorga é um instrumento importante para harmonizar as diversas demandas e para gerenciar os recursos hídricos;
- **A cobrança pelo uso da água:** visa financiar a implantação do sistema de gestão de recursos hídricos e das ações definidas pelos planos de bacia. Além disso, é também um instrumento econômico, ao induzir a sociedade ao uso racional dos recursos hídricos;
- **O enquadramento das águas:** dispositivo importante para assegurar qualidade de água compatível com os usos a que é destinada e para o combate à poluição;
- **O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:** reúne dados físicos e socioeconômicos sobre o uso da água e da disponibilidade hídrica, integrando as inúmeras variáveis necessárias ao gerenciamento das águas das bacias.

2.2.3 - Os princípios do federalismo na Política Nacional de Recursos Hídricos

Em diversos artigos da Lei nº 9.433/97, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos, expressa-se um modelo federativo de cooperação, a saber (ANTUNES, 2007):

- No Artigo 1º, inciso V, apresenta-se os princípios de configuração, descentralização e participação:

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

- No Artigo 3º explicita-se o relacionamento dos recursos hídricos com os demais setores e assume-se a diversidade:

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;

III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

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

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

- No Artigo 4º encontra-se o respeito à autonomia na articulação entre a União e os estados em busca do interesse comum:

Art. 4º A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum.

- Nos artigos 29º, 30º e 31º, no Capítulo que trata da ação do poder público, há repartição de competências entre os entes federativos, de forma cooperativa, com ações complementares entre os diversos atores. O artigo 29º estabelece um papel singular da União como coordenadora de ações que envolvem outros atores. Eles fundamentam um federalismo de cooperação com integração (GRANJA e WARNER, 2006). Vale destacar que, na prática, o aspecto centralizador pode se impor à implementação da PNRH em face da ausência de ação dos governos estaduais.

Art.29. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, compete ao Poder Executivo Federal:

I - tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

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

III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito nacional;

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Parágrafo único. O Poder Executivo Federal indicará, por decreto, a autoridade responsável pela efetivação de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos sob domínio da União.

Art. 30. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, cabe aos Poderes Executivos Estaduais e do Distrito Federal, na sua esfera de competência:

I - outorgar os direitos de uso de recursos hídricos e regulamentar e fiscalizar os seus usos;

II - realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica;

III - implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito estadual e do Distrito Federal;

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

Art. 31. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

Os municípios têm poucas atribuições dentro da PNRH, entretanto, a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos são uma atribuição muito além da capacidade da maioria dos municípios brasileiros. Outras políticas como a de saúde, demonstram que são inúmeras as dificuldades de gestão intergovernamental das políticas sociais, em virtude da baixa capacidade de municípios e dos conflitos entre estados e municípios. (ABRUCIO, 2008b).

Uma forma de associação entre municípios é o consórcio municipal, que se baseia no conceito de parceria em uma cooperação horizontal, na qual os municípios buscam soluções regionais para a realização de objetivos de interesse comum, com a utilização de recursos materiais e humanos que cada um possui e preservando a autonomia (JACOBI e PINHO, 2006). A Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, disciplina a formação de consórcios públicos integrados por entes federativos.

Os consórcios intermunicipais demonstram, dentro das políticas de governo que são capazes de consolidar os processos de descentralização cooperativa e coordenada, garantindo a efetiva implementação das políticas. Os municípios dentro do consórcio mantêm relação de igualdade, pois não há subordinação hierárquica. Os consórcios trabalham para atender às especificidades locais, articulando e coordenando recursos financeiros, de equipamentos e técnicos, que criam um efeito sinérgico na administração local e regional.

O consórcio é um instrumento de viabilização de projetos para muitos municípios de pequeno porte e para regiões metropolitanas, que sofrem com a desproporção de condições sociais entre os municípios. Existem obstáculos na criação de consórcios, advindos de disputas políticas entre prefeitos, por exemplo, mas, essa associação possui os atributos essenciais para a implantação das políticas de governo descentralizadas e otimizadas em termos de recursos. Cabe ao governo federal estimular a criação de consórcios e outras formas alternativas de associação (ABRUCIO, 1998b, p. 147), assim como a de fortalecer seu papel de coordenador e estimulador da cooperação entre os entes federativos, como definido na PNRH.

- No Artigo 32º, que estabelece o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, se desenha uma articulação entre a sociedade civil e diferentes níveis de governo:

Art. 32. Fica criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, com os seguintes objetivos:

I - coordenar a gestão integrada das águas;

II - arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;

III - implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;

IV - planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;

V - promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Desta forma, confirma-se a tendência federalista cooperativa do legislador da PNRH, primordial para lidar com a questão da dominialidade, que impõe uma articulação entre os entes federativos e uma coordenação uniforme em todo o território nacional para a adequada gestão da águas.

A coordenação e a articulação entre os entes são ainda mais importantes quando a unidade de gestão definida na PNRH é a bacia hidrográfica e a definição de domínio das águas pela constituição não ser por bacia e, sim, por corpos d'água.

A gestão de recursos hídricos na França foi o modelo no qual a PNRH se inspirou. Nesse país foram estabelecidas seis regiões hidrográficas - uma região hidrográfica é formada por diversas bacias que escoam para um corpo de água único: rio, lago ou laguna. Cada uma dessas regiões na França tem um comitê e uma agência de bacia. No Brasil, a unidade de gestão definida na Lei das Águas também é a bacia hidrográfica, porém, as bacias não foram predefinidas, o que permite a criação de inúmeros comitês de bacia de acordo com situações

de conflito e de estrutura de mobilização, abrindo “espaço para que o sistema de gestão adquirisse uma complexidade sem similar no mundo” (RAMOS, 2007).

Cabe ressaltar que o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH por meio de resoluções vem regulamentando uma série de lacunas deixadas pela Lei 9.433/97, entre elas, a que estabelece diretrizes para a formação e funcionamento de comitês.

2.3. A Questão da Dominialidade das Águas e as Bacias Hidrográficas

O domínio das águas é definido na constituição de 1988 e é a causa de grandes questionamentos não só entre os juristas, como também entre os agentes que participam da gestão de recursos hídricos (GRAF, 2006). A razão dessa polêmica é devida à definição da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão definida na PNRH, que se superpôs a uma estrutura institucional e política preexistente. Detalhar esse conceito é fundamental para uma maior compreensão dos aspectos críticos da gestão das águas.

2.3.1 A definição constitucional da dominialidade das águas

A palavra domínio vem de “dominação, autoridade, poder, posse” (FERREIRA, 1999). No direito constitucional e administrativo, domínio público é “o conjunto das coisas públicas e dos direitos públicos exercidos pela administração sobre os espaços inapropriáveis e sobre as coisas privadas” (NAÚFEL, 1984, p. 492).

O domínio público pode ser definido como “a propriedade das coisas das pessoas de Direito Público, isto é, da União, dos Estados e Municípios” (NAÚFEL, 1984, p. 493). O primeiro debate entre os juristas refere-se ao estabelecido no inciso I, do Art. 1 da Lei 9.433/97, pois, há uma argumentação de que para a água não caberia a atribuição de domínio público.

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público.

A discussão gira em torno de ser a água um bem difuso ou de domínio público. A Constituição de 1988 introduziu uma nova natureza para bens que se caracterizam por serem de uso comum do povo, por serem essenciais à sadia qualidade de vida e por não poderem ser considerados bens públicos ou privados; são os bens de natureza difusa, nos quais se

enquadram os bens ambientais. Bens difusos são aqueles considerados de todos, ou seja, sua titularidade é do povo, já os bens públicos têm a titularidade do Estado. A água como bem ambiental seria de natureza difusa, o que impediria, assim, a aplicação do conceito de domínio público para a água, e, conseqüentemente, o inc. 1 do Art. 1 da Lei. 9433/97 seria inconstitucional.

Além disso, os juristas que defendem essa posição acrescentam que a Constituição de 1988 qualificaria o domínio das águas como dos Estados ou da União de acordo com a administração e guarda, no sentido de “responsabilidade pela condução do gerenciamento das águas”, diferente do sentido de propriedade. Entretanto, os artigos 20º e 26º da Carta-Magna estabelecem a titularidade das águas, o que caracteriza explicitamente a água com bem público, esse tem sido o conceito aplicado no entendimento do Supremo Tribunal Federal.

O artigo 20º trata os bens da União, define as águas de domínio da União, no inciso III:

Art. 20. São bens da União:

I - os que atualmente lhe pertencem e os que lhe vierem a ser atribuídos;

II - as terras devolutas indispensáveis à defesa das fronteiras, das fortificações e construções militares, das vias federais de comunicação e à preservação ambiental, definidas em lei;

III - os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;

IV - as ilhas fluviais e lacustres nas zonas limítrofes com outros países; as praias marítimas; as ilhas oceânicas e as costeiras, excluídas, destas, as que contenham a sede de Municípios, exceto aquelas áreas afetadas ao serviço público e a unidade ambiental federal, e as referidas no art. 26, II; (Redação dada pela EC. nº 46/2005).

V - os recursos naturais da plataforma continental e da zona econômica exclusiva;

VI - o mar territorial;

VII - os terrenos de marinha e seus acrescidos;

VIII - os potenciais de energia hidráulica;

IX - os recursos minerais, inclusive os do subsolo;

X - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos;

XI - as terras tradicionalmente ocupadas pelos índios.

§ 1º É assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração.

§ 2º A faixa de até cento e cinquenta quilômetros de largura, ao longo das fronteiras terrestres, designada como faixa de fronteira, é considerada

fundamental para defesa do território nacional, e sua ocupação e utilização serão reguladas em lei.

Os bens dos Estados e do Distrito Federal são tratados no Art. 26.

Art.26. Incluem-se entre os bens dos Estados:

- I - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;
- II - as áreas, nas ilhas oceânicas e costeiras, que estiverem no seu domínio, excluídas aquelas sob domínio da União, Municípios ou terceiros;
- III - as ilhas fluviais e lacustres não pertencentes à União;
- IV - as terras devolutas não compreendidas entre as da União.

É importante observar que a constituição não explicita os rios como bens dos estados. Mas, como o artigo 5º da Constituição de 1967 incluía entre os bens dos Estados os lagos e os rios em terrenos de seu domínio e os que têm nascente e foz no território estadual, esse conceito permaneceu (ANA, 2007, p. 102).

A ação nas águas de domínio da União e dos Estados depende das competências exercidas pelos entes federativos. Esse sistema de repartição de competências é próprio do federalismo e “se constitui como o núcleo do Estado Federal” (FREITAS, 2007, p. 63).

No artigo 22 inciso IV é estabelecida como competência privativa da União legislar sobre águas e energia. O entendimento dos juristas sobre esse artigo confere à União o estabelecimento de normas gerais, de aplicabilidade nacional, o que não impede que os Estados estabeleçam normas administrativas para guarda e administração dos bens sob seu domínio (POMPEU, 1999, p. 69).

O artigo 24º estabelece as competências concorrentes entre os entes federados. O parágrafo primeiro desse dispositivo limita a competência da União a normas gerais, o que significa que os Estados e o Distrito Federal é que devem detalhar as normas de acordo com as especificidades locais, em sintonia com a legislação federal (CARVALHO, 2005, p. 8).

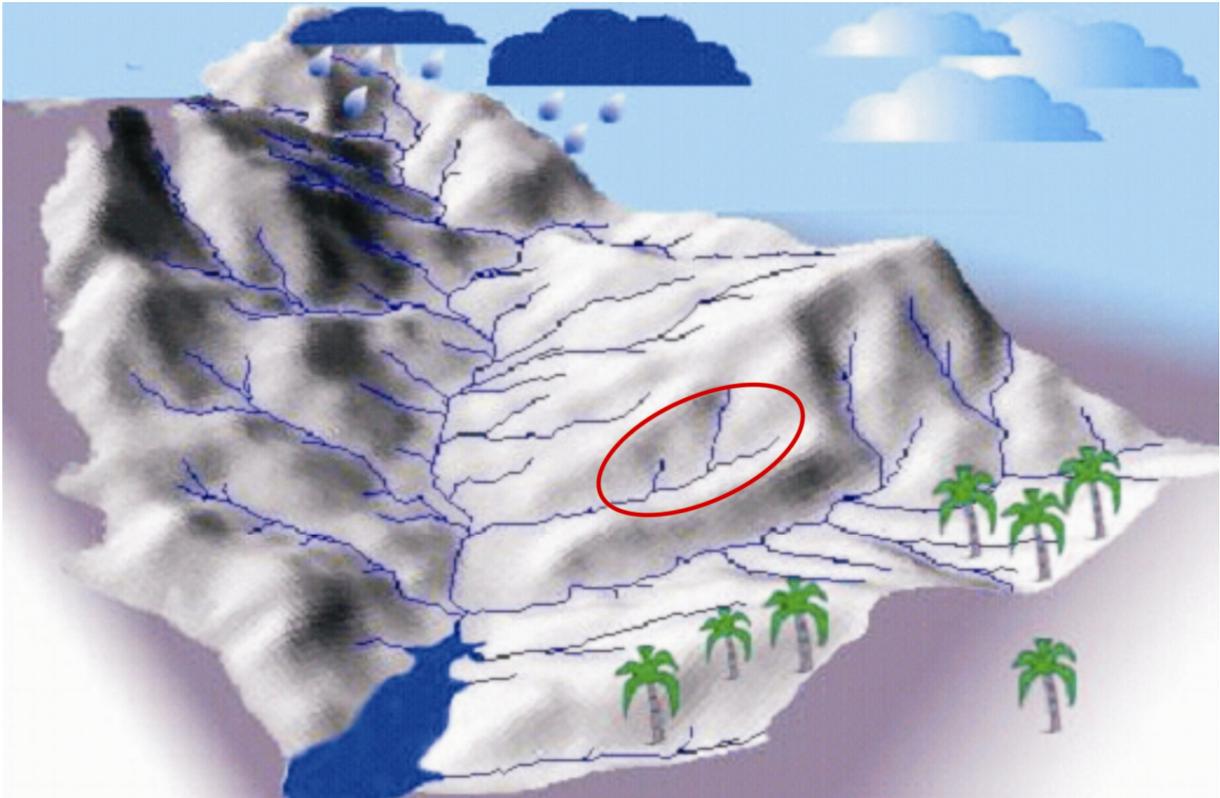
Acrescente-se que, não havendo norma geral, os Estados exercem competência legislativa plena. Essa característica suplementar dos Estados os torna capazes de legislar sobre matéria administrativa dos recursos hídricos sob o seu domínio.

O artigo 23º estabelece as competências comuns da União, Estados, Distrito Federal e Município. Seus incisos também contemplam os recursos hídricos e o meio ambiente e o parágrafo único, que ainda carece de lei complementar, prevê cooperação entre os entes federais (GRANZIERA, 2006, p. 73; CARVALHO, 2005, p. 9; OLIVEIRA e MENDES, 2007).

Essa lacuna de regulamentação prejudica as negociações e atuações conjuntas dos entes federativos em favor de uma atuação conjunta sistematizada (PEPPE, 1997). Se houvessem diretrizes e subsídios no relacionamento entre eles, acordos, convênios e negociações seriam mais fáceis e não dependeriam tanto do interesse pessoal de gestores. Mas, sem dúvida, esse artigo abre caminho para “dar efetividade ao federalismo cooperativo” (CÂMARA, 2002, p. 803).

Vale lembrar que, quando se considera a dominialidade das águas dentro de uma bacia hidrográfica, a importância da atuação cooperativa entre os entes federativos se destaca ainda mais. O “sucesso de determinadas políticas setoriais em espaços e/ou territórios geográficos específicos deve ser atribuído antes a contextos sociais e culturais mais amplos do que a modelos institucionais prévios” (VIANA *et al*, 2002, p.4 99). Para uma melhor compreensão dessa questão devem-se esclarecer os conceitos que envolvem a bacia hidrográfica.

2.3.2 Bacia Hidrográfica



Fonte: Melo Filho (2006)

Figura 3 - Bacia Hidrográfica

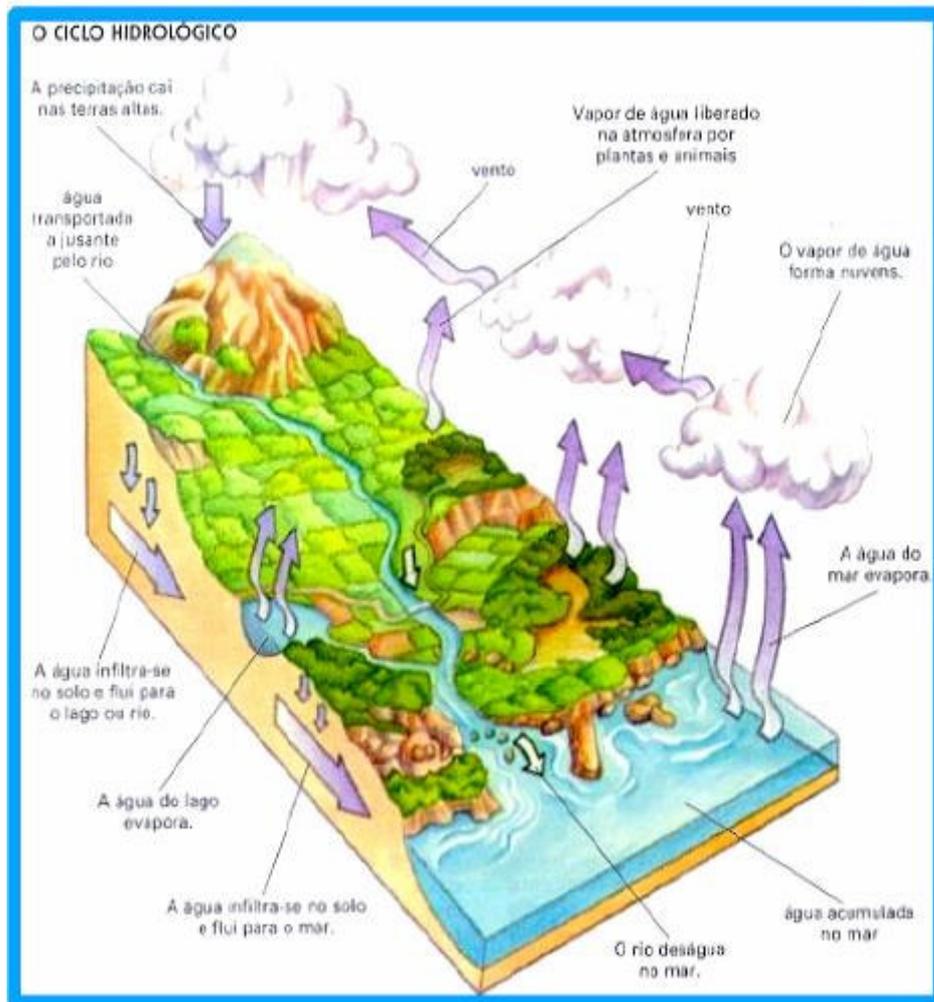
A definição do conceito de bacia hidrográfica, numa visão tecnicista, é uma “área com um único exutório comum para o escoamento das águas” (GRANZIERA, 2006, p. 37).

Ela drena, além da água da chuva, partículas do solo e material dissolvido. Em termos de conceito hidrológico, possui uma hierarquização, apresentada por Sperling (2008, p. 1).

A rede fluvial de drenagem da bacia hidrográfica pode ser classificada segundo uma hierarquia, tal como proposto por Horton e ligeiramente modificado por Strahler (Chow *et al* apud Sperling 2008). O sistema é ilustrado na Figura 3 e segue o seguinte princípio:

os menores canais identificáveis são designados por ordem 1; estes canais normalmente escoam apenas durante o período chuvoso
 onde dois canais de ordem 1 se unem, resulta em um canal de ordem 2 a jusante; em geral, onde dois canais de ordem i se unem, resulta em um canal de ordem $i+1$ a jusante
 onde um canal de ordem menor se une a um canal de ordem maior, o canal a jusante mantém a maior das duas ordens
 a ordem da bacia hidrográfica (I) é designada como a ordem do rio que passa pelo exutório.

infiltraram regularizam o rio nesse momento (CAMPOS, 2007, p. 107). Desta forma, a gestão desses aquíferos não deve estar dissociada da gestão de recursos hídricos superficiais, pois faz parte do ciclo hidrológico.



Fonte: Melo Filho (2006)

Figura 5 - Ciclo hidrológico

O ciclo hidrológico, conforme a Figura 4, determina o planejamento e a gestão integrada a partir da bacia hidrográfica ou de um conjunto de bacias, que estejam interligadas. Essa abordagem é amplamente confirmada nas experiências internacionais bem sucedidas, já que o gerenciamento de águas “exige o conhecimento profundo da hidrologia regional, coordenação institucional e um aparato jurídico” (CAMPOS e VIEIRA, 1993, p. 84), e a bacia hidrográfica é o “palco unitário de integração das águas com o meio físico, o meio biótico e o meio social, econômico e cultural” (YASSUDA, 1993, p.8).

2.3.2.1 – Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento

Uma visão mais abrangente de uma bacia é o seu “aspecto sistêmico, de dinâmica

própria com interrelações entre seus componentes de paisagem, hidrológicos, geomorfológicos e ecológicos” (MARANHÃO, 2007, p. 190) e múltiplos fatores externos, que exigem ajustes e adaptações contínuas.

Quando perturbada pela ação antrópica, a bacia é também influenciada pelo desenvolvimento econômico e social, que compromete sua sustentabilidade. Seus ecossistemas são impactados por qualquer ação que não considere sua preservação, como, por exemplo, valores de captações e lançamentos de água mal dimensionados. Desta forma, a análise da bacia hidrográfica é um objeto passível de diversos tipos de análise, desde os aspectos econômicos, políticos, sociais, biológicos e químicos (TEDESHI, 2003).

Acrescenta-se que a bacia é um espaço geográfico associado à água, que exige também um planejamento sobre um território, “passível de influências locais, regionais e nacionais” (CARVALHO, 2005, p. 11), o que demanda uma articulação entre os entes federados e grande articulação social e política, dada a quantidade de atores e demandas envolvidas.

2.3.2.2 – Bacia Hidrográfica e o seu Gerenciamento

O campo de atuação que se cria em uma bacia é o de gerenciamento da bacia hidrográfica conceito definido por Lanna (1995, p.62) como:

...de negociação social, sustentado por conhecimentos científicos e tecnológicos, que visa a compatibilização das demandas e das oportunidades de desenvolvimento da sociedade com o potencial existente e futuro do meio ambiente, na unidade espacial de intervenção da bacia hidrográfica, no longo prazo.

Cabe esclarecer, nesse momento, a diferença entre o conceito de gerenciamento de bacia hidrográfica e o de gerenciamento de recursos hídricos, ou melhor, “o gerenciamento de um único recurso ambiental - a água -, quando realizado no âmbito de uma bacia hidrográfica” (LANNA, 1995, p. 62). O gerenciamento da bacia hidrográfica é resultado “da adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e intervenção da gestão ambiental, sistêmica e globalizada. O gerenciamento de recursos hídricos busca a harmonização das demandas e da oferta da água em uma bacia” (LANNA, 1995, p.62). A Tabela 2 ilustra essa diferença.

Tabela 2 - O gerenciamento de recursos hídricos no contexto do gerenciamento de bacia hidrográfica

GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA		Gerenciamento do uso dos recursos ambientais						
Gestão Ambiental adotando a unidade de planejamento e intervenção da bacia hidrográfica – Relação com o gerenciamento dos recursos Hídricos		Abastecimento	Assimilação de resíduos	Agropecuária	Energia	Transporte	Lazer	Outros usos
Gerenciamento da oferta de recursos ambientais	Solo							
	Ar							
	Água	GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS						
	Fauna							
	Flora							
	Outros Recursos							

Fonte: Lanna (1995)

Cabe ressaltar, a tradição brasileira de separar o sistema de meio ambiente dos sistemas ligados com o desenvolvimento econômico. Nessa configuração, o meio ambiente exerce a função de restringir e condicionar as atividades em vez de ser uma parte integrante do processo de planejamento do desenvolvimento (LANNA e DORFMAN, 1993, p. 71).

A condição de desenvolvimento da gestão da bacia é altamente influenciada pelo processo de desenvolvimento empreendido por cada um dos municípios e estados que a compõem. O gerenciamento da bacia hidrográfica se caracteriza por um gerenciamento de uma rede de política.

2.3.3 – A Dupla Dominialidade das Bacias Hidrográficas

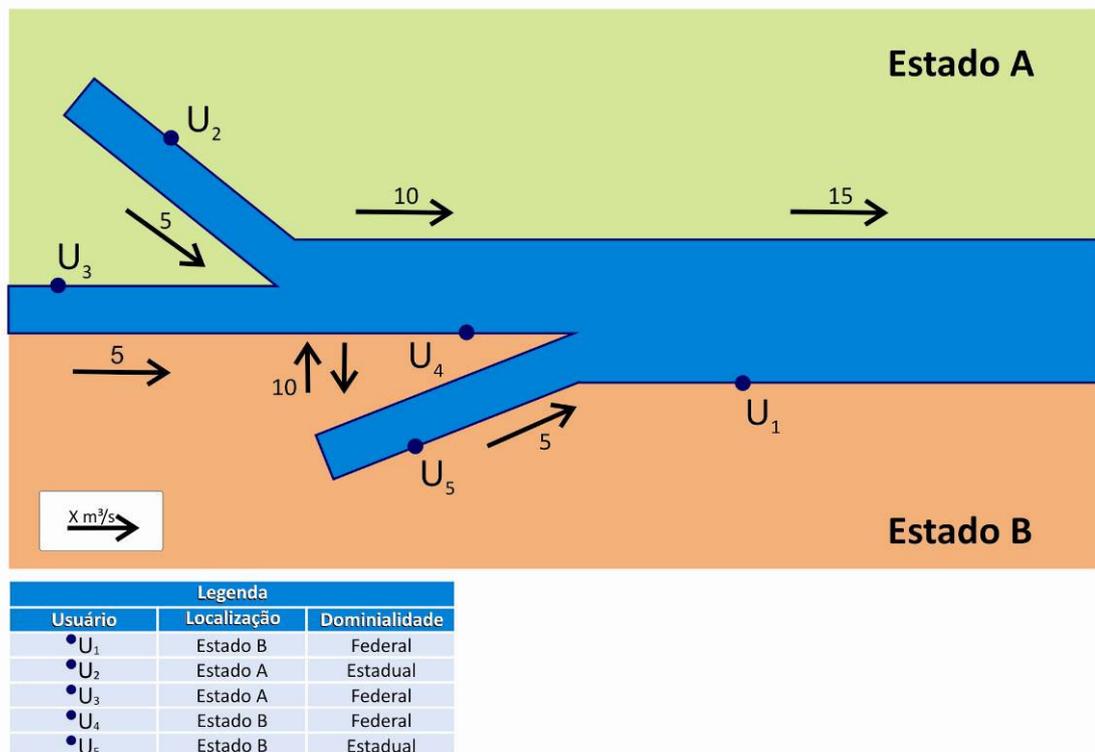
A unidade de gestão por bacia hidrográfica, definida na Lei 9.433/97, e a dominialidade, definida na Constituição de 1988, criam o conceito de dupla dominialidade das águas. Isso significa que uma bacia nacional é composta por rios de diferentes domínios e, consequentemente, submetidos a diferentes administrações.

Em uma mesma bacia, a outorga, que assegura um esquema de alocação quali-quantitativa da água e estabelece mecanismos de controle, é um dos instrumentos de gestão que mais se articula com os outros instrumentos e, também, com o licenciamento ambiental

(CARDOSO da SILVA e MONTEIRO, 2004). Por esta razão, impactado pela ausência de uma solução legal e institucional sobre o domínio das águas.

Para ilustrar as implicações da questão da dupla dominialidade na gestão de bacia, apresenta-se um caso de outorga de captação, utilizando como referência o trabalho de Patrick Thomas (2002).

O esquema da Figura 6 mostra uma bacia composta de um rio principal e dois afluentes, um em cada margem. Na foz a vazão disponível é de $15\text{m}^3/\text{s}$, sendo $5\text{m}^3/\text{s}$ provenientes do afluente da margem esquerda, $5\text{m}^3/\text{s}$, do rio principal e $5\text{m}^3/\text{s}$, do afluente da margem direita. Os usuários hipotéticos, U2, U3, U4 e U5 estão instalados em diferentes pontos da bacia de dominialidade diferente, a saber:



Fonte: Adaptado de Thomas (2002)

Figura 6 – Esquema de captação em águas de dupla dominialidade

Imagine que um usuário U1 se instale no rio principal de dominialidade federal e queira somente captar água sem consumi-la, ou seja, capta e devolve a água do rio, mas com uma vazão de $11\text{m}^3/\text{seg}$. Isso inviabilizaria as captações dos usuários U2, U3 e U5, pois a água dos afluentes precisaria estar reservada para o usuário U1.

Esse exemplo demonstra, apenas sob o aspecto quantitativo de captação, a articulação necessária dentro de uma bacia, entre diferentes entidades de diferentes entes federativos para a viabilização da água para o usuário U1. Cardoso da Silva e Monteiro (2004, p. 150) elencam

razões sobre o impasse da dominialidade:

Cada órgão gestor de recursos hídricos adota um determinado critério de outorga. Não há um critério único ou, pelo menos, harmonizado, o que pode causar problemas de incompatibilidade quali-quantitativa ao longo dos rios da bacia;

A articulação entre os órgãos gestores quanto aos montantes outorgados é muito incipiente, fato que cria problemas de comprometimento quantitativo e qualitativo entre mananciais de diferentes domínios;

A União tem o seu papel dificultado em estabelecer critérios de outorga devido, principalmente, ao fato de os rios de domínio da União receberem contribuições de tributários estaduais sujeitos a diferentes critérios de outorga.

Vale dizer que não só os instrumentos de outorga, cobrança, enquadramento e plano de recursos hídricos são afetados por essa questão, o licenciamento ambiental também é atingido. Os impactos ambientais de um empreendimento outorgado em um estado muitas vezes se refletem em outros estados, de uma mesma bacia (TUCCI e MENDES, 2006).

A ANA, desde sua criação, vem realizando uma série de convênios de integração em prol da gestão da bacia. Apesar disso, essa cooperação não tem sido efetiva (CAMPOS, 2007, p. 70) por parte dos Estados. Principalmente, por se caracterizar uma situação em que há uma falta de mecanismos técnicos, administrativos e legais que amparem a gestão e orientem a condução das inúmeras negociações e processos cooperativos, em bacias como a do Paraíba do Sul, uma bacia federal que envolve três estados.

Campos (2007) assinala que pelo reconhecimento da descentralização do federalismo brasileiro, há uma oportunidade de construção de alternativas de curto prazo. O autor propõe, inclusive, duas alternativas, sendo uma delas a “alternativa solução” aquela que prevê o estabelecimento de convênios de integração e de cooperação entre a União, os Estados e os comitês de bacia de diferentes domínios. Esses convênios já são utilizados pela ANA.

Jerson Kelman, presidente da ANEEL e ex-presidente da ANA (ANA, 2007, p. 102) “propõe avançar na implementação dos sistemas unificados de gestão para as bacias nacionais” que harmonizem os diversos instrumentos de gestão das águas, como cadastro, outorga, cobrança, fiscalização e sistemas de informação, em bacias com dupla dominialidade. Essa declaração indica um caminho que deve ser investigado e compõe a proposta deste trabalho, com um norte nos sistemas de informações.

3. O DESENVOLVIMENTO DO INSTRUMENTO DE GESTÃO SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS

O desenvolvimento do Sistema de Informações de Recursos Hídricos é um processo complexo e levanta vários desafios. Ele envolve uma série de conceitos específicos, pois exige o cumprimento de etapas de desenvolvimento definidas, para que o sistema possa prover a informação necessária, de qualidade e no tempo adequado para atender aos objetivos de uma ou mais organizações envolvidas.

Neste capítulo serão abordados esses conceitos com foco no ambiente da administração pública, ambiente no qual os sistemas de informações de recursos hídricos estão inseridos, suas condicionantes e o instrumento de gestão com um breve panorama da situação atual de desenvolvimento nos estados e na União.

3.1 – Aspectos da Tecnologia da Informação no Ambiente Interorganizacional

A Tecnologia da Informação (TI) é o conjunto de recursos não humanos dedicados ao armazenamento, processamento e comunicação da informação, e a maneira como esses recursos estão organizados num sistema capaz de executar um conjunto de tarefas. A TI não se restringe a equipamentos (*hardware*), programas (*software*) e comunicação de dados.

Existem tecnologias relativas ao planejamento de informática, ao desenvolvimento de sistemas, ao suporte ao *software*, aos processos de produção e operação, ao suporte de *hardware*. As boas práticas de TI são conceitos e procedimentos envolvidos no processo de aquisição e desenvolvimento dos recursos tecnológicos que melhoram a administração da instituição e a preparam para manter posição de competitividade.

3.1.1 – Conceitos importantes para o desenvolvimento de sistemas

Tecnologia da informação e Sistemas de informação são dois conceitos que apresentam o termo informação. Informação é o resultado da combinação de vários dados, de dados com outras informações ou, finalmente, apenas de outras informações. É o sentido que é atribuído ao dado ou à combinação de dados. Exige análise, depende de interpretação humana, de julgamento e da opinião que se tem a partir dos dados. Segundo Peter Drucker (1999), informação é um conjunto de dados dotados de valor e propósito.

Embora o dado seja estático e a informação, dinâmica, há, entre eles, uma diferença ainda mais significativa. Enquanto o dado é apenas um registro, a informação, geralmente, leva a uma decisão ou a uma ação.

Não por acaso, nos primeiros anos de uso comercial dos computadores – 1960 a 1970 – o trabalho realizado por eles era conhecido como processamento de dados porque, de fato, o que se fazia com os computadores era, no mais das vezes, um enorme amontoado de contas e relatórios.

Nos anos 70 e 80, começamos a utilizar o termo informática, que se refere ao processamento automático da informação. Mais recentemente, o termo informática começou a ser substituído pela expressão tecnologia de informação.

O que pode parecer uma questão semântica, na verdade, envolve uma revisão de conceitos. A idéia de tecnologia de informação é mais abrangente do que a palavra informática, uma vez que, além do processamento propriamente dito, também engloba a transmissão da informação.

O fascínio pela tecnologia fez esquecer o principal objetivo da tecnologia da informação: informar. Nos últimos anos, as empresas que investiram em computadores, redes de comunicação poderosas e bancos de dados sofisticados não obtiveram grandes avanços no seu ambiente de informação, pois não é a tecnologia e sim o uso que se faz dela que cria valor.

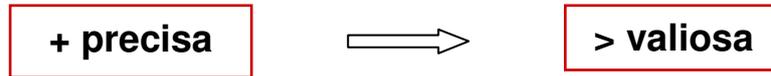
A informação é um ativo (MCGEE e PRUSAK, 1995) e possui valor. Sob o ponto de vista econômico depende do equilíbrio entre o excesso e a escassez de vários tipos. Seu valor pode ser negativo ao gerar sobrecarga de informação, pois a ênfase primária não está na geração e na distribuição de enormes quantidades, mas no uso eficiente de uma quantidade relativamente pequena (DAVENPORT, 2000).

O valor da informação pode ser de vários tipos. Se o uso final for valioso para um indivíduo ou grupo, ela possui valor de uso. Pode ter valor de troca, de acordo com as leis da oferta e da demanda. O valor de propriedade reflete o custo substitutivo de um bem em particular. Certas informações têm alto valor para quem as possui, mas limitado valor de troca ou de uso. Podem ser reunidas e armazenadas por razões legais, sem intenção de exploração.

Outro valor é de restrição, no caso de informação secreta ou de interesse comercial, quando o ideal é que haja uso “zero” pelas outras pessoas interessadas.

O que transforma e o que torna a informação mais valiosa são os atributos de:

- Veracidade – quando ela é confiável



Fonte: Adaptado de Moody e Walsh (1999)

Figura 7 – Valor da veracidade da informação

- Orientação – quando aponta para a direção de ações ou tomada de decisão, no tempo oportuno;



Fonte: Adaptado de Moody e Walsh (1999)

Figura 8 – Tempo oportuno da informação na tomada de decisão

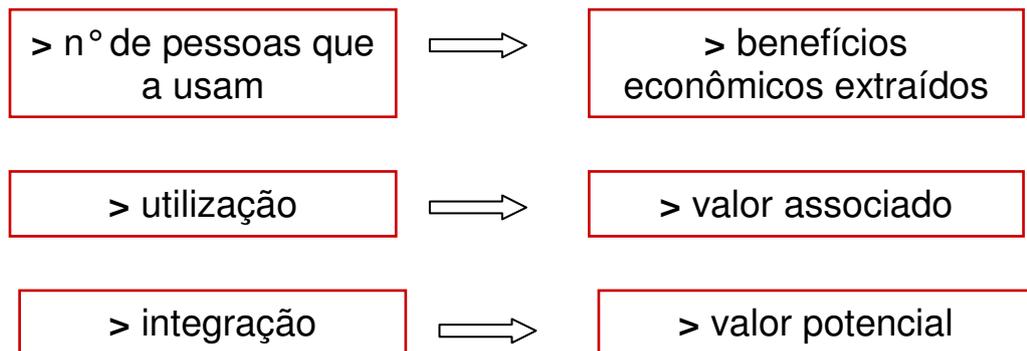
- Escassez - quando a informação é nova e não está disponível para os concorrentes;



Fonte: Adaptado de Moody e Walsh (1999)

Figura 9 – Valor da escassez da informação

- Acessibilidade – quando é disponibilizada de modo que possa ser utilizada e compreendida



Fonte: Adaptado de Moody e Walsh (1999)

Figura 10 – Valor da acessibilidade da informação

- Peso – quando é consistente, a torna convincente e de uso provável;



Fonte: Adaptado de Moody e Walsh (1999)

Figura 11 – Valor do peso da informação

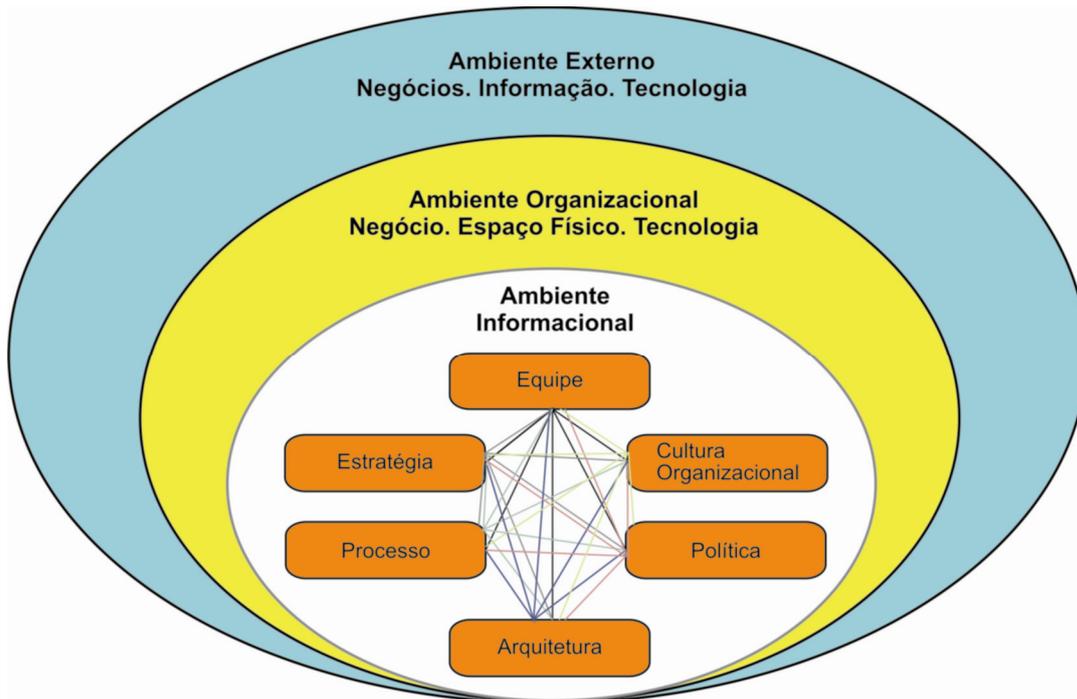
No contexto organizacional, a informação adquire seu maior potencial de valor quando todos na organização dispõem de recursos informacionais adaptados às suas necessidades e sabem que estes existem, onde se encontram e como utilizá-los para melhorar seu desempenho.

Os fracassos de muitos projetos de desenvolvimento tecnológico têm sido atribuídos, muitas vezes, à falta de uma visão sistêmica da informação. Quando são consideradas as relações entre pessoas, processos, estruturas de apoio e outros elementos do ambiente informacional, alcança-se um padrão melhor para administrar a complexidade e a variedade do uso da informação.

Essa abordagem contrapõe a abordagem “engenharia da máquina” que enfatiza os atributos racionais, sequenciais e analíticos da informação e seu gerenciamento, a favor da intuição e de raciocínios não-lineares, que transcendem a razão.

Um sistema não pode ser dividido em partes, mas cada parte é capaz de afetar, de alguma forma, o sistema. Todas as partes são independentes e, ao mesmo tempo, interagem entre si. Com base na visão sistêmica, Davenport (2000, p.12) introduz o conceito de ecologia da informação, que se baseia:

...nas crenças empresariais sobre informação (cultura); como as pessoas realmente usam a informação e o que fazem com ela (comportamento e processos de trabalho); as armadilhas que podem interferir no intercâmbio de informações (política); e quais sistemas de informação já estão instalados apropriadamente (sim, por fim a tecnologia).



Fonte: Davenport (2000)

Figura 12 - Modelo ecológico para o gerenciamento da informação

O modelo de ecologia informacional envolve três ambientes:

O **ambiente externo** – envolve fatores que não podem ser controlados pela organização.

- Mercados de Negócio - mudanças em relação aos clientes, fornecedores, sócios, reguladores e concorrentes têm reflexos na informação que circula na organização.
- Mercados Tecnológicos - saber o que está disponível no mercado para decidir se e como determinada tecnologia pode ser útil. No setor público, olhar para tecnologias utilizadas por outros órgãos, pois costuma ser mais fácil e economicamente viável realizar parcerias e convênios.
- Mercados de Informação - muitas organizações já avaliam maneiras de vender informações. Todas as empresas devem avaliar seu potencial para gerar renda dessa maneira.

O **ambiente organizacional** – o contexto organizacional afeta o modo como se administra a informação, da mesma forma que a organização é afetada por isso. Existe uma interação entre o ambiente organizacional e o informacional.

- Situação dos negócios - refere-se ao conhecimento das estratégias de negócios, dos

processos de negócio, da estrutura e cultura organizacional, e orientação dos recursos humanos da organização. A estratégia de negócio influencia a estratégia da informação.

- Investimentos em tecnologia - diz respeito à infraestrutura para acesso à informação e seu uso. Deve-se considerar a real necessidade, ou seja, que tipo de iniciativa ela irá facilitar e observar a capacidade de aproveitamento máximo da tecnologia.
- Distribuição do espaço físico - estudos mostram que a proximidade física aumenta a frequência da comunicação em grupo. Devem ser criados espaços de interação (físicos e virtuais). A comunicação deve ser facilitada por todos os meios, internet; quadros de aviso, bilhetes adesivos, etc.

O **ambiente informacional** – é o núcleo da abordagem ecológica e é composto dos seguintes componentes:

- Estratégia da informação
- Política da informação
- Cultura e comportamento em relação à informação
- Equipe da informação
- Processos de administração informacional
- Arquitetura da informação

A **estratégia da informação** deve definir claramente diversas questões referentes à informação, como, por exemplo, quais informações são importantes, os passos do ciclo de gerenciamento do conhecimento a serem enfatizados e como a informação será útil para a empresa, para que possa permitir um desempenho superior e uma vantagem competitiva sustentável.

Num sistema de informações interorganizacional, dentro da administração pública, a política informacional, que define as diretrizes para o gerenciamento e uso das informações corporativas destaca-se como componente crítico. A maneira como a informação sofre resistência ao compartilhamento, seja diretamente ou, com maior frequência, por meio de manobras burocráticas, explica-se pelo estabelecimento de um estilo de gerência da informação. Esses estilos serão uma forma de amenizar os conflitos e jogos de poder, na jornada rumo à organização das informações.

A informação influencia o poder e a política é por ela influenciada, o seu gerenciamento pode ser utilizado para distribuir ou centralizar o poder. Esse processo é ainda mais acentuado em instituições públicas onde a política é fator determinante do poder.

Adequar a empresa à estrutura **política de informação** que melhor se adapte a ela é o segredo da efetividade do gerenciamento da informação. Segundo McGee e Prusak (1995), existem cinco estilos políticos de gerenciamento. São eles:

Utopia Tecnocrática - é defendida por aqueles que acham que a tecnologia resolverá todos os problemas do ambiente informacional, seus objetivos são planejar a infraestrutura tecnológica que possa fornecer informações.

Neste estilo, os profissionais de informática da empresa vêm-se como geradores, ou mesmo, proprietários da informação. Eles enfatizam a modelagem e a classificação da informação; valorizam enormemente os mais recentes tipos de *hardware* e de tecnologias de *software* e tentam lidar com todas as informações da organização.

As premissas desse modelo são aquelas encontradas nos regimes políticos baseados na utopia: os gerentes que ocupam o lugar mais elevado na hierarquia não restringirão o livre fluxo de informação, a menos por preocupações com a segurança corporativa.

Anarquia - quando não existe um modelo dominante para a gerência de informação, consequência de fracassos de abordagens mais centralizadas, ou quando nenhum executivo de alto nível compreende a importância do seu compartilhamento para o funcionamento efetivo de uma empresa. O advento da microinformática tornou possível a anarquia da informação, pois as pessoas e os departamentos se sentem capazes de administrar os seus próprios bancos de dados e gerenciar suas aplicações. Essas pessoas, normalmente, são profissionais do conhecimento, como cientistas e consultores.

Esse sistema pode funcionar quando o ambiente é altamente criativo, mas deve haver consciência das redundâncias e incompatibilidade das informações geradas.

Feudalismo - é o ambiente político mais comum, no qual os gerentes das unidades da empresa têm o controle de seus ambientes de informação como senhores feudais. Eles determinam qual a informação que deverá ser coletada, como será interpretada e em que formato será relatada. Os atos feudais reduzem o poder da autoridade central de tomar decisões visando o bem comum. O feudalismo floresce em ambientes onde há

estruturações por divisões de negócios que possuem uma grande autonomia.

A cooperação pode surgir se executivos poderosos estabelecerem alianças estratégicas para o compartilhamento da informação.

Monarquia - o poder sobre o gerenciamento da informação é centralizado e diminui a autonomia dos departamentos e divisões em relação às políticas. Dependerão da boa vontade do “monarca” o acesso e a distribuição da informação. A desvantagem desse estilo é que ele é fundamentado na pessoa do monarca, dessa forma a política pode mudar bruscamente com o seu desaparecimento.

Federalismo – é considerado o estilo ideal do ambiente informacional, em que existem informações de uso local e outras compartilhadas. Ele reconhece a política como uma atividade legítima, e a chave do sucesso é a negociação apoiada por um gerente politicamente astuto. A troca de informações entre as unidades da organização tem efeito sinérgico e a informação é que determina a integração operacional.

Os estilos apresentados são as escolhas estratégicas que a organização deve optar e adequar a sua mentalidade, considerando a tecnologia e selecionando as políticas de informação de maneira a evitar a concentração de informações. As organizações buscam a troca de informações, mas muitos obstáculos podem ser encontrados, tais como:

- Dificuldades na criação de informações comuns;
- Falta de cooperação entre áreas;
- Falta de definição de termos e significados únicos;
- Concepção de sistemas proprietários isolados.

O ideal é que seja definida uma política de informação que contemple:

- Explicitação e priorização dos usuários da informação;
- Definição e priorização de conteúdos;
- Fixação de diretrizes de planejamento e gestão.

Um dos maiores desafios nesse novo contexto organizacional é mudar a maneira como as pessoas utilizam a informação. Essa mudança exige um esforço maior, pois exige

alterações nos comportamentos das pessoas. O sucesso de um sistema depende de uma combinação de tecnologias com gestão de pessoas.

A **cultura** representa os valores e crenças de um grupo em relação à informação, descreve o padrão de comportamento e as atitudes que expressam a orientação informacional de uma organização.

O **comportamento** refere-se à forma como a pessoa lida com a informação, ou seja, como ela busca, utiliza, cria, altera, acumula, valoriza e estabelece tantas outras atitudes com relação à informação;

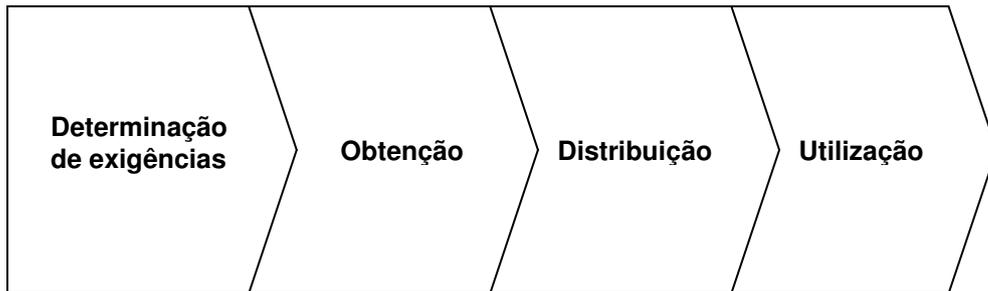
Os atributos principais a serem considerados são:

- O tipo e grau de compartilhamento da informação;
- A administração da informação desde a sua escassez à sobrecarga;
- Esforço na redução e gerenciamento de significados múltiplos;
- Estímulo à mudança de comportamento.

As pessoas são a chave para identificar, categorizar, filtrar, interpretar e integrar os dados e gerar informação. A **equipe** responsável pela gestão da informação deve ter:

- Compreensão abrangente das áreas de atuação e conhecimento da estrutura e da função da organização;
- Conhecimento sobre as diferentes fontes de informação da organização;
- Facilidade de acesso a tecnologia da informação;
- Entendimento político associado à habilidade para exercer liderança;
- Fortes qualificações para relações interpessoais;
- Orientação para o desempenho do negócio e não para os objetivos funcionais da organização;
- Busca e estímulo à criação de fontes e canais de comunicação.

Para Davenport (2000, p.23), gerenciamento da informação é "um conjunto estruturado de atividades que incluem o modo como as empresas obtêm, distribuem e usam a informação e o conhecimento (Figura 13). Em uma situação ideal, a empresa deve ter uma visão ampla, definindo os **processos** informacionais, assim como toda a atividade exercida por quem trabalha com a informação.



Fonte: Davenport (2000)

Figura 13 - Processo de gerenciamento da informação

A **determinação de exigências** envolve a compreensão do negócio, o conhecimento da informação estruturada e não-estruturada, formal e informal, computadorizada e não-computadorizada.

A **obtenção** consiste das seguintes atividades:

- Exploração de informações – depende de abordagem humana e computadorizada;
- Classificação da informação – criação de categorias;
- Formatação e estruturação das informações – encontro da melhor forma para obtenção da informação.

A **distribuição** envolve a ligação dos usuários com a informação de que necessitam, estabelecimentos de meios adequados para divulgação e compartilhamento e o estímulo ao usuário para a busca da informação que desejam.

A **utilização** requer uma formalização da coleta e formatação dos dados a serem fornecidos, de maneira que o usuário tenha um uso adequado da informação.

A **arquitetura de informações** compreende o conjunto de recursos utilizados pela empresa para o atendimento de suas necessidades informacionais. Pode-se incluir: *softwares*, mapas, diretórios, documentos e profissionais especializados. A arquitetura da informação é o elo entre comportamento, processos e pessoal especializado com a estrutura organizacional, espaço físico e métodos administrativos.

Harmonizar estruturas e corrigir processos e meios de comunicação das empresas requer uma visão sistêmica (OLIVEIRA, 2004), pelo destaque às relações da organização com o seu ambiente. Existe uma diversidade de enfoques sobre a teoria de sistemas, mas o conceito de sistemas mais utilizado é o de Ludwig von Bertalanffy, biólogo que formulou a

Teoria Geral de Sistemas e concebe o sistema como o “complexo de elementos em interação e em intercâmbio contínuo com o ambiente” (MOTTA, 1981, p. 74). Um esquema conceitual mais simples de sistema pode ser visualizado na Figura 14.



Fonte: Própria

Figura 14 - Esquema de Sistema

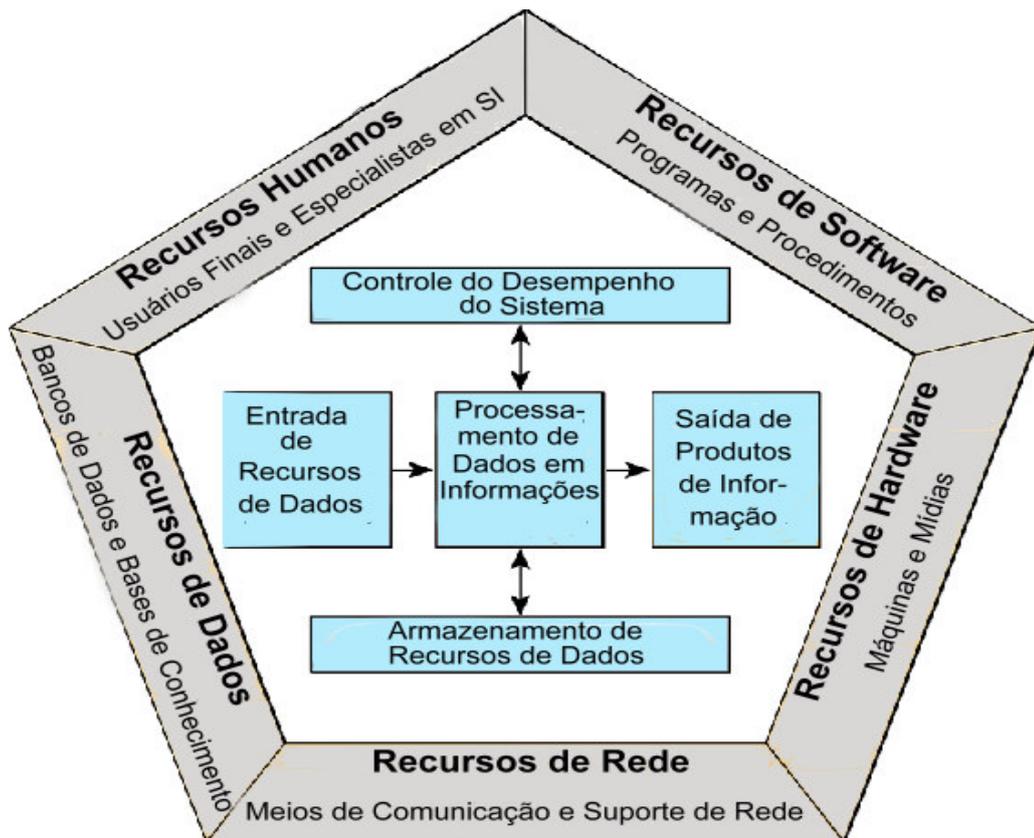
No estudo sobre sistemas de informação, a abordagem sistêmica da administração é adequada para revelar a interdisciplinaridade e a interação com o ambiente externo. Entretanto, as críticas dos teóricos dessa teoria sobre a tendência de valorizar demais o ambiente externo nas relações entre a organização e seu ambiente também são pertinentes, pois o dinamismo dos procedimentos internos dos sistemas de informação pode ser mais importante que o ambiente externo do sistema de informação.

Basicamente, sistemas são elementos ou funções interdependentes, que constituem uma estrutura unitária, orientado para atender objetivos específicos, tais como: Sistema Econômico-Financeiro, Sistema Político, Sistema Organizacional, Sistema de Transporte, Sistema de Telecomunicações, entre outros. Um sistema não precisa ser computadorizado.

Com o desenvolvimento de novas tecnologias, um sistema, pela definição de O'Brien (2004, p. 17), “é um grupo de componentes interrelacionados que trabalham juntos rumo a uma meta comum, recebendo insumos e produzindo resultados em um processo organizado de transformação”. Um sistema manipula e gera informação visando dar suporte à tomada de decisão, à coordenação e ao controle das organizações (LAUDON e LAUDON, 2004; REZENDE, 2007). Eles devem proporcionar informações que permitam à administração avaliar sua própria contribuição e seu grau de acerto no desenvolvimento e implementação das ações estratégicas (TAVARES, 2000).

Um sistema de informação baseado em computador “é composto por *hardware*, *software*, banco de dados, telecomunicações, pessoas e procedimentos, que estão configurados para coletar, manipular, armazenar e processar dados em informação” (STAIR, 1998, p.13). Esses são os requisitos básicos para dar suporte às informações organizacionais e necessidades de comunicação (SANTOS JUNIOR *et al*, 2005).

A Figura 15 ilustra um modelo de sistemas de informações.



Fonte: O'Brien (2004, p. 20)

Figura 15 – Modelo de sistemas de informação

Recursos de Hardware → são os equipamentos usados para executar as atividades de entrada, processamento e saída e a infraestrutura utilizada. Os dispositivos de entrada incluem o teclado, os dispositivos de escaneamento automático, e outros dispositivos de leitura de dados. Os dispositivos de processamento incluem a Unidade Central de Processamento (CPU), memórias e dispositivos de armazenagem. Entre os muitos dispositivos de saída, incluem-se impressoras e vídeos.

Recursos de Software → referem-se aos programas que dirigem e controlam o *hardware* e os procedimentos desenvolvidos no projeto do sistema. Acrescentem-se os métodos utilizados no desenvolvimento dos procedimentos.

Recursos de Dados → referem-se ao processo de montagem das bases de dados que sustentam o modelo de dados proposto no projeto do sistema de informações. Dentro dos recursos de dados estão os bancos de dados. Um banco de dados é um conjunto integrado de registros ou objetos logicamente afins. Visa consolidar registros anteriormente isolados em arquivos separados em uma só fonte comum de registros de dados. Assim, um banco de dados de pessoal, por exemplo, consolida dados antes separados em arquivos de folha de pagamento, de qualificação de pessoal, de treinamento de pessoal, etc.

Recursos Humanos → as pessoas têm um papel fundamental para que um sistema de informações atinja os propósitos esperados. Os profissionais que trabalham com sistemas de informações incluem todas as pessoas que gerenciam, executam, programam e mantêm o sistema. Os usuários são os administradores, tomadores de decisão, colaboradores e os usuários finais que utilizam o computador em seu benefício.

Recursos de rede → referem-se aos elementos que constituem a estrutura de redes de telecomunicações, desde equipamentos a pessoas.

Os sistemas de informação podem ser classificados de acordo com as características semelhantes que compartilham, as funções que desempenham, pelas pessoas que neles trabalham e servem dentro das organizações (DAFT, 1999).

As classificações por amplitude de suporte adaptada de Turban *et al* (2005):

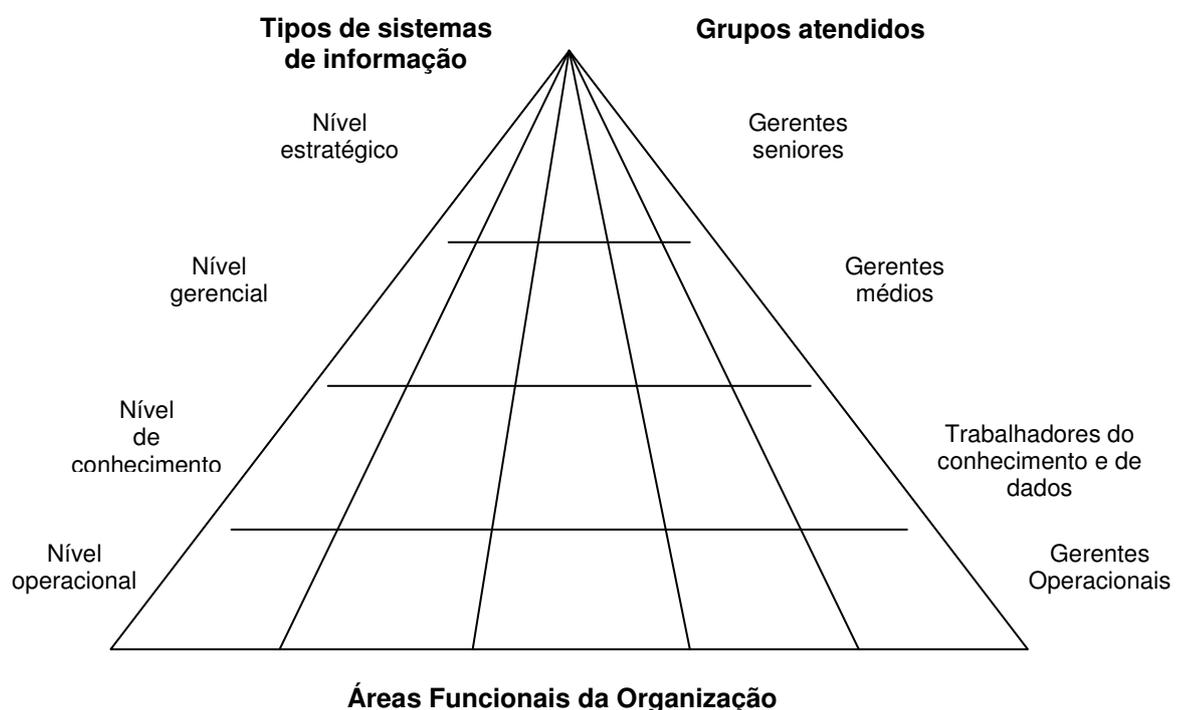
Sistemas de informações funcionais: são organizados em torno de uma função ou departamentos tradicionais das organizações, tais como contabilidade, finanças, marketing e recursos humanos

Sistemas especialistas: são projetados e desenvolvidos para atender a uma aplicação determinada e limitada do conhecimento humano. É capaz de emitir uma decisão, apoiado em conhecimento justificado, a partir de uma base de informações, tal qual um especialista de determinada área do conhecimento humano.

Sistemas de informações corporativos: são sistemas que possuem vários módulos (que podem ser implementados individualmente) e que possuem um banco de dados central, proporcionando uma melhor integração das informações por toda a

organização. Um exemplo de sistemas integrados é o sistema Enterprise Resource Planning (ERP). Eles atendem a diversos departamentos/funções de uma organização ou a corporação inteira juntamente com os sistemas funcionais. Esse sistema permite que as pessoas da organização acessem informações de toda a organização e se comuniquem entre elas.

Sistemas de informações interorganizacionais: são sistemas que conectam duas ou mais organizações e oferecem suporte a operações interorganizacionais. Exemplos desses sistemas são os de cadeia de fornecimento.



Fonte: Laudon e Laudon (2004, p. 40)

Figura 16 – Tipos de Sistemas de Informação

As organizações são divididas em termos de atuação em níveis estratégicos, administrativos, de conhecimento e operacional em áreas funcionais de acordo com a atividade exercida (LAUDON e LAUDON, 2004; TURBAN *et al*, 2005). Os sistemas de informação atendem aos níveis e funções da organização e classificados de acordo com esses níveis e funções organizacionais. Encontram-se diferentes classificações para os sistemas, neste trabalho utilizaremos a seguinte classificação de tipos de sistemas, como mostra a Figura 16:

Nível estratégico

Sistemas de Apoio Executivo: normalmente dão suporte às necessidades de tomada de decisão da administração de topo, os gerentes seniores. Eles oferecem ferramentas que filtram, manipulam e rastreiam dados críticos importantes para as decisões *ad hoc*, que exigem bom senso, capacidade de avaliação e percepção para a obtenção de uma informação. Eles não são projetados com o objetivo de tratar problemas específicos. Produzem projeções e consultas a partir de dados agregados externos e internos em simulações e análises interativas. São desenvolvidos para atender a pessoas com pouca habilidade no uso de sistemas computadorizados.

Nível gerencial

Sistemas de informações gerenciais: atendem ao nível gerencial da organização, munindo os gerentes de relatórios, acesso a registros de desempenho e histórico, permitindo o acompanhamento das funções internas da organização. Os resultados são normalmente agrupados por período de tempo.

Sistemas de apoio à decisão: também atendem aos gerentes médios da organização e auxiliam a tomada de decisão não-usual da empresa. Eles são construídos a partir de uma variedade de modelos para analisar dados. Eles condensam grande volume de dados. Nesse sistema existem facilidades de interação para possibilitar a inclusão de novos dados, perguntas e novas suposições em relação aos dados trabalhados.

Nível de conhecimento

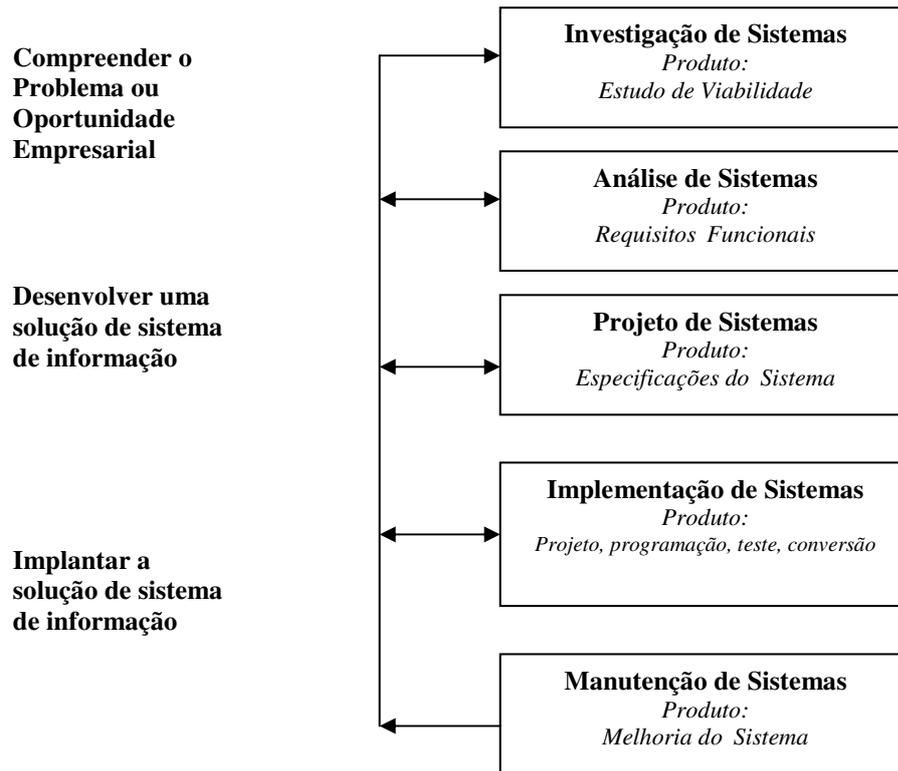
Sistemas especialistas ou de trabalhadores do conhecimento: são sistemas que solucionam problemas que são resolvíveis apenas por pessoas especialistas, que acumularam o conhecimento requerido na resolução destes problemas.

Sistemas de automação de escritório: manipulam e gerenciam documentos por meio de digitalização e edição, gerenciam agendas eletrônicas e faz comunicação por meio de voz, correio eletrônico ou vídeo conferência.

Nível operacional

Sistemas de informações transacionais ou operacionais: atendem às funções operacionais de nível mais baixo na escala hierárquica. Esses sistemas são críticos para a organização e se deixarem de funcionar paralisam atividades rotineiras da empresa. Exemplos são folha de pagamento, fluxo de caixa e cadastro de usuários.

Desenvolver um Sistema de Informação de qualquer tipo implica em se preocupar com diversas dimensões e exige a realização de uma série de atividades. Essas atividades podem ocorrer ao mesmo tempo em diferentes momentos de um projeto de desenvolvimento de sistemas e não existe nenhum impedimento em retornar às atividades já executadas. Todas essas atividades exigem permanente interação com a organização, ver Figura 17, e são formadas por uma série de atividades, descritas no Quadro 2.



Fonte: LAUDON e LAUDON (2004)

Figura 17 – Exemplo de etapas de desenvolvimento

Para um ordenamento das atividades a serem executadas e a garantia de qualidade dos sistemas a serem desenvolvidos, é essencial a adoção de metodologias de desenvolvimento. Cada organização deve escolher a metodologia de desenvolvimento a ser utilizada e, também, a abordagem de desenvolvimento. Assim, as atividades sugeridas neste trabalho não têm uma definição rígida, pois, podem seguir lógicas diferentes, suprimidas ou receber outros nomes, dependendo da metodologia adotada.

Quadro 2 – Atividades de desenvolvimento de sistemas

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS	
Atividade central	Descrição

Análise de Sistemas	Identificar problemas
	Especificar solução
	Determinar requisitos de informação
Projeto de Sistemas	Criar especificações de projeto
Programação	Traduzir especificações de projeto para código de programas
Teste	Teste de unidade
	Teste de sistemas
	Teste de aceitação
Conversão	Planejar conversão
	Preparar documentação
	Treinar usuários e pessoal técnico
Produção e manutenção	Operar o sistema
	Avaliar o sistema
	Modificar o sistema

Fonte: Laudon e Laudon (2006)

Com o desenvolvimento de novas tecnologias, a tendência é o desenvolvimento de aplicações para o ambiente *web* e, nesse caso, a abordagem mais utilizada é o desenvolvimento orientado a objeto que, diferentemente das metodologias tradicionais que separam processos de dados, combina dados e procedimentos em objetos unificados.

Um sistema com fluxo de informações entre duas ou mais organizações é chamado de sistema de informação interorganizacional. Eles surgiram com o objetivo de processar eficientemente transações, como transmissão de faturas, pedidos e pagamentos entre parceiros comerciais. Esses sistemas são cada vez mais utilizados na administração pública, pois podem transferir informações entre a organização de governo e os demais clientes/cidadãos/empresas.

Podem ser locais ou globais, restritos a uma atividade ou com múltiplas atividades, desde o intercâmbio de dados à transferência de mensagens e fundos. Uma de suas principais características é o estabelecimento prévio das relações entre os parceiros quanto ao formato e natureza dos documentos a serem trocados. Entre os maiores problemas na implementação de sistemas interorganizacionais está o gerenciamento das relações entre os parceiros.

Os principais tipos de estruturação dos sistemas interorganizacionais são (TURBAN *et al.*, 2005, p. 324):

Sistema de negociação B2B – estabelece comércio eletrônico de compra e venda, de informações, de produtos e de serviços através da Internet ou através da utilização de redes privadas partilhadas entre parceiros de negócios, substituindo assim os processos físicos que envolvem as transações comerciais. Esses parceiros podem estar em países

diferentes

Sistemas globais – sistemas que conectam duas ou mais empresas em países diferentes. Um exemplo é o sistema SABRE, um sistema global de distribuição e venda de passagens usado por companhias aéreas e hotéis.

Transferência eletrônica de fundos (EFT) - possibilitam que as pessoas paguem bens e serviços realizando transferências de fundos entre várias contas: Exemplos: caixa eletrônico automático, caixas de lojas conectadas às administradoras de cartões de crédito e bancos, depósito direto de contracheques e cheques de benefícios do governo.

Groupware - *Software* que possibilita que grupos de pessoas trabalhem em arquivos ou projetos de forma conjunta. Eles facilitam a colaboração através do compartilhamento de informações. Um exemplo é a possibilidade de uma secretária alocar um compromisso no calendário do chefe, de forma que este consiga visualizá-lo de qualquer lugar, seja através do Outlook ou via e-mail.

Envio integrado de mensagens – um único sistema de transmissão para troca de e-mails e documentos fax.

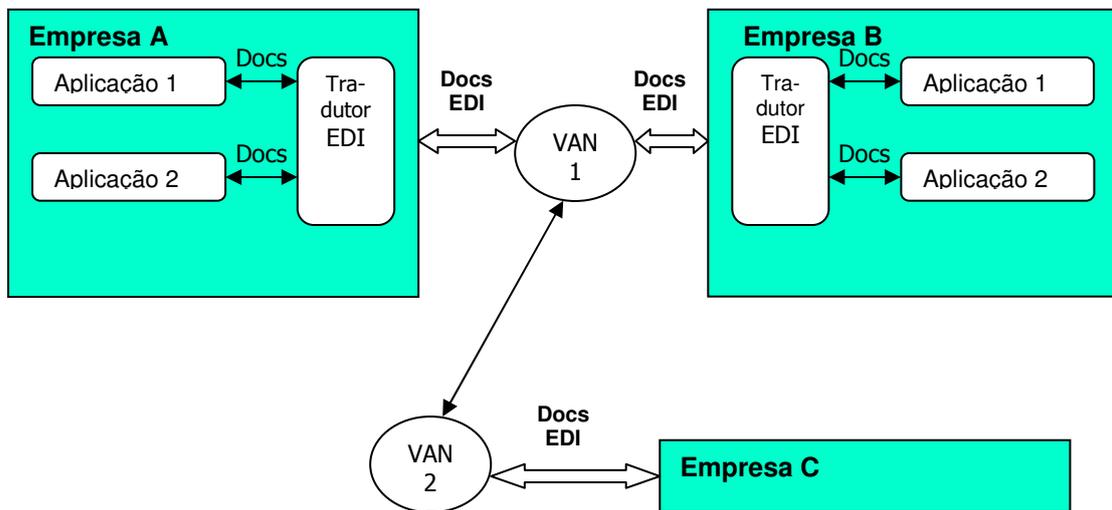
Sistemas de suporte para empresas virtuais – fornecem suporte para que empresas em diferentes localidades compartilhem custos e recursos para oferecer um produto ou serviço.

Bancos de dados compartilhados – os bancos de dados são compartilhados entre os parceiros com o objetivo de reduzir a transmissão de informação entre os parceiros e viabilizar as atividades colaborativas.

Para a integração de ambientes computacionais heterogêneos estão surgindo uma série de novas tecnologias. Entre elas, destacam-se:

Intercâmbio eletrônico de dados (EDI – *Electronic Data Exchange*) - Possibilita que as empresas transmitam eletronicamente documentos comerciais padrão. É uma das mais antigas tecnologias utilizadas em grandes corporações em transações comerciais. Com a internet foi possível ganhar maior interatividade, ao combinar-se com outras tecnologias, como o XML. Exemplos de documentos transmitidos são faturas, ordens

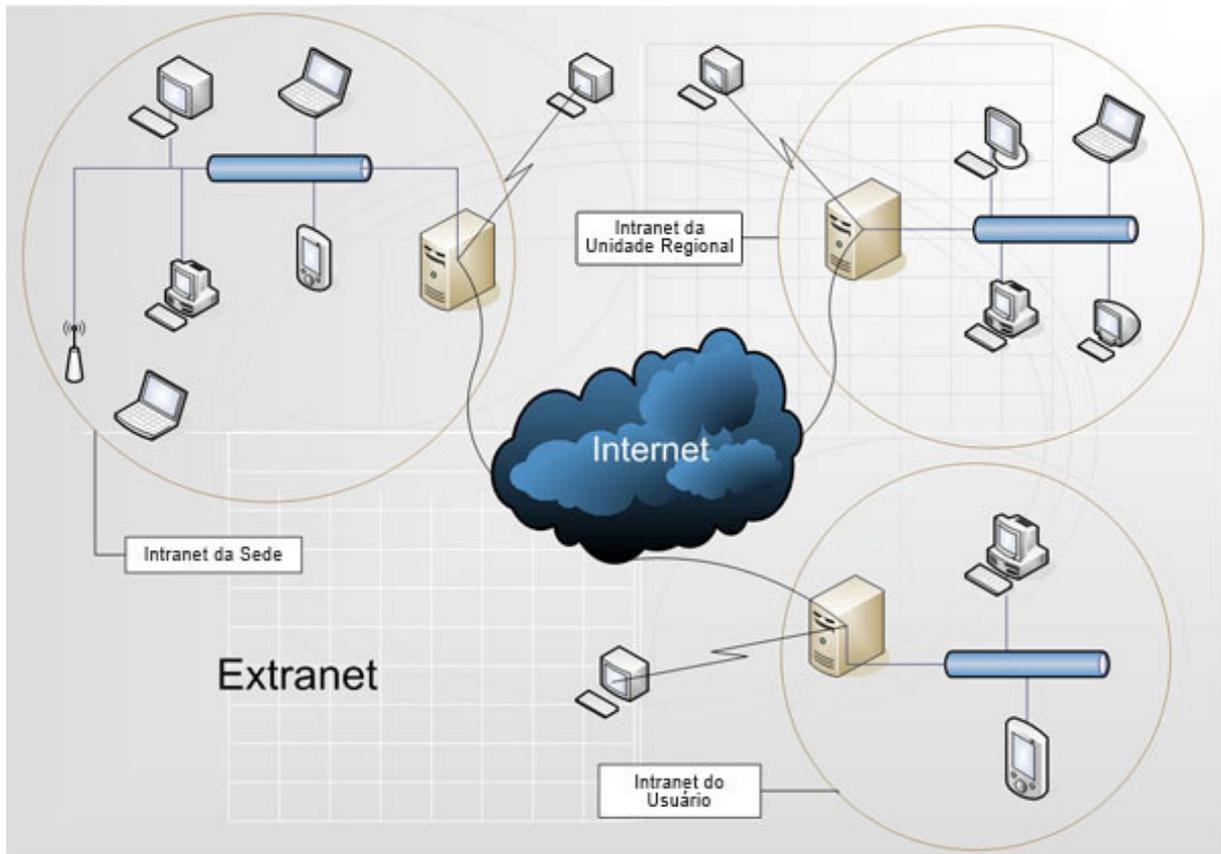
de compra e outros documentos comerciais, pois elimina a necessidade de preencher formulários de papel em um dos lados e digitá-los em um computador do outro lado, o que reduz os custos com pessoal e impressão.



Fonte: Adaptado de Garcia (2008)

Figura 18 – Processo Padrão do EDI

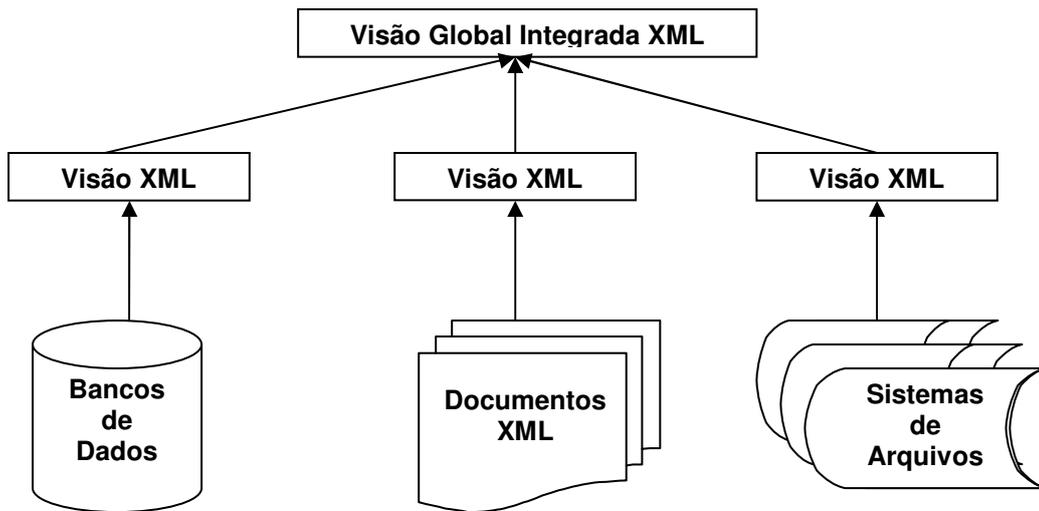
Extranets – é uma rede que conecta parceiros entre si por meio da internet e permite acesso à intranet corporativa de cada um. É um conjunto de Intranets interligadas através da Internet. Um exemplo é a integração entre o sistema de pedidos da empresa e do sistema interno dos fornecedores, isto é, é uma completa integração de processos e não uma simples automatização dos pedidos. Esses parceiros não precisam ter o mesmo tipo de computador (*hardware*), sistema operacional, gerenciadores de banco de dados (*softwares*) ou *browser* para navegação. Nessa rede de negócios que une empresas parceiras por meio de suas Intranets utilizam-se padrões abertos da Internet. Uma extranet deve ser uma rede segura, assim como é uma intranet.



Fonte: Própria

Figura 19 - Exemplo de extranet interligando matriz, filial e clientes/fornecedores

XML – a *eXtensible Markup Language*, é uma linguagem de descrição de dados que tem como propósito fundamental aumentar a compatibilidade entre parceiros ao definir o significado dos dados dos documentos transmitidos. Essa linguagem oferece um mecanismo independente das plataformas tecnológicas dos parceiros. A XML é uma evolução do EDI, pois não necessita de tradutores, pois pode ser lida com navegadores comuns da *web*. Uma das desvantagens da XML é a sua extensibilidade, que permite a criação de vários dialetos para suportar a mesma aplicação de negócios.

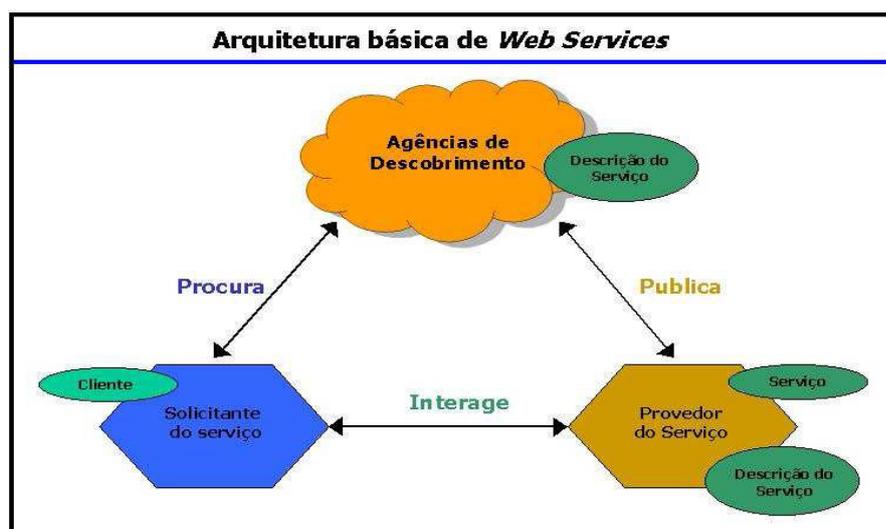


Fonte: Bortoleto (2004)

Fonte:

Figura 20 – Integração de informações via XML

Web services – é um componente de *software*, ou uma unidade lógica de aplicação, que provê dados e serviços para outras aplicações diferentes, ver Figura 21. Essa tecnologia combina os melhores aspectos do desenvolvimento baseado em componentes e a *Web*. Como os componentes representam uma funcionalidade implementada em uma 'caixa-preta', eles podem ser reutilizados sem a preocupação de como o serviço foi implementado. As aplicações acessam os *Web Services* através de protocolos e formatos de dados padrões, como HTTP, XML e SOAP.



Fonte: Zavalik (2004)

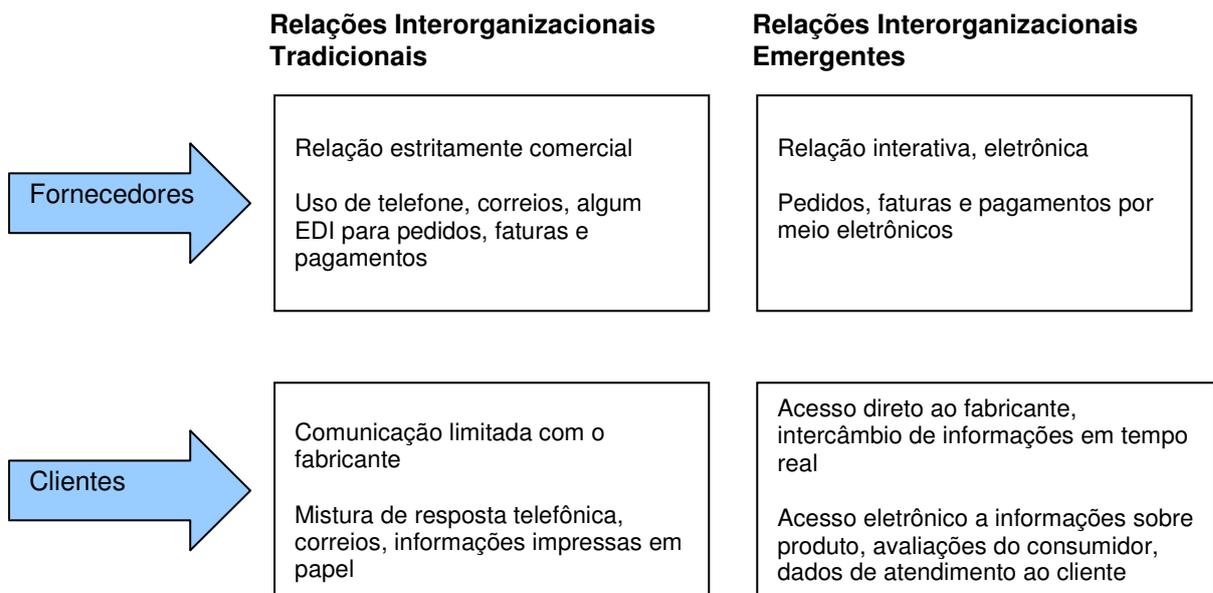
Figura 21 – Arquitetura de web services

Exemplo de aplicação dessa tecnologia é a Nota Fiscal Eletrônica, que tem validade em todos os Estados da Federação e já é uma realidade na legislação brasileira desde outubro

de 2005.

A remoção de barreiras e tempos promovida pelas novas tecnologias e a comunicação mais ágil e completa mudam as estruturas das organizações. O uso de equipes virtuais, parcerias com fornecedores, comércio eletrônico, por exemplo, permitem implementar estruturas em redes dinâmicas (OLIVEIRA, 2004) que substituem as hierarquias verticais e as especializações. Assim, empresas pequenas podem se tornar globais e se associar com outras empresas em rede para atender maiores requisições com maior especialização.

Mesmo empresas que não se organizavam em rede por ter um processo verticalizado de produção adotaram as parcerias estratégicas para ganhar mais agilidade e reduzir custos. Essas parcerias foram possíveis a partir das tecnologias já apresentadas. A Figura 22 ilustra a mudança das relações interorganizacionais.



Fonte: Oliveira (2004)

Figura 22 – Comparação entre características fundamentais das relações interorganizacionais tradicionais e emergentes

3.1.2 – Papéis Fundamentais dos Sistemas de Informação dentro das Organizações e o alinhamento da tecnologia da informação à estratégia organizacional

Sistemas de informação são muito mais que *softwares* implementados em computadores. Eles desempenham papéis fundamentais em organizações e são moldados de acordo com a interação entre as tecnologias e a organização. O avanço da globalização, a transformação das economias industriais e das empresas e o surgimento das empresas digitais são apoiados fortemente nos sistemas de informação e nas novas tecnologias.

Dentro das organizações, eles desempenham três papéis vitais:

- Suporte a seus processos e operações;
- Suporte às tomadas de decisão de funcionários e gerentes;
- Suporte às estratégias em busca de vantagem competitiva.

No que se refere ao apoio às operações, as organizações utilizam os sistemas de informação computadorizados para registrar as compras efetuadas por seus clientes, administrar estoque, pagar os funcionários, adquirir novas mercadorias, coletar dados em campo, ou seja, para executar suas atividades básicas.

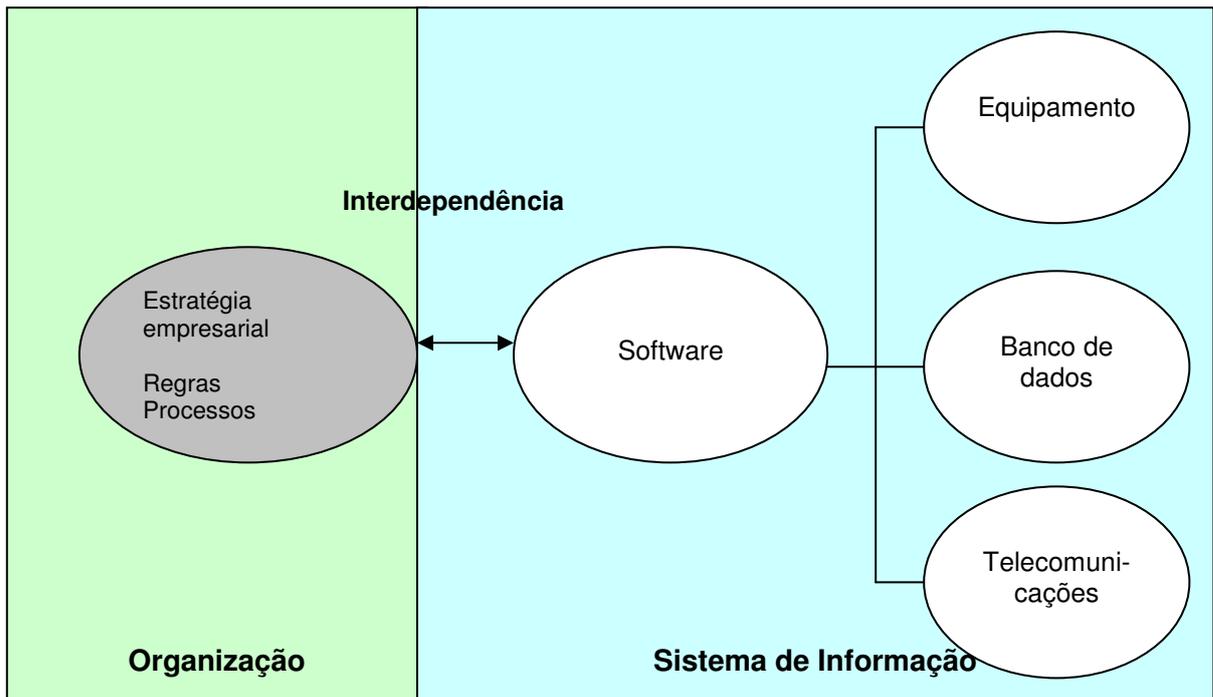
Na tomada de decisão gerencial, os sistemas de informação ajudam os gerentes a tomarem melhores decisões na tentativa de obter uma vantagem competitiva estratégica, como, por exemplo: linhas de produtos precisam ser adicionadas ou descontinuadas, tipos de investimentos a serem feitos, fundamentar decisões.

Quando os sistemas são utilizados para inovação e busca de novos produtos e serviços atuam dentro do planejamento estratégico e oferecem vantagem competitiva, como, por exemplo: sistema de pedidos pela internet e terminais de consultas rápidas.

Os sistemas de informação são construídos como uma solução organizacional e administrativa baseada em tecnologia da informação para enfrentar um desafio proposto pelo ambiente. A tecnologia da Informação (TI) define-se como “recursos tecnológicos e computacionais para geração e uso da informação, fundamentada nos componentes: *hardware* e seus dispositivos e periféricos; *software* e seus recursos; sistemas de telecomunicações; e gestão de dados e informações” (LAUDON e LAUDON, 2006).

Os sistemas de informação e a tecnologia de informação podem afetar a estrutura da organização pública e privada, sua estratégia, suas receitas e despesas e os indivíduos que nela trabalham, além de poder promover vários graus de mudança organizacional.

Existe cada vez mais uma interdependência entre a organização e os sistemas de informação. Mudanças em qualquer um dos componentes da organização ou dos sistemas de informação, muitas vezes, afetam os outros componentes, ver Figura 23.



Fonte: Laudon e Laudon (2006)

Figura 23 – Interdependência entre organização e sistemas de informação

Os sistemas de informação e a tecnologia de informação promovem vários graus de mudança organizacional, afetam a estrutura da organização pública e privada, suas receitas e despesas, os indivíduos que nela trabalham e sua estratégia.

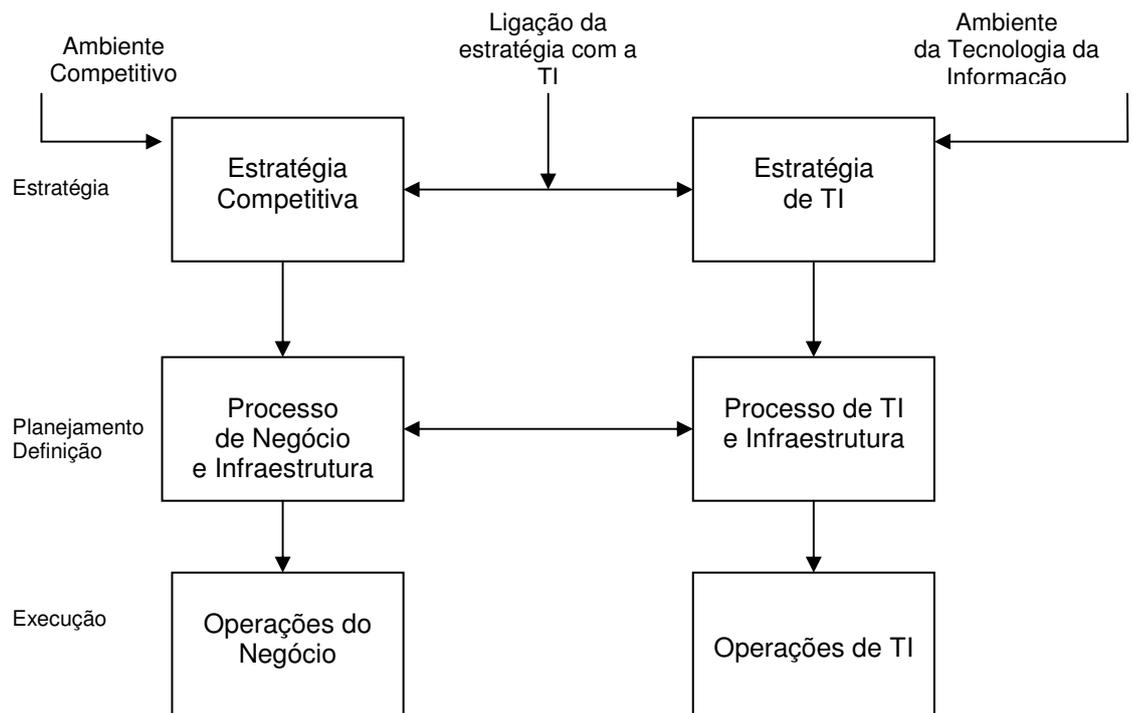
Estratégia é um nome de origem militar, Alfred Chandler foi um dos primeiros a adaptar o termo estratégia aos negócios em uma resenha escrita em 1955, na qual observou que os administradores das ferrovias do século XIX tinham como principal preocupação a estratégia e a tática da construção e operação competitivas (MCCRAW, 1988).

Com a evolução do ambiente empresarial, o pensamento estratégico evoluiu por diferentes escolas, desde o planejamento financeiro, o planejamento em longo prazo, o planejamento estratégico, a administração estratégica até a gestão estratégica. Uma escola complementa a outra. Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2007), ao analisar as escolas de estratégia, apresentaram a metáfora do elefante, em que cegos apalparam um elefante em

diferentes partes e tiram conclusões diversas sobre a que ele se assemelha. Por essa metáfora, as escolas do pensamento estratégico são soluções que não conseguem abranger o todo, mas uma parte e o conceito de estratégia, conseqüentemente, possui diferentes definições ou combinações de definições.

Com a economia cada vez mais apoiada na informação, as empresas buscam obter vantagens competitivas a partir da informação para vencer a concorrência e surge uma estreita ligação da informação com a estratégia, pois a informação de qualidade é essencial para a definição, execução e o controle da estratégia das empresas.

A tecnologia da informação passa a integrar os processos vitais das empresas, a serem desenvolvidos juntamente com o capital e a mão-de-obra na definição da estratégia das empresas (McGee e Prusak, 1995). Desta forma, para alavancar a estratégia de uma organização implica em definir uma estratégia para área de TI, alinhando a TI ao negócio.



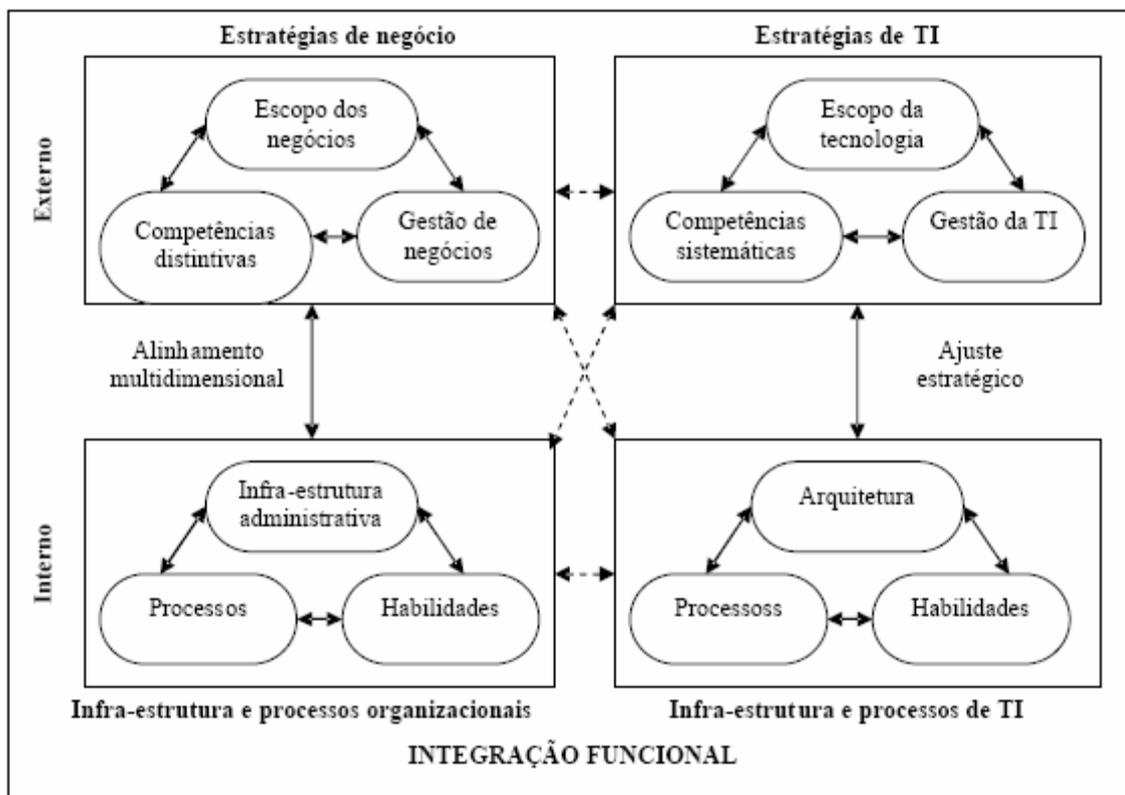
Fonte: McGee e Prusak (1995)

Figura 24 – Modelo de alinhamento estratégico

O alinhamento da TI dentro das organizações requer um posicionamento da área em termos de estrutura, para ter maior autonomia, agilidade e flexibilidade de decisões, e em termos de participação, para atuar nas decisões e nas definições de estratégia. Esse modelo, Figura 24, é cada vez mais adotado pelas empresas que consideram a informação e a

tecnologia críticas para seu negócio e definem a estratégia de negócio em paralelo com a TI em um fluxo contínuo e interativo (McGee e Prusak, 1995).

Henderson e Venkatraman (1993) também propuseram um modelo de alinhamento estratégico. Ele permite o entendimento de como novas estratégias de negócio podem implicar em novas estratégias de TI, e como novas estratégias de TI possibilitam novas estratégias de negócio. Baseado nos fatores internos da empresa e externos do mercado, este modelo de alinhamento estratégico destaca e analisa a importância da TI na empresa. A Figura 25 ilustra as quatro perspectivas do modelo de alinhamento estratégico proposto por Henderson e Venkatraman (1993).



Fonte: Henderson e Venkatraman (1993)

Figura 25 – Modelo de alinhamento estratégico de Henderson e Venkatraman

Ainda existem outros modelos de alinhamento estratégico, o que reforça a necessidade e importância da TI na estratégia empresarial adotada e na tomada de decisão.

Como exemplo de alinhamento estratégico da TI, pode-se citar o caso da Caixa Econômica Federal, apresentado por Cruz (2006): banco público que transferiu a TI de uma área dentro da vice-presidência de logística, para uma área de suporte operacional à vice-presidência, que integra a alta direção do banco. Além disso, mudou a forma de atuar da TI,

que passou a gerir diretamente os sistemas e participar da formulação das políticas empresariais. Nesse caso, ressalta-se a conquista de um menor número de reclamações no atendimento após as mudanças realizadas.

Para que a TI possa estar alinhada aos objetivos estratégicos de uma organização, algumas premissas são indispensáveis na execução de suas tarefas e no seu comportamento gerencial (VALDESUSO, 2006, p. 36);

- Conhecimento dos objetivos, estratégias e valores da organização – A TI deve conhecer e participar do processo de planejamento estratégico;
- Desenvolvimento de uma estratégia própria, explícita e alinhada com a da organização – a partir do planejamento estratégico da organização, desenvolver as suas estratégias dentro de cada uma de suas subáreas de atuação, estabelecendo metas, prioridades e padrões.
- Postura favorável a mudanças – a TI sempre é atingida por mudanças tecnológicas e de procedimentos, mas também apóia as mudanças internas desenvolvidas por áreas usuárias em busca de eficiência e eficácia.
- Condução da área com eficácia, eficiência, flexibilidade e integração – são qualidades importantes para qualquer área organizacional, mas na TI, onde há um uso intensivo de capital e de atividades críticas, essas qualidades ganham maior importância. O aspecto integrador é uma visão que as outras áreas das organizações, muitas vezes, prescindem.

Nas organizações de serviços públicos, os gestores públicos têm como desafio “fazer com que a TI desempenhe seu relevante papel estratégico, agregando valores aos seus serviços e auxiliando a promoção da inteligência organizacional pública”. (REZENDE, 2004, p.238).

3.2 – Sistemas de Informação na Administração Pública Brasileira

As demandas da globalização baseadas em informação e suportadas por novas tecnologias impõem uma nova forma de agir e um novo padrão gerencial, que requer impessoalidade, regras estruturadas e estáveis (OLIVEIRA, 2004).

A forma particular da administração pública brasileira se contrapõe a esse novo padrão

de comportamento e influencia os processos que compõem os recursos de pessoas, de dados, *hardware*, *software* e rede de comunicações requeridos no desenvolvimento dos sistemas de informação do Estado.

Toda organização possui um público-alvo para o qual produz bens ou serviços, denominado por cliente. No caso de empresas, este público é o consumidor, na organização pública é o cidadão. Os governos cientes dessa atribuição vêm buscando atender aos cidadãos com informação e serviços cada vez mais baseados em sistemas de informação.

As funções primordiais do Estado são essencialmente processos primários de dados convertidos em informação, que exigem competência em uma ou várias etapas do ciclo de coleta, produção, tratamento, distribuição de dados, e esses dados se converterem em informação:

- Para representar os domínios oficiais do Estado, como dados territoriais, econômicos, populacionais, etc. - e suas derivações;
- Para ser responsável pela versão oficial sobre fatos, como na função cartorial do registro de propriedade;
- Para publicizar os fatos e as regras institucionais as serem respeitadas;
- Para prestar contas sobre a função e os recursos públicos;
- Para administrar organizações com transparência.

A trajetória da aplicação da informática no setor público é semelhante ao setor privado, os maiores investimentos e inovações surgiram nas aplicações financeiras. A evolução do uso de tecnologias na gestão pública reflete as políticas vigentes e o nível de amadurecimento tecnológico e é percebido em três fases (DUMONT *et al*, 2006):

1970 a 1992 – O foco dos sistemas de informação era a gestão interna e os sistemas tributários, com destaque para os programas da Receita Federal. O ambiente tecnológico era centralizado e altamente confiável em termos de segurança, o que induziu ao desenvolvimento de sistemas estruturadores, como os de gestão financeira completa, gestão de recursos humanos e gestão administrativa.

1993 a 1998 – Período marcado pelo surgimento dos SAC (Serviços de Atendimento ao Cidadão). O SAC da Bahia foi o destaque ao reunir em um só local adequado e com conforto uma grande quantidade de serviços públicos, integrando processos, e com pessoal

especializado no atendimento ao público. Foi o uso dos microcomputadores que marcaram essa época ao aumentar as exigências de informação, juntamente com o Código de Defesa do Consumidor.

1999 a 2004 – a era dos portais de serviços públicos e de novos sistemas que exploraram a internet, como o pregão eletrônico e controle de processos, oferecendo maior transparência à gestão pública.

2005 a atual – a inclusão digital passa a ser prioritária com a instalação de telecentros e os serviços públicos móveis, como uso de telefone celular, *notebooks* e *pads*. A acessibilidade dos sistemas passa a demandar padrões do governo eletrônico que garantam o entendimento facilitado ao cidadão dos conteúdos dos *sites* do governo, além dos formatos dos dados, como o W3C. O *software* livre ganha uma maior credibilidade. As plataformas de interoperabilidade que permitem a troca de informações independentemente dos sistemas que processam essas informações são indispensáveis para viabilização do governo eletrônico.

As novas tecnologias de *hardware*, *software* e rede são os meios que vêm permitindo esses avanços. Com esse novo ambiente foi necessária a definição de padrões e diretrizes de governança dessas tecnologias (CARVALHO, 2006).

O governo eletrônico é uma das expressões desses mecanismos de governança na área de internet. Ele foi instituído a partir do Grupo Interministerial de Trabalho (GTTI), com a finalidade de examinar e propor políticas, diretrizes e normas relacionadas com as novas formas eletrônicas de interação.

Esse grupo está inserido dentro da política do governo brasileiro de formação de uma sociedade digital e é o facilitador do programa Sociedade da Informação, coordenado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, que tem como objetivo geral integrar, coordenar e fomentar ações para a utilização de tecnologias de informação e comunicação, de forma a contribuir para que a economia do país tenha condições de competir no mercado global e, ao mesmo tempo, contribuir para a inclusão social de todos os brasileiros na nova sociedade.

Existe uma série de órgãos responsáveis pelo desenvolvimento de sistemas de informação no governo federal e nos estados, além de muitos centros de processamento de dados no interior de entidades do governo. Os dois maiores órgãos de governo responsáveis

pelo desenvolvimento de sistemas integrados no âmbito do governo federal são o Serpro (Serviço Federal de Processamento de Dados) e a Dataprev (Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social). O Serpro é o operador dos sistemas estruturantes da Presidência da República e dos ministérios do Planejamento, da Fazenda e da Casa Civil ; já a Dataprev é responsável por sistemas que atendem à área social.

A qualidade de seus sistemas é percebida pela população, como os programas que atendem à Receita Federal desenvolvidos pelo Serpro e os sistemas que suportam as melhorias de atendimento na Previdência Social. Recursos em grandes computadores, bancos de dados de última geração, pessoal qualificado e empenho na melhoria da qualidade dos dados foram essenciais para o sucesso desses empreendimentos no governo federal.

Um órgão que se destaca por implementar uma política pública em rede e possui um sistema de informação que apóia essa rede é o DATASUS, que tem como obrigação prover os órgãos do SUS de sistemas de informação e suporte de informática, necessários ao processo de planejamento, operação e controle do Sistema Único de Saúde. Ele executa a manutenção de bases de dados nacionais, apoio e consultoria na implantação de sistemas e coordenação das atividades de informática inerentes ao funcionamento integrado dos mesmos. Ele possui extensões estaduais que constituem a linha de frente no suporte técnico às Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde. (DATASUS, 2009).

As principais linhas de atuação do DATASUS são (DATASUS, 2009):

- “Manutenção das bases nacionais do Sistema de Informações de Saúde;
- Disseminação de Informações em Saúde para a Gestão e o Controle Social do SUS bem como para apoio à Pesquisa em Saúde;
- Desenvolvimento de sistemas de informação de saúde necessários ao SUS;
- Desenvolvimento, seleção e disseminação de tecnologias de informática para a saúde, adequadas ao país;
- Consultoria para a elaboração de sistemas do planejamento, controle e operação do SUS;
- Suporte técnico para informatização dos sistemas de interesse do SUS, em todos os níveis;
- Normatização de procedimentos, *softwares* e de ambientes de informática para o SUS;

- Apoio à capacitação das secretarias estaduais e municipais de saúde para a absorção dos sistemas de informações no seu nível de competência;
- Incentivo e apoio na formação da RNIS - Rede Nacional de Informações em Saúde na Internet, e outros serviços complementares de interesse do SUS, como redes físicas (InfoSUS), BBS e vídeo-conferência”.

Em termos de construção de um sistema interorganizacional de âmbito nacional, desenvolvido em parceria com 19 empresas e que atende a maioria das Secretarias Estaduais é a Nota Fiscal Eletrônica (NF-e). O projeto NF-e tem como objetivo a implantação de um modelo nacional de documento fiscal eletrônico que substitui a emissão do documento fiscal em papel, com validade jurídica garantida pela assinatura digital do remetente, simplificando as obrigações acessórias dos contribuintes e permitindo, ao mesmo tempo, o acompanhamento em tempo real das operações comerciais pelo Fisco.

A implantação da NF-e constitui grande avanço para facilitar a vida do contribuinte e as atividades de fiscalização sobre operações e prestações tributadas pelo Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e pelo Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI).

Esse projeto é coordenado pelo ENCAT (Encontro Nacional dos Administradores e Coordenadores Tributários Estaduais), que também coordena em parceria com a Receita Federal o Projeto Conhecimento de Transporte Eletrônico (CT-e), que tem como finalidade a alteração da sistemática atual de emissão do conhecimento de transporte em papel, por conhecimento de transporte eletrônico com validade jurídica para todos os fins.

Esses órgãos também estão cada vez mais procurando interagir e definir metodologias de trabalho e procedimentos comuns que permitam a interação e o cruzamento de bases de dados nacionais. Uma das últimas conquistas foi a padronização de processos e códigos de sistemas com a adoção de uma plataforma comum, definida entre o Serpro e a Dataprev.

Acrescente-se que também se verifica no acesso aos *sites* de desenvolvimento desses órgãos, que as consideradas boas práticas de TI estão presentes nos ambientes informacionais desses órgãos. Essas práticas são requisitos para o desenvolvimento de sistemas independentemente do ambiente público e privado e diminuem a pressão de outros fatores próprios da administração pública.

3.2.1 – Fatores Condicionantes no Desenvolvimento de Sistemas de Informações na Administração Pública

Muitos esforços e recursos financeiros são gastos em tecnologia da informação no setor público sem que haja, realmente, um ganho para a sociedade (HEEKS, 2002; RODRIGUEZ FILHO, 2004). Para que os sistemas de informação desenvolvidos agreguem valor no contexto das organizações públicas e da participação dos cidadãos, os gestores públicos precisam tomar uma série de decisões, executar ações, planejar e desenvolver estratégias em curto, médio e longo prazo (REZENDE, 2004).

Além disso, fatores destacados por Rossetto (2004) e Pereira e Brito (2006), como cultura e estrutura organizacional, qualidade e quantidade de dados disponíveis, recursos e infraestrutura física e interferências políticas e institucionais apresentam-se como críticos na implantação de sistemas.

Considerando-se mais especificamente as características de desenvolvimento de um sistema sobre recursos hídricos, dentro da administração pública, a partir da revisão dos trabalhos de Azevedo *et al* (2003), Fistarol e Refosco (2007), Heeks (2002), Nedovié-Budié e Godschalk (1996), O'Brien (2004), Robic e Sbragia (1996) e Rosseto *et al* (2004), identificaram-se fatores determinantes na implementação de um sistema integrado.

Esses fatores foram classificados em político-institucionais e organizacionais, estruturantes do modelo de sistema de informações e relativos ao processo de implementação de um projeto.

Político-institucionais e organizacionais

O desenvolvimento de um projeto é impactado por uma série de variáveis relativas ao ambiente institucional e político no qual o seu processo de trabalho se insere. Na administração pública essas questões são decisivas para o sucesso de um projeto.

- **Estabilidade do governo** – a troca de governo e/ou de seus dirigentes pode resultar na mudança de prioridade e de recursos oferecidos ao projeto, como também em alterações na equipe de trabalho. Os gestores devem estar cientes e convencidos da importância do trabalho.
- **Legislação** – os procedimentos dentro da administração pública são apoiados por

algumas legislações específicas. Mudanças de procedimentos devem ter o respaldo legal que garanta a sua implantação.

- **Apoio da alta administração** – fundamental para o sucesso de um empreendimento que exige uma alta dose de dedicação de recursos. A divulgação e as ações que exijam intervenção em aspectos culturais da organização e de interação com os outros atores devem partir da alta direção.
- **Relacionamento com os atores** – projetos de integração na administração pública são muito sensíveis às variáveis políticas na condução do processo. A alta dose de articulação e os resultados das negociações podem imprimir restrições e alterações na condução dos trabalhos.
- **Estrutura organizacional** – o posicionamento da equipe técnica responsável pelo trabalho é determinante do sucesso conforme vasta literatura sobre o tema. A estrutura deve permitir autonomia e minimizar o risco de ingerências políticas.
- **Cultura organizacional** – a participação dos técnicos da organização é diretamente ligada aos aspectos culturais da organização. A inovação introduzida por um projeto de tecnologia da informação abala a cultura vigente e gera resistências. O treinamento e a divulgação são fundamentais para a sedimentação das mudanças.

3.2.2 – Interoperabilidade de Sistemas do Governo Brasileiro

Os recursos de informação do governo constituem valiosos ativos econômicos. Ao garantir que a informação governamental possa ser rapidamente localizada e transmitida entre os setores público e privado, mantidas as obrigações de privacidade e segurança, o governo auxilia no aproveitamento máximo deste ativo, impulsionando e estimulando a economia do país.

Governos de todo o mundo estão investindo fortemente no desenvolvimento de políticas, processos e estabelecimento de padrões em TIC, montando estruturas dedicadas para obter a interoperabilidade buscando o provimento de serviços de melhor qualidade a custos reduzidos.

O conceito de interoperabilidade no governo brasileiro surge como produto das

seguintes definições (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO, 2009):

Intercâmbio coerente de informações e serviços entre sistemas. Deve possibilitar a substituição de qualquer componente ou produto usado nos pontos de interligação por outro de especificação similar, sem comprometimento das funcionalidades do sistema.” (governo do Reino Unido)

Habilidade de transferir e utilizar informações de maneira uniforme e eficiente entre várias organizações e sistemas de informação.” (governo da Austrália)

Habilidade de dois ou mais sistemas (computadores, meios de comunicação, redes, software e outros componentes de tecnologia da informação) de interagir e de intercambiar dados de acordo com um método definido, de forma a obter os resultados esperados.” (ISO)

Interoperabilidade define se dois componentes de um sistema, desenvolvidos com ferramentas diferentes, de fornecedores diferentes, podem ou não atuar em conjunto.” (Lichun Wang, Instituto Europeu de Informática – CORBA Workshops)

Interoperabilidade não é somente integração de sistemas nem somente integração de redes. Não referencia unicamente troca de dados entre sistemas e não contempla simplesmente definição de tecnologia.

Todas essas definições se complementam e se considera também que existem sistemas legados com tecnologias de *hardware* e *software* instaladas, pois interoperabilidade não é somente integração de sistemas nem somente integração de redes. Não referencia unicamente troca de dados entre sistemas e não contempla simplesmente definição de tecnologia.

Seus princípios consideram diversidade de componentes, com a utilização de produtos diversos de fornecedores distintos. O objetivo é a consideração de todos os fatores para que os sistemas possam atuar cooperativamente, fixando as normas, as políticas e os padrões necessários para consecução desses objetivos.

Para que se conquiste a interoperabilidade, as pessoas devem estar engajadas num esforço contínuo para assegurar que sistemas, processos e culturas de uma organização sejam gerenciados e direcionados para maximizar oportunidades de troca e reuso de informações, interna e externamente ao governo federal.

A interoperabilidade exige uma nova arquitetura de implementação de sistemas. A mudança de arquitetura e de procedimentos operacionais nos clientes e nos centros de dados do governo enfrenta muitos obstáculos por exigir o tratamento do legado que estes sistemas

acumularam, da complexidade dos negócios envolvidos e da altíssima taxa de atualização sistêmica e normativa, não documentada, construída ao longo de mais de 20 anos de existência destes sistemas.

A Arquitetura SOA (*Service Oriented Architecture*), orientada a serviços na *web*, preconiza um modelo usado há algum tempo pela iniciativa privada e apresenta uma estratégia bem sucedida na abordagem de problemas complexos, em virtude dos seguintes fatores:

1. É uma arquitetura que propõe uma camada de interoperação entre os sistemas legados, estruturadores e corporativos de governo, que, ao invés de substituí-los imediatamente, permite, a baixíssimo custo, a utilização de serviços na *web*, via *webservices*, atendendo às necessidades, há muito pretendidas, de informações compartilhadas operacionais e gerenciais de Governo distribuídas em vários sistemas;
2. É uma arquitetura que permite, por sua proposta metodológica, uma abordagem de projeto por aproximações sucessivas e complementares, para resolver problemas de qualidade dos dados e de ausência de informações, problemas estes identificados durante as análises gerenciais e através das trilhas de auditoria que integram o fluxo de serviços SOA;
3. É uma solução sistêmica não invasiva, de rápida implementação, de baixa coesão, que gera produtos catalogáveis e reutilizáveis, em um catálogo de serviços, com redução de custos e de re-trabalho de desenvolvimento;

A arquitetura SOA é considerada uma solução para a interoperação entre sistemas informatizados de Governo, porém não é a solução completa para a modernização dos sistemas estruturadores e corporativos de Governo.

Para os casos de mudanças nas arquiteturas tradicionais monolíticas e proprietárias para outras arquiteturas mais leves e distribuídas e para o desenvolvimento de funcionalidades complementares ausentes nos sistemas, é necessário considerar outros dois ambientes complementares ao de orquestração de serviços SOA:

- um *framework* MDA. O Model Driven Architecture (MDA) é um padrão arquitetural, que objetiva isolar a lógica de negócio da aplicação, da evolução e manutenção da

tecnologia; a partir da utilização de modelos no desenvolvimento de software. Os modelos podem ser usados na geração de programas, *scripts* de banco, documentação de usuário, configurações e quaisquer outros elementos que façam parte do processo de desenvolvimento. Ele permite a construção de sistemas rapidamente, de forma consistente e independente de plataforma. Assim, o *framework* MDA possibilita o desenvolvimento de web services, telas e customização de produtos finalísticos prontos, adquiridos no mercado, de fácil customização e que podem encurtar e baixar os custos de desenvolvimento, de módulos complementares de sistemas; e

- um ambiente de apresentação e análise de informações em tempo real para prestação e qualidade na apresentação de resultados.

A estratégia de implementação da arquitetura SOA é enfatizar as implementações de serviços *web* entre os sistemas informatizados de Governo de modo a avaliar, para cada serviço implementado no catálogo de serviços, a melhoria necessária para a modernização do sistema gestor daquele serviço. Esta estratégia está atendendo a urgência do Governo em trabalhar com resultados de curto prazo, com baixos custos, e aponta o melhor caminho para se implementar funcionalidades complementares nos sistemas legados e mesmo reconstruí-los, através de mudanças mais radicais como mudança de arquitetura e revisão de processos.

Acrescente-se que a abordagem SOA, além de gerar benefícios a curto prazo e a baixo custo, é a melhor abordagem para análise de sistemas complexos, pois identifica e prioriza melhorias permanentes a serem implementadas nos sistemas transacionais de Governo brasileiro.

É uma arquitetura que organiza e implementa padrões abertos preconizados no e-PING, com pouco acoplamento a quaisquer bancos de dados e independente de interfaces com usuários, permitindo autonomia e priorização na montagem de partes de sistemas e na composição.

Arquitetura e-PING do governo brasileiro

A arquitetura e-PING (Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico) define um conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que regulamentam a utilização da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) no governo federal, estabelecendo as condições de interação entre os sistemas do governo federal – Poder Executivo com:

- Cidadãos;
- Outras esferas de governo (estadual e municipal);
- Outros Poderes (Legislativo, Judiciário e Ministério Público Federal);
- Governos de outros países;
- Empresas (no Brasil e no mundo);
- Terceiro Setor.

As áreas cobertas pela e-PING, estão segmentadas em:

- Interconexão;
- Segurança;
- Meios de Acesso;
- Organização e Intercâmbio de Informações;
- Áreas de Integração para Governo Eletrônico.

Políticas e especificações claramente definidas para interoperabilidade e gerenciamento de informações são fundamentais para propiciar a conexão do governo, tanto no âmbito interno como no contato com a sociedade e, em maior nível de abrangência, com o resto do mundo – outros governos e empresas atuantes no mercado mundial. A e-PING é concebida como uma estrutura básica para a estratégia de governo eletrônico, aplicada inicialmente ao governo federal – Poder Executivo. Permite racionalizar investimentos em tecnologia de informação e comunicação, por meio do compartilhamento, reuso e intercâmbio de recursos tecnológicos.

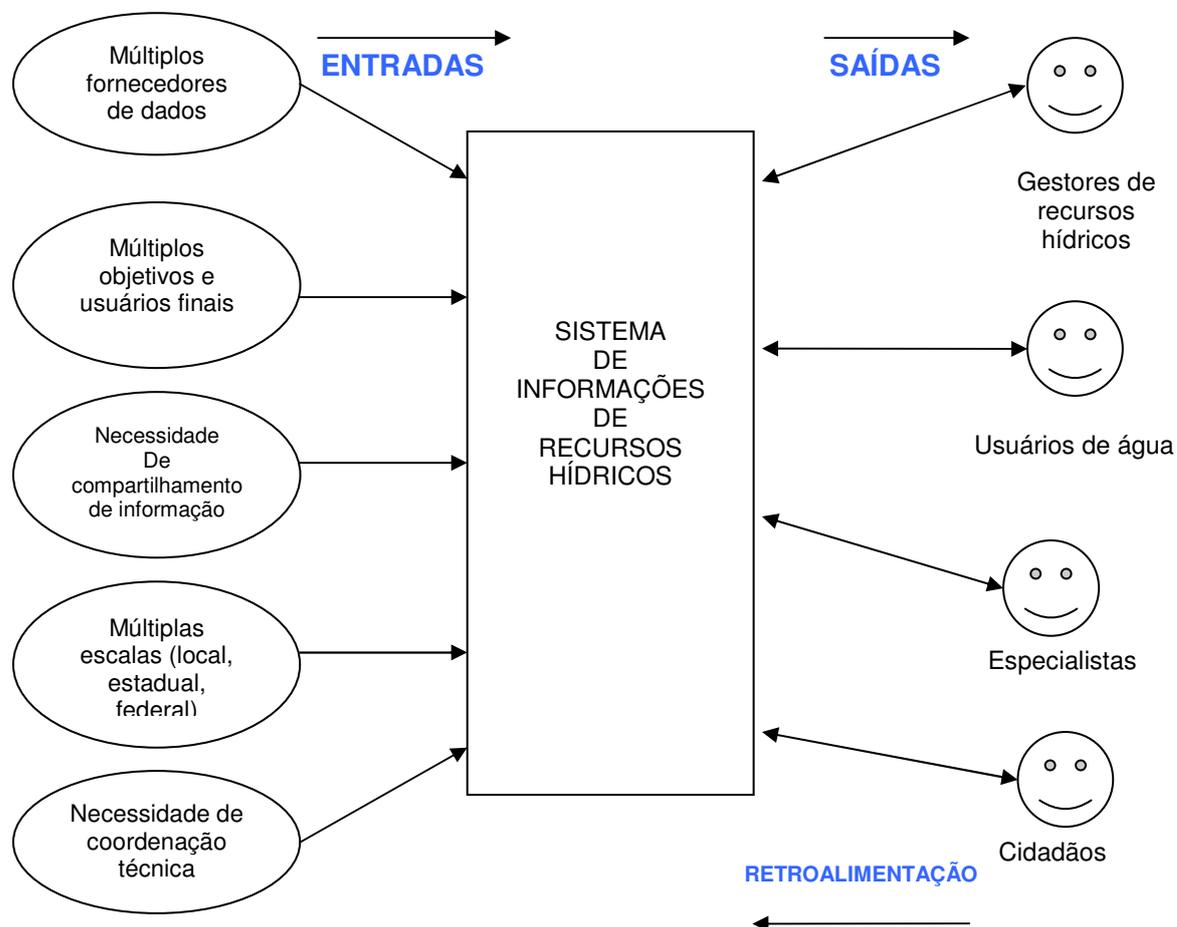
3.3 – Os Sistemas de Informações de Recursos Hídricos

A gestão sustentável dos recursos hídricos exige amplo acesso a informações confiáveis e atualizadas sobre as bacias hidrográficas e seu entorno para tomadores de decisão, especialistas e cidadãos. É também uma ferramenta para identificar as tendências e avaliar as medidas implementadas.

3.3.1 – Objetivos dos sistemas de informações de recursos hídricos

Como todo sistema, os sistemas de informações de recursos hídricos possuem entradas, que são processadas e produzem saídas consumidas pelos atores envolvidos na gestão de recursos hídricos. A Figura 26 ilustra os tipos de entrada e os atores que consomem

as saídas dos sistemas.



Fonte: adaptado de Cordeiro (2009)

Figura 26 – Tipos de entrada e os atores que consomem as saídas dos sistemas de informações de recursos hídricos

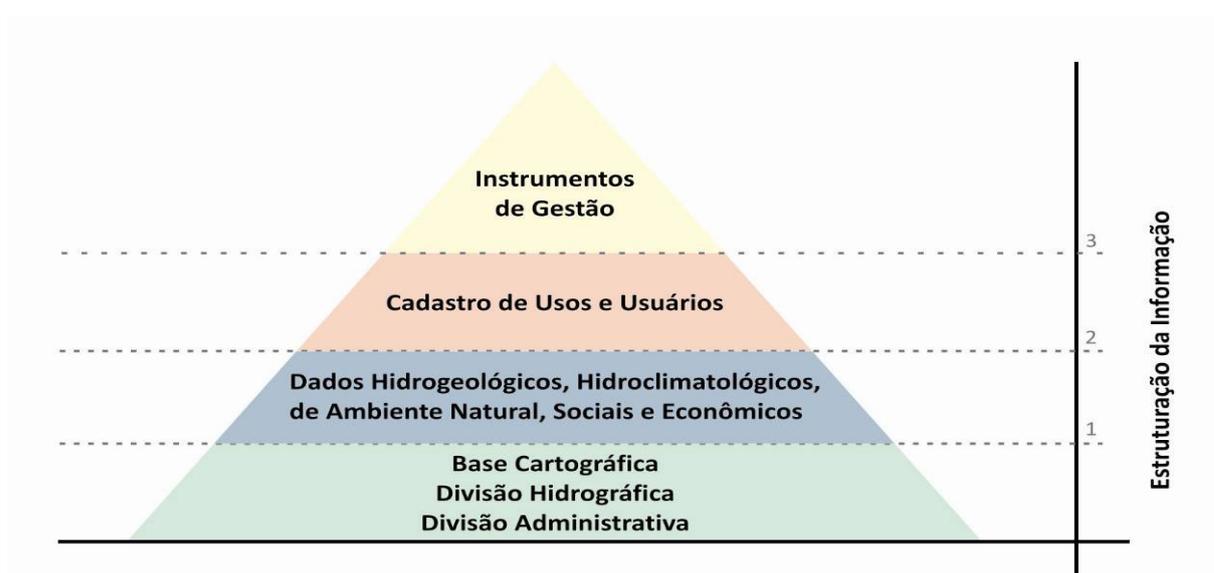
As entradas são processadas para atender os múltiplos objetivos impostos pelos múltiplos consumidores de informação sobre os recursos hídricos. No Quadro 3, adaptada de de Lavarde (2009), os objetivos estão listados para cada um dos atores da gestão das águas.

Quadro 3 – Objetivos e usuários do sistema de informações de recursos hídricos

Objetivo	Ator
Cumprir os requisitos da política nacional/estadual de recursos hídricos.	Autoridades responsáveis pelos recursos hídricos
Apoiar a tomada de decisão, como por exemplo, para a criação de indicadores de desempenho no uso da água, para avaliação dos sistemas de abastecimento e o desempenho dos serviços de saneamento.	Formuladores e avaliadores de políticas
Analisar e avaliar as pressões, usos e situação atual da gestão dos recursos hídricos.	Gestores das bacias e autoridades locais
Incentivar e facilitar a participação da sociedade	Cidadãos
Fornecer dados para outros sistemas de informação e para a pesquisa aplicada.	Especialistas e para a comunidade científica

Fonte: adaptado de Cordeiro (2009)

Os bancos de dados desses sistemas trabalham com dados geográficos e recuperam informações “não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial” (CAMARA e QUEIROZ, 2008, p. 3.1). A Figura 27 mostra um esquema das “camadas” de informações, que devem ser estruturados para a efetiva implementação de um sistema de informações de recursos hídricos.



Fonte: própria

Figura 27 – Estruturação de informações sobre recursos hídricos

No Brasil, os sistemas de informações de recursos hídricos devem atender a uma série de objetivos previstos em lei, além de objetivos específicos das entidades do sistema de gestão de recursos hídricos que promovem o seu desenvolvimento, por estar definido como um instrumento de gestão.

Os sistemas sobre recursos hídricos desenvolvidos estão mais direcionados aos aspectos técnicos hidrológicos e apoiados em sistema de informação geográfica (CIRILO *et al*, 2003). Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são, antes de tudo, sistemas de informações para criar, manter e usar informações espaciais com grande poder de integração, juntando dados complexos e conhecimento e tornando-os acessíveis, com grande poder de integração de processos e fluxos de trabalho (CAMPOS NETO, 2008).

A informação é essencial na tomada de decisão. Ela é um “dado com valor significativo atribuído ou agregado a ele com um sentido natural e lógico para quem usa a informação. Pode ser definida como algo útil” (REZENDE, 2007, p. 508). Para a PNRH, as informações precisam estar estruturadas e georeferenciadas para permitir o alcance dos objetivos de cada instrumento.

3.3.2 – O Instrumento de Gestão Sistema de Informações de Recursos Hídricos

Nos Artigos 25º, 26º e 27º, da Lei nº. 9.433/97, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos, encontram-se a definição, os princípios básicos e os objetivos do instrumento de gestão Sistema de Informações de Recursos Hídricos, listados a seguir:

Art. 25. O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Parágrafo único. Os dados gerados pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos serão incorporados ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

Art. 26. São princípios básicos para o funcionamento do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos:

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

Art. 27. São objetivos do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos:

- I - reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;
- II - atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;
- III - fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

O Art. 25º caracteriza o Sistema de Informações como um grande repositório de dados e informações sobre recursos hídricos e sua gestão e garante a incorporação dos dados dos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, atividade ambiciosa em virtude da complexidade e número de atores envolvidos.

O Art. 26º estabelece a arquitetura do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos descentralizada e de acesso livre a toda a sociedade, contudo mantém a coordenação unificada, sem a qual a garantia de consistência e confiabilidade de dados e informações seria prejudicada, pois os dados poderiam ser perigosamente redundantes, em virtude de diferentes metodologias de obtenção e produção dos mesmos dados e dos inúmeros bancos de dados.

O Art. 27º define os objetivos do Sistema Nacional, caracterizado como um grande banco de dados capaz de unificar, consistir e divulgar, de maneira permanente, dados qualitativos e de informações sobre a demanda e disponibilidade hídrica. Os outros instrumentos de gestão previstos em lei utilizam esse repositório para embasar suas decisões.

Nos Artigos 29º e 30º são definidas as competências da União e dos Estados e Distrito Federal. Em relação ao instrumento de gestão Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, o Art. 29º define a competência da União para implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito nacional. O Art. 30º define a competência dos Estados e Distrito Federal para implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito estadual e do Distrito Federal.

3.3.3 – O Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos

Foi a Secretaria de Recursos Hídricos, órgão do Ministério do Meio Ambiente que iniciou a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, em 1998. No primeiro momento, reunia dados e informações gerados pelos diversos órgãos estaduais, planos de recurso hídricos existentes, dados sobre outorgas de uso da água de domínio federal (MMA, 2007). Os sistemas de apoio à outorga realizavam o controle administrativo, análises técnicas e o processamento/visualização espacial das solicitações de outorga (CARDOSO DA SILVA e MONTEIRO, 2004).

Com a Lei nº 9.984/2000, a Agência Nacional de Águas (ANA) passou a ser a responsável pela organização, implantação e coordenação do SNIRH. A Agência absorveu os procedimentos já realizados na gestão de recursos hídricos federais e investe recursos no

cumprimento do requerido na Lei das Águas e na Constituição. A característica de agência reguladora faz com que o SNIRH ganhe estabilidade de governo para o seu desenvolvimento, sem dúvida uma vantagem no desenvolvimento de qualquer sistema na administração pública.

Além disso, a agência estabeleceu parcerias com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que trouxe recursos financeiros do Fundo Setorial CT-HIDRO que possibilitaram um avanço na “concepção e implementação de um sistema integrado, participativo e abrangente” (ANA, 2009).

A partir dessa parceria, foi também realizada, em 2006, uma consultoria de diagnóstico para o planejamento de desenvolvimento pelo C.E.S.A.R (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife), por meio de uma chamada pública conduzida pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), do MCT. A partir desse diagnóstico definiu-se uma nova arquitetura de implementação de sistemas e ajustes nos desenvolvimentos inicialmente propostos e nos sistemas já implantados.

Em termos de procedimentos de trabalho, após os investimentos iniciais de desenvolvimento do SNIRH, a ANA percebeu que os resultados dos contratos de consultoria realizados para implementar SNIRH não eram satisfatórios. Desta forma, seus técnicos realizaram estudos para definir metodologias de desenvolvimento e de contratação dos serviços de tecnologia.

Aspectos político-institucionais e organizacionais

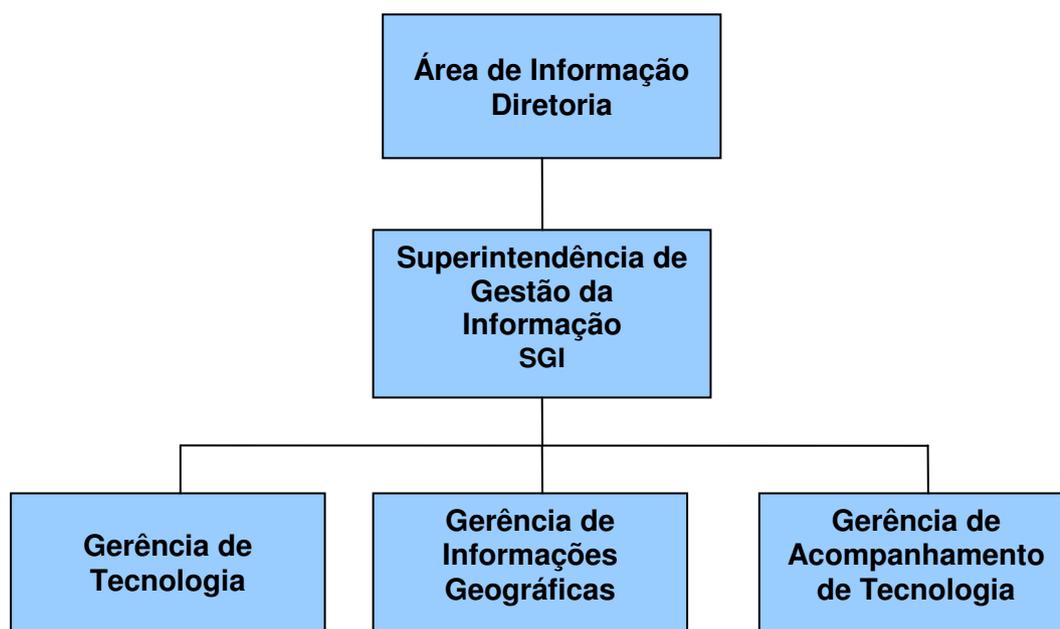
O objetivo da ANA de cumprir a atribuição de coordenar e desenvolver o SNIRH e a administração da informação para atender os instrumentos de gestão definidos na PNRH estão bem estabelecidos, dentro de seu regimento e de sua estrutura interna.

Na agência, é variável o envolvimento dos usuários do sistema no desenvolvimento do SNIRH. Como qualquer sistema de informações, são essenciais tempo e dedicação para a obtenção dos primeiros resultados. Destaca-se a atuação dos usuários do cadastro e da cobrança.

A integração com outros sistemas nacionais, como os do Licenciamento ou de Águas Subterrâneas, ainda não está definida, mesmo com alguns pequenos esforços integradores. Com os sistemas estaduais de recursos hídricos, a partir de 2008, intensificou-se essa atuação. Muitas ações e ajustes estão mudando a forma de interagir com os órgãos gestores estaduais,

tornando ainda maior o desafio de desenvolvimento do SNIRH.

A Superintendência de Gestão da Informação (SGI) é o setor da ANA responsável por essas funções. A Superintendência é dividida em três gerências: a Gerência de Tecnologia da Informação, a Gerência de Informações Geográficas e Gerência de Acompanhamento de Projetos de Sistemas. A posição de superintendência para a área que cuida, basicamente, do Sistema de Informações revela a importância estratégica que o Sistema de Informações tem dentro da Agência.



Fonte: ANA (2008a)

Figura 28 – Estrutura da área de Informações da Agência Nacional de Águas

A SGI não cuida de outras atividades relativas à informática, como distribuição e manutenção de equipamentos, atendimento a usuários internos e site de internet. Ocupa-se essencialmente com as atividades do sistema de informações e das bases de dados da gestão de recursos hídricos. As atribuições da SGI, na gestão da informação (CAMPOS NETO, 2008) são:

- Capturar dados de recursos hídricos e administrativos, e processá-los para torná-los informações úteis;
- Manter a base de informações geográficas para suporte aos processos da agência e a alimentação do SNIRH;
- Obter uma base de informações única e com qualidade;
- Ter processos bem definidos para interação entre as áreas de desenvolvimento e as

demais unidades organizacionais;

- Desenvolver *softwares* com qualidade assegurada;
- Gerenciar de forma adequada o desenvolvimento e a manutenção de *software*;
- Atuar de forma pró-ativa na função de desenvolvimento de *software*;
- Garantir que o processo de *software* e a gestão de projeto sejam documentados, atualizados, fácil de usar e consistente com o trabalho efetivamente realizado;
- Ter mecanismos e informações suficientes para uma adequada gestão da prestação de serviço de fábrica de *software*;

A ANA é um órgão novo na administração pública, seus empregados efetivos são concursados com uma faixa etária em torno dos 30 anos e altamente qualificados. Os ocupantes de cargos de confiança são mais experientes e militantes dentro da área de recursos hídricos. Essas características destacam a agência em termos de excelência na gestão, gerando um clima aberto à inovação e uma cultura sem muitos vícios e legados que impactem o desempenho da organização.

Ainda existem resistências na adesão ao SNIRH, em virtude da baixa velocidade de resposta às demandas dos usuários e uma natural pouca compreensão das etapas necessárias ao desenvolvimento de sistemas. Entretanto, esses fatos não estão impedindo que o SNIRH avance. Os aplicativos existentes e as iniciativas de desenvolvimento de outras bases dentro da Agência também não prejudicam o SNIRH, por terem uma característica localizada e específica.

Aspectos Técnicos

O SNIRH está alinhado ao planejamento estratégico da ANA e seu desenvolvimento segue as boas práticas de TI e os padrões sugeridos pelo Tribunal de Contas da União (TCU) e o governo eletrônico.

Um sistema de informações possui uma série de recursos. Esses recursos vêm da criação das condições essenciais para ganho de eficiência da gestão das águas e requer maciços investimentos em tecnologia (PORTO *et al*, 1999). Um sistema de informação é composto, além dos procedimentos que implementam as entradas, transformações e saídas, de recursos humanos, de *software*, *hardware*, rede e de dados.

Recursos humanos

O quantitativo de pessoal efetivo na Superintendência de Gestão da Informação (SGI) está em torno de 10 pessoas. As atividades de desenvolvimento de sistemas são executadas, na maioria das vezes, por serviços terceirizados.

A Agência tem uma política de treinamento de funcionários. Desta forma, as necessidades de treinamento contínuos em tecnologia da informação são atendidas

Os funcionários efetivos atuam como gestores dos projetos e atuam de forma mais gerencial dentro das atividades de desenvolvimento do SNIRH. Há, sem dúvida, carência de pessoal e os obstáculos que surgem por conta dos entraves de contratação dentro da administração pública. No novo concurso foram abertas novas vagas para analistas de sistemas e de geoprocessamento.

Recursos de software

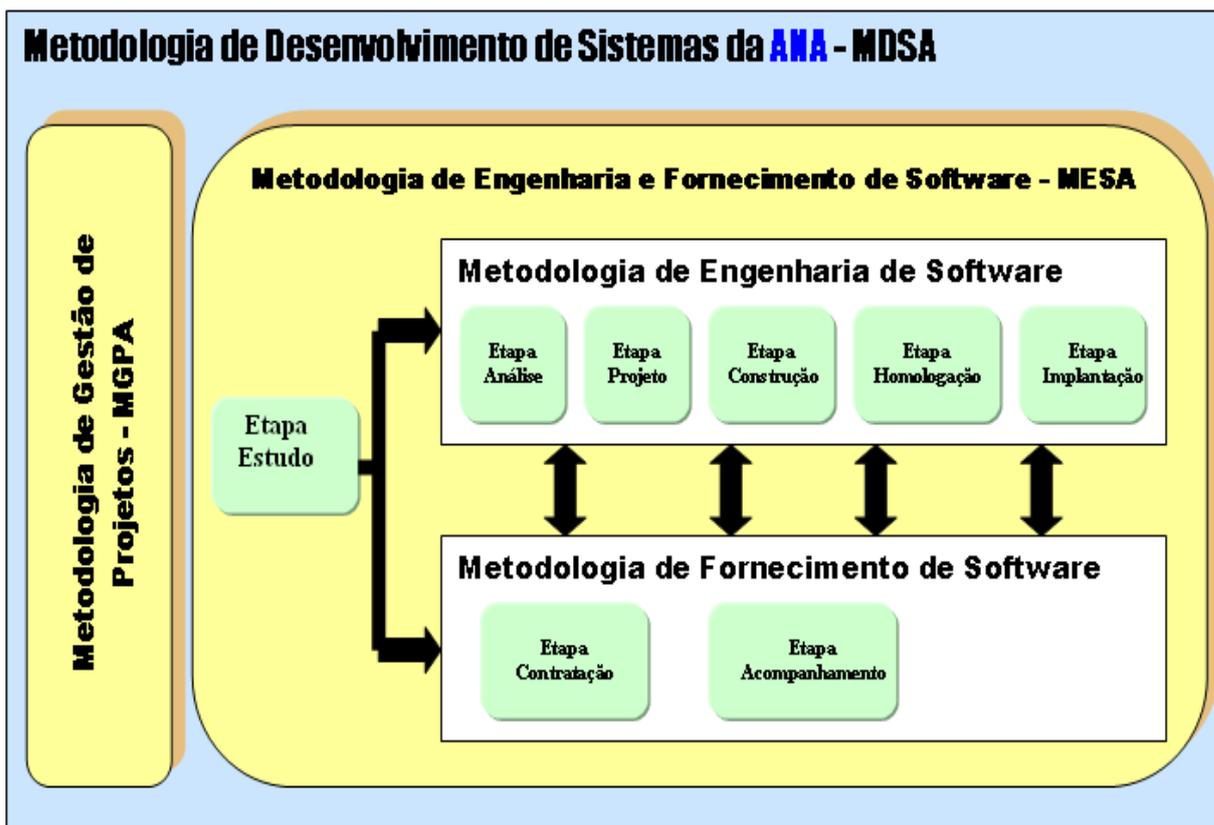
Metodologias

Para a aquisição e desenvolvimento de *software* a ANA definiu uma metodologia para cada aspecto do ciclo de vida do projeto de *software*, a Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas da ANA (MDSA) composta por três metodologias distintas e interdependentes:

Uma metodologia de gestão de projetos, que envolve o planejamento, a monitoração e o controle do pessoal, processo e eventos que ocorrem na medida em que o *software* é desenvolvido.

Outra metodologia de engenharia de sistemas é a que envolve os processos, métodos e ferramentas da metodologia de engenharia de *software*. Ela descreve as etapas do ciclo de vida do *software*, para deixar de forma explícita as atividades macros necessárias para a metodologia de engenharia de *software*.

A terceira metodologia é a de fornecimento de *software*, que estabelece os procedimentos de contratação e acompanhamento de *software* de maneira a diminuir os riscos das contratações dentro do ambiente público, sujeita a inúmeras interferências.

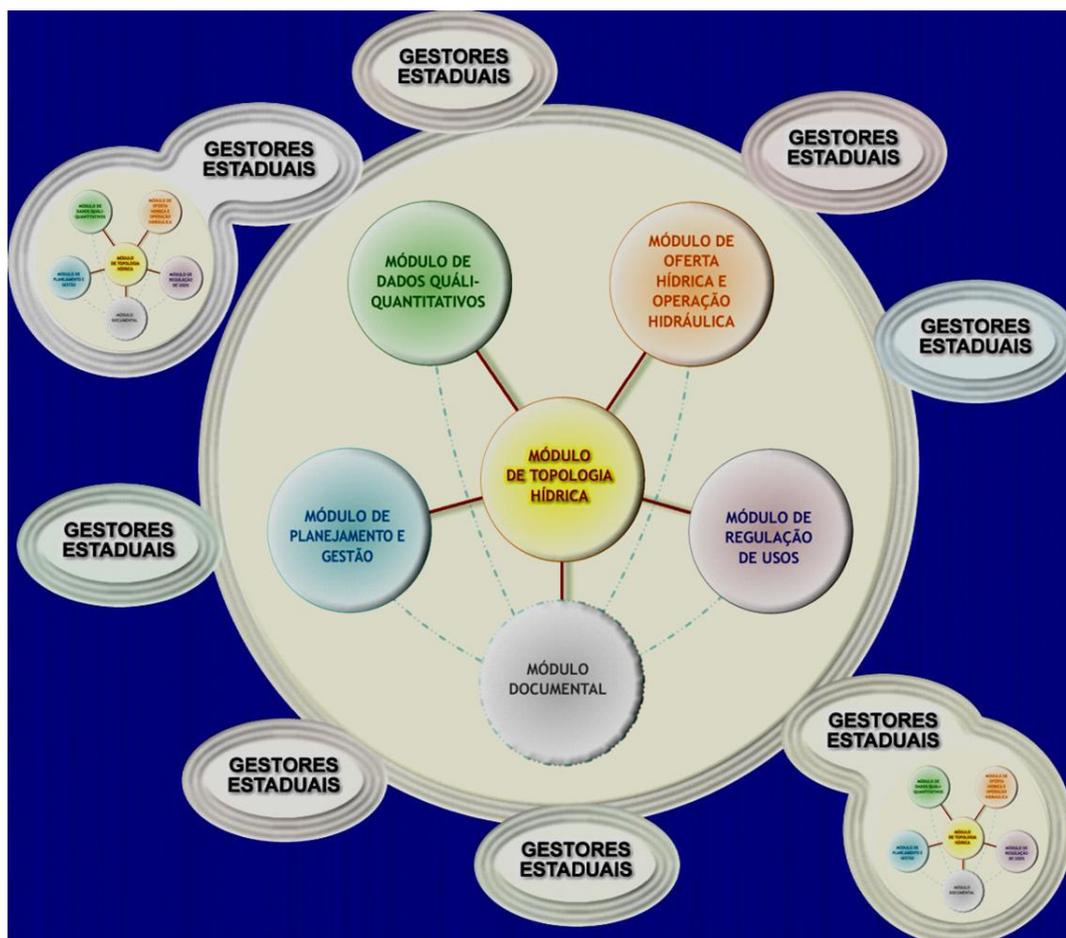


Fonte: ANA (2008a)

Figura 29 – Composição da metodologia de desenvolvimento de sistemas da ANA.

Arquitetura de Sistemas

Os módulos propostos para o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos foram: Módulo de Planejamento Gestão, Módulo de Dados Quali-quantitativos, Módulo de Regulação de Usos, Módulo de Topologia Hídrica, Módulo de Oferta Hídrica e Operação Hidráulica, e Módulo Documental, ver Figura 30.

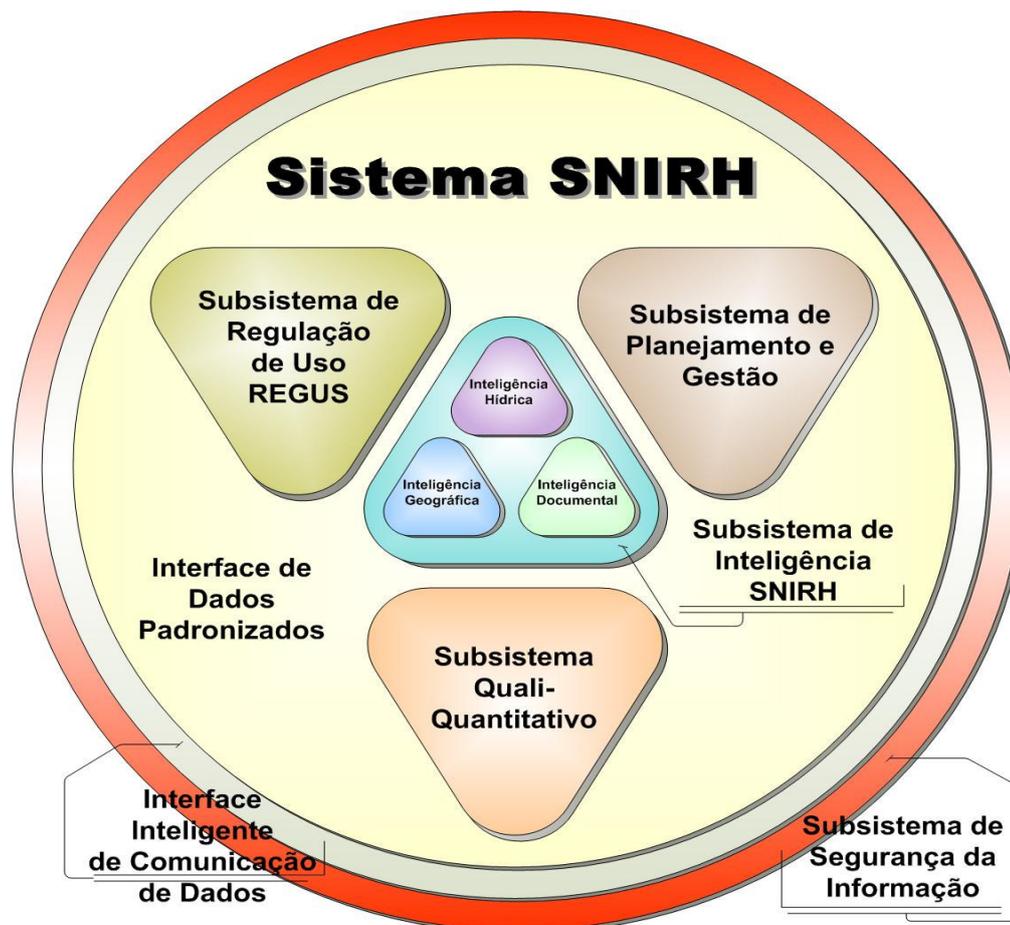


Fonte: ANA (2006)

Figura 30 – Módulos Propostos no SNIRH

A ANA apresentou os primeiros resultados dessa concepção do SNIRH com o CNARH (Cadastro Nacional de Usos e Usuários de Recursos Hídricos), em 2005. A ANA se aperfeiçoou nos aspectos metodológicos de desenvolvimento de sistemas e de novas tecnologias, com base no diagnóstico realizado pelo C.E.S.A.R e em investimentos.

Os Módulos inicialmente propostos foram reavaliados, pelo diagnóstico realizado pelo C.E.S.A.R 2006 e pelos esforços da equipe da Superintendência de Gestão da Informação da ANA, em parceria com o Departamento de Informática da Superintendência de Administração e Finanças da ANA, que com as contribuições das outras unidades organizacionais pode aprofundar a análise e o detalhamento dos requisitos. A nova arquitetura solução, Figura 31, que cumprirá as atribuições da ANA de organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos fornece uma maior facilidade de intercâmbio de informações e de segurança no acesso.



Fonte: (ANA, 2008a)

Figura 31 – Visão lógica do SNIRH

Além das mudanças tecnológicas, os Módulos de Planejamento e Gestão, Módulo de Dados Quali-quantitativos e Módulo de Regulação de Usos passaram a se chamar Subsistemas de Planejamento Gestão, de Dados Quali-quantitativos e de Regulação de Usos. Os Módulos de Topologia Hídrica, Oferta Hídrica e Operação Hidráulica e Módulo Documental integram agora o Subsistema de Inteligência do SNIRH. A comunicação com outros sistemas é implementada pela Interface Inteligente de Comunicação de Dados e garantida pelo Subsistema de Segurança da Informação.

A seguir, de acordo com documentos do relatório C.E.S.A.R (2006) e do relatório de conjuntura da ANA (2009) são apresentados os objetivos e a situação atual de cada subsistema:

Subsistema de Planejamento e Gestão - dar visibilidade aos processos de planejamento e gestão dos recursos hídricos e permitir o acompanhamento sistemático da situação dos recursos hídricos no país e construção de cenários, quanto à quantidade e qualidade de água, importantes para subsidiar os planos

de recursos hídricos, importantes para o acompanhamento do grau de implementação Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH). Os projetos já implementados são: relatório conjuntura e Atlas nordeste.

Subsistema de Dados Quali-quantitativos – visa o armazenamento e ao processamento de todos os dados hidrometeorológicos que servirão como subsídios não só para os demais subsistemas do SNIRH, mas também para os sistemas de informações estaduais e de outras entidades, armazena informações de qualidade e quantidade de água provenientes do monitoramento hidrometeorológico e da operação hidráulica de reservatórios. Entre os dados que serão tratados nesse subsistema, podem-se destacar os seguintes: dados de postos fluviométricos e pluviométricos, dados concernentes à qualidade de água, dados históricos e de operação hidráulica de reservatórios, vazões naturais reconstituídas e outros tipos de dados oriundos de estudos hidrológicos. O ITA está produzindo esse banco de dados, chamado de BDHR, bando de dados hidrológico de referência.

Subsistema de Inteligência Hídrica - incorpora todos os processos necessários para a geração de informações hidrológicas com base nos dados brutos gerados por monitoramento e em modelos hidrológicos para atender às necessidades sobre informações de disponibilidade hídrica. Fornece essas informações para o planejamento e outorga, além de centralizar o processo de planejamento da operação hidráulica dos reservatórios, visando possibilitar o uso adequado dos recursos hídricos em suas múltiplas finalidades. O subsistema visa, também, orientar a operação hidráulica de reservatórios por meio de simulações de operação e construção de cenários.

Esse subsistema está sendo desenvolvido em conjunto também com instituições de pesquisa reconhecidas nacionalmente, organizadas em forma de redes, para tratar dos seguintes temas específicos:

- Normas e padrões para a atividade do monitoramento;
- Regionalização de vazões;
- Modelos chuva-vazão; e
- Reconstituição de vazões naturais.

O acompanhamento dos trabalhos das redes de pesquisa do SNIRH mostrou

que, em 2007, as quatro redes de pesquisa tiveram várias atualizações, como do aplicativo para tratamento de séries de dados hidrológicos consistidos denominado SISCAH; prosseguimento do desenvolvimento de um aplicativo para a identificação de regiões hidrologicamente homogêneas; regionalização de vazões; extração automática de informações métricas, topológicas e de vazão, a partir da rede hidrográfica na escala do milionésimo; e foi desenvolvido um aplicativo para integração com o HIDRO e análises dos dados hidrológicos, denominado Sistema de Vazões Naturais (SisVazNat).

Subsistema de Inteligência Geográfica - prover dados e informações geoespaciais de suporte à gestão de recursos hídricos e integrar os diversos subsistemas do SNIRH. Esse subsistema integra os demais subsistemas e módulos do SNIRH, conferindo lógica e consistência ao conjunto. Esse subsistema utiliza o conceito de hidrorreferenciamento, que permite associar e extrair dados e informações a jusante e a montante de cada trecho da rede hidrográfica. Existe já uma empresa contratada para a implementação de alguns requisitos desse subsistema.

Subsistema de Inteligência Documental - elaborar uma base de dados de documentos referentes à gestão descentralizada dos recursos hídricos no Brasil, incluindo aqueles produzidos no âmbito de comitês de bacia e outros órgãos gestores. O subsistema permitirá a recepção, o armazenamento e a captura de informação documental, a indexação automática e a disponibilização de informações via Web.

Subsistema de Regulação de Usos - reunir informações sobre usos de recursos hídricos em todo o território nacional, visando possibilitar a regulação dos usos nas bacias hidrográficas com dominialidades partilhadas entre a União e as Unidades da Federação. Os processos associados a esse subsistema são: cadastro de usuários, outorga de uso, cobrança pelo uso, fiscalização, arrecadação e declarações e certificados. O desenvolvimento de suas ferramentas foi priorizado em 2006. Ele reúne informações sobre os usos de recursos hídricos em todo o território nacional, visando facilitar a regulação do uso em bacias hidrográficas com dominialidades repartidas entre a União e os

estados e está associado a alguns processos que são instrumentos de gestão previstos na Lei n. 9.433/97, a saber:

- Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH);
- outorga de direito de uso de recursos hídricos; e
- cobrança e fiscalização dos usos da água nos corpos hídricos.

A relação entre disponibilidade e demanda, incluindo os usos de dominialidades federal e estadual, também deve estar contemplada nesse subsistema, para que haja coerência no exercício da regulação dos usos. (ANA, 2009)

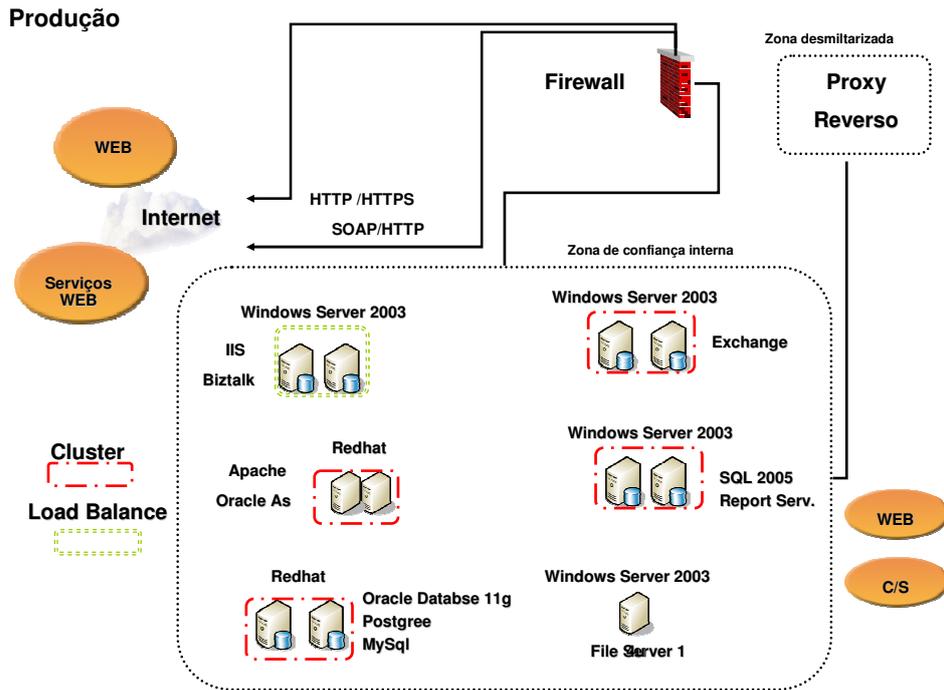
O CNARH está em contínua evolução, assim como o DIGICOB que atende à cobrança e à arrecadação. A outorga está em fase de testes.

Em 13/08/2008, foi lançado o Portal do SNIRH com o objetivo garantir o acesso rápido e preciso a informações atualizadas sobre recursos hídricos, tais como: a série histórica de um determinado rio e o número e o tipo de estações hidrometeorológicas ao longo de um manancial.

O Portal é mais um passo em busca da disseminação das informações sobre recursos hídricos e no cumprimento da PNRH, que tem na utilização da internet uma ferramenta rápida e de grande alcance. Contudo, apesar dos esforços, ainda não é um “ponto de referência” para a sociedade e para todas as entidades ligadas à água (MIRANDA JUNIOR *et al*, 2007, p. 4). Esse portal deverá conter um grande número de informações e serviços relacionados à gestão de recursos hídricos.

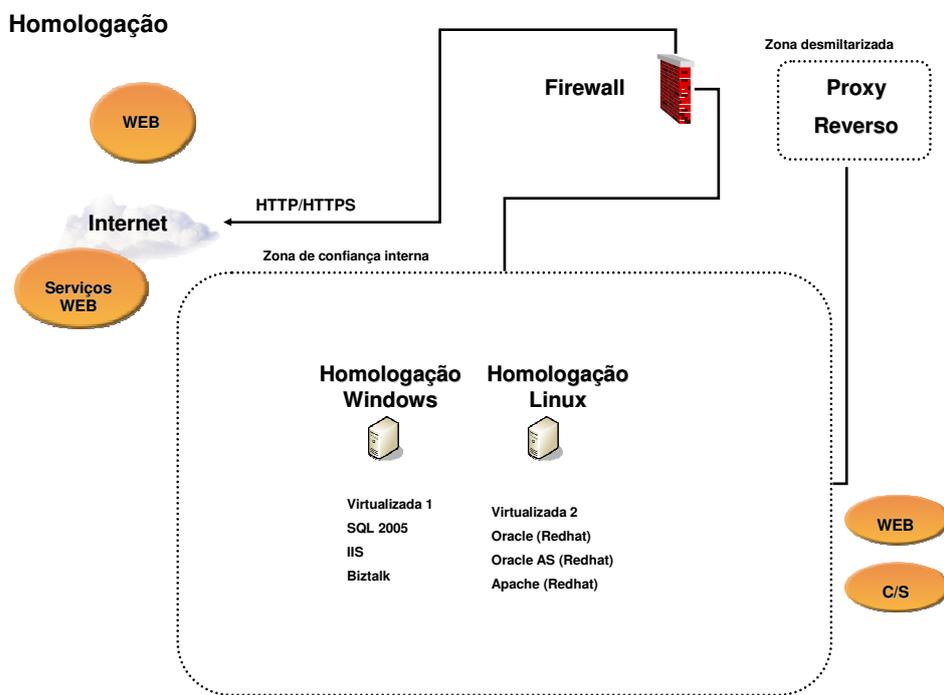
Os recursos de *software* básicos necessários ao desenvolvimento dos aplicativos estão apresentados juntamente com os recursos de *hardware* nas figuras 32, 33 e 34.

Recursos de hardware → referem-se a equipamentos e dispositivos adquiridos e a infraestrutura utilizada. A ANA implementa a infraestrutura de *hardware* em três ambientes: produção, homologação (para teste de *software* desenvolvido) e desenvolvimento. Nas Figuras 32, 33 e 34 são apresentados uma parte do parque de *hardware* e *software* básico da ANA de acordo com informações recolhidas em 2008. Cabe ressaltar o enorme investimento de capital da visão física instalada. Em termos de armazenamento a ANA possui 168 terabytes de disco e 45 servidores.



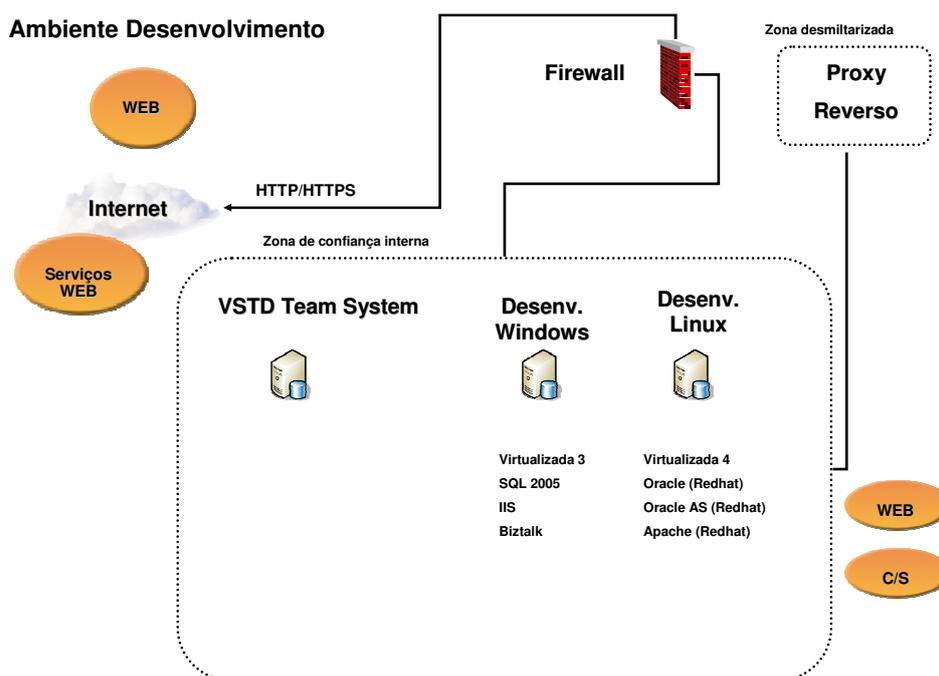
Fonte: ANA (2008a)

Figura 32 – Visão física do ambiente de homologação do SNIRH



Fonte: ANA (2008a)

Figura 33 – Visão física do ambiente de produção do SNIRH



Fonte: ANA (2008a)

Figura 34 – Visão física do ambiente de desenvolvimento do SNIRH

Recursos de rede → referem-se aos elementos que constituem a estrutura de redes, desde equipamentos a pessoas. A ANA possui um link instalado de 5M que atende ao SNIRH e a outros serviços da agência. São 45 servidores em rede.

Recursos de dados → referem-se ao processo de montagem das bases de dados que sustentam o modelo de dados proposto no projeto do sistema de informações.

O SNIRH caracteriza-se como um sistema interorganizacional que interage com ambientes computacionais heterogêneos, pois necessita trocar dados administrativos, hidrológicos e espaciais em âmbito nacional. Assim a ANA utiliza padrões de modelagem, de interoperabilidade e de armazenamento de dados definidos por organismos nacionais internacionais. Esses padrões contemplam também os dados espaciais.

- Padrões de organismos nacionais
 - CONCAR (Comissão Nacional de Cartografia)
 - Governo eletrônico – e-ping
- Padrões de organismos internacionais
 - ISO (International Organization for Standardization) - metadados
 - OGC (Consórcio Geoespacial Aberto) - WMS, WFS, CSW, SFS, GML
 - W3C (Consórcio World Wide Web)- XML,HTTP/HTTPS,WS_*

Para a construção de uma base de dados geográficos específica para a gestão de recursos hídricos esbarra-se em alguns obstáculos. O primeiro e mais polêmico na adesão dos

estados ao SNIRH diz respeito à escala da base cartográfica. O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) é o órgão responsável pela divulgação dessa base e, em nível nacional, a escala dessa base é de 1:1.000.000. Nessa escala, a maioria dos rios estaduais não pode ser alcançada.

Outra questão refere-se à adoção da base hidrográfica otocodificada utilizada no módulo de inteligência geográfica do SNIRH. Essa base é composta por “uma rede hidrográfica hierárquica topologicamente consistente codificada pelo método de codificação de bacias de Otto Pfafstetter. Para cada trecho de curso d’água dessa rede está associada uma área de contribuição hidrológica direta” (Silva *et al*, 2007, p.1). Os procedimentos para a construção dessa base chamam-se hidrorreferenciamento. Eles são compostos pelo “tratamento topológico da rede hidrográfica, a codificação de bacias pelo método de Otto Pfafstetter e a associação e extração de informações geográfica a jusante e a montante de cada trecho da rede hidrográfica”(Silva *et al*, 2007, p.1).

O hidrorreferenciamento é contestado por especialistas que alegam ser o georreferenciamento capaz de dar conta das informações sobre os trechos dos rios, principalmente quando os rios são atingidos por mudanças de curso frequentes. Por outro lado, os especialistas da ANA vêem o hidrorreferenciamento como uma solução que, além de captar todas as informações sobre os trechos dos rios, diminui significativamente o processamento para cálculo, por exemplo, da disponibilidade hídrica de um trecho.

Na construção do SNIRH, identificam-se como os principais entraves, aqueles decorrentes da necessidade de flexibilização e adaptação dos bancos implantados e a serem implantados pelas diversas entidades de recursos hídricos e afins, desde os órgãos gestores estaduais aos federais. Uma recorrente limitação entre organizações públicas (SANCHES, 1997).

3.3.4 – Os Sistemas Estaduais de Informações Sobre Recursos Hídricos: as Experiências dos Estados.

Os sistemas de informação estaduais que vêm sendo implantados visam atender a algumas peculiaridades locais e específicas, sem atender a integração proposta pela Política Nacional de Recursos Hídricos, com a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, e o conceito de sistema de informação a ser utilizado na gestão.

Azevedo *et al* (2003) analisaram as experiências de seis estados no uso de sistemas de suporte à decisão (São Paulo, Bahia, Paraná, Ceará, Minas Gerais e Pernambuco) e verificaram que, além dos diferentes níveis de estágio de desenvolvimento, existiam muitas falhas a serem corrigidas para tornar os sistemas estaduais em sistemas que auxiliem a tomada de decisão.

Vale lembrar que, em 2004, Cardoso da Silva e Monteiro classificou os entes federativos em três níveis de estruturação na gestão de recursos hídricos. Os “estruturados” (União, SP, CE, BA, MG, PR) os “intermediários” (PE, RN, PB e GO) e os outros de “pouco ou nenhum grau de estruturação”. O Estado do Rio de Janeiro vem avançando na gestão ao implementar os instrumentos de gestão outorga e cobrança. Sua estruturação se potencializará com o desenvolvimento do sistema estadual de informações sobre recursos hídricos (SEIRH), de maneira integrada com o sistema da bacia federal do rio Paraíba do Sul, que atravessa todo o Estado.

O sistema de informações de recursos hídricos possui múltiplos objetivos para atender múltiplos usuários. Desta forma, os sistemas de informações dos estados não apresentam os mesmos produtos. As saídas dependem dos projetos e das necessidades específicas que ao longo do tempo surgiram em cada estado. Assim, um quadro comparativo deve levar em conta essa questão.

Neste trabalho, considera-se a existência de um sistema de informações, quando dados são transformados em algum tipo de saída computadorizada para atender a gestão de recursos hídricos. Melhor seria se o objeto da análise fosse o grau de desenvolvimento do sistema de informações, a partir das funções e da capacidade de atender aos outros instrumentos de gestão, entretanto, há escassez de dados para alcançar esse objetivo.

A partir da busca nas páginas da *internet* dos estados, foram identificados como mais avançados na implementação do sistema estadual de informações de recursos hídricos, os estados apresentados no Quadro 4. O critério foi maior quantidade de dados disseminados e de funções disponibilizadas.

Quadro 4 – Aspectos positivos e negativos no desenvolvimento dos sistemas estaduais de informações sobre recursos hídricos nos estados.

Estado	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
São Paulo	<ul style="list-style-type: none"> • Possui um portal de informações sobre recursos hídricos para apoio ao Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. • Disponibiliza as informações hidrológicas na internet • Possui ferramentas de extração de dados disponível na internet • A análise da outorga tem um ambiente informacional que possibilita ao analista da outorga a tomada de decisão 	<ul style="list-style-type: none"> • A cobrança está restrita às Bacias Federais, sem um subsistema que a implemente. Os sistemas desenvolvidos para cobrança anual em 2007 foi desenvolvido e descontinuado. • Não há integração com os sistemas nacionais • Os aplicativos são desenvolvidos por órgãos diferentes, com tecnologias antigas e não há uma visão integrada de todo o sistema de informações de recursos hídricos do estado • As bases de dados estão fisicamente distribuídas em mais de um órgão. DAEE (PRODESP), DAEE/CTH e CETESB • Existe uma dificuldade de integração de dados e serviço de monitoramento entre órgãos de qualidade. (DAEE, DAEE/CTH e CETESB)
Ceará	<ul style="list-style-type: none"> • Os Sistemas de Outorga e Licença estão automatizados com acompanhamento de processos e consulta espaciais disponíveis • Disponibiliza o Atlas Eletrônico dos Recursos Hídricos do Ceará • Possui consultas tabulares (infraestrutura, sócio-economia, gestão (balanço hídrico, potencial hídrico)), uso da Água (projetos de irrigação), postos pluviométricos. • Facilita o acesso ao estudo especializado e intensivo da meteorologia, dos recursos hídricos e dos recursos ambientais, de forma a fornecer conhecimentos e informações para o manejo racional e a gestão de risco do semi-árido. • Apresenta Sistemas de monitoramento, Sistema de informações meteorológicas para irrigação, qualidade da água, umidade do solo e informações sobre projetos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não há integração com os sistemas nacionais • As bases de dados estão distribuídas em mais de um órgão
Paraná	<ul style="list-style-type: none"> • Possui subsistemas de informações hidrológicas, de monitoramento e alerta de Bacias específicas, de estiagem, de informações geográficas para gestão de recursos hídricos, de apoio à água subterrânea, monitoramento de dados hidrológicos e de qualidade das águas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não há integração com os sistemas nacionais • Existem outros sistemas de informações nas bacias do estado, que também não estão integrados ao cadastro nacional
Paraíba	<ul style="list-style-type: none"> • Apresenta subsistemas de informação de monitoramento quantitativo e qualitativo de água; de dados hidrometeorológicas; cadastros de usuários de água; cadastros de infraestrutura hídrica e de suporte à decisão. • Qualificação dos técnicos envolvidos no desenvolvimento do instrumento • Esta em estudo a integração com os sistemas nacionais para a cobrança do uso da água 	<ul style="list-style-type: none"> • Não há integração com os sistemas nacionais • O número de cadastros e outorgas é ainda pequeno

Fonte: Própria¹

¹ Dados obtidos em pesquisa nos *sites* e em visitas aos órgãos gestores

Nos Estados, observam-se a evolução e a involução dos sistemas estaduais de recursos hídricos. A Paraíba, com a criação da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba, em 2005, e o desenvolvimento do Sistema de Informações do Estado apresentou um enorme avanço na gestão. Já a Bahia, que em 2003, Azevedo *et al* e depois em 2004, Cardoso da Silva e Monteiro destacaram como um Estado em que o estágio de desenvolvimento do Sistema Estadual encontrava-se mais avançado, em 2008, regrediu na gestão. As mudanças no governo do Estado da Bahia provocaram transformações que atingiram a gestão de recursos hídricos, desde a mudança da instituição gestora à evasão de técnicos que detinham o desenvolvimento e a operação do Sistema de Informação implantado. Minas Gerais é também outro Estado que passa por mudanças institucionais que atrasam a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Verifica-se que mudanças de governo e mudanças institucionais exercem uma grande influência no desenvolvimento dos sistemas. Essa condição reforça a preocupação de dotar a gestão de recursos hídricos de uma configuração que independa de mudanças político-institucionais.

4. A FRAGMENTAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO PARAÍBA DO SUL

instrumentos de gestão e, mais especificamente, a situação atual dos sistemas de informação de recursos hídricos de cada estado da bacia, para revelar a fragmentação existente.

4.1 – A Bacia do Paraíba do Sul²

De acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, a bacia do rio Paraíba do Sul possui área de drenagem com cerca de 55.500 km², compreendida entre os paralelos 20°26' e 23°00' e os meridianos 41°00' e 46°30' oeste de Greenwich (CEIVAP, 2007). A bacia estende-se pelos estados de São Paulo (13.900 km²), do Rio de Janeiro (20.900 km²) e Minas Gerais (20.700 km²). É limitada ao Norte pelas bacias dos rios Grande e Doce e pelas serras da Mantiqueira, Caparaó e Santo Eduardo. A Nordeste, a bacia do rio Itabapoana estabelece o limite da bacia. Ao Sul, o limite é formado pela Serra dos Órgãos e pelos trechos paulista e fluminense da Serra do Mar. A Oeste, pela bacia do rio Tietê, da qual é separada por meio de diversas ramificações dos maciços da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira

O rio Paraíba do Sul é formado pela união dos rios Paraibuna e Paraitinga, e o seu comprimento, calculado a partir da nascente do Paraitinga, é de mais de 1.100 km. Entre os principais formadores da margem esquerda destacam-se os rios Paraibuna mineiro, Pomba e Muriaé. Na margem direita os afluentes mais representativos são os rios Pirai, Piabanha e Dois Rios

Situa-se em uma das poucas regiões do país de relevo muito acidentado, de colinoso a montanhoso, que chega a mais de 2.000 m nos pontos mais elevados, com destaque para o Pico das Agulhas Negras, ponto culminante na bacia, de 2.787 m de altitude, situado no maciço do Itatiaia.

² Dados da caracterização física da bacia do rio Paraíba do Sul obtidos em pesquisa documental e em trabalhos realizados pela pesquisadora durante a pesquisa-ação na extinta Serla

Quanto aos ecossistemas naturais, a bacia situa-se na área de domínio do bioma denominado Mata Atlântica, que se estendia, originalmente, por toda a costa brasileira, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, em uma faixa de largura média de 300 km, predominando a fisionomia florestal, com ocorrência de manguezais, restingas e brejos nas planícies litorâneas e encaves de cerrados nas planícies sedimentares. Atualmente, a Mata Atlântica está reduzida a 7% de sua área original no país. Na bacia do Paraíba do Sul, as florestas ocupam menos de 15% de sua área total e concentram-se nas regiões mais elevadas e de relevo mais acidentado.

Deve ser ressaltado que após o descobrimento do Brasil, em 1500, a ocupação das terras durante os primeiros séculos da colonização européia concentrou-se na região litorânea, de onde eram enviados para a Europa os produtos extraídos ou produzidos no país: madeira, cana-de-açúcar, café, algodão, ouro e diamante, entre outros. A serra do Mar, com seus abruptos contrafortes, constituiu por muito tempo importante obstáculo à expansão da ocupação e das atividades econômicas. Até meados do século XVIII, a bacia do rio Paraíba do Sul era utilizada apenas como passagem para as regiões de exploração mineral de Minas Gerais. Somente parte da região do delta do Paraíba, na Baixada Campista, era utilizada para a pecuária.

Na segunda metade do século XVIII, duas culturas passaram a se expandir para o interior. A cana-de-açúcar, que entrava em decadência na Baixada da Baía de Guanabara, passou a dominar a Baixada Campista, onde era incipiente, elevando o número de engenhos de 55, em 1769, para 400, em 1819. No entanto, a cultura agrícola que começou com os desmatamentos e com a ocupação extensiva na bacia foi a cafeicultura, representando o início de um processo de alteração drástica da paisagem regional. As florestas nativas foram sendo gradativamente destruídas, e o café passou a dominar a paisagem até o início do século XX, quando já entrara em decadência por degradação das terras muito desmatadas e exaustivamente utilizadas. Em lugar do café, expandiu-se a pecuária leiteira, que predomina nos dias de hoje em todas as terras da bacia. A agricultura, praticada geralmente sem considerar a capacidade de uso das terras, é pouco expressiva e representa uma das mais importantes fontes de poluição dos solos e das águas pelo uso descontrolado de fertilizantes e agrotóxicos. A cana-de-açúcar continua sendo a principal cultura na bacia, embora sua produção esteja em declínio.

No século XX, esgotada a capacidade produtiva das terras por intenso uso, inadequado às restrições do ambiente natural, o desenvolvimento na bacia do rio Paraíba do Sul foi direcionado para o uso urbano, com o avanço do país na era industrial, intensificado a partir de meados do século e favorecido na bacia pela facilidade de acesso e meios de transporte das inúmeras estradas de ferro e de rodagem oriundas do desenvolvimento do ciclo do café, interligando importantes núcleos urbanos e comerciais dos três Estados, como Taubaté (SP), Resende (RJ) e Juiz de Fora (MG).

A implantação, em 1946, da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda (RJ), e a expansão da atividade industrial de São Paulo transformaram o Vale do Paraíba em um dos principais eixos de comunicação e desenvolvimento da Região Sudeste e do próprio país, graças às condições excepcionais que oferecia, tais como mercado consumidor, fácil escoamento da produção e suprimento abundante de energia e água, entre outras.

Assim, a bacia do Paraíba do Sul drena uma das regiões mais desenvolvidas do país, abrangendo parte do Estado de São Paulo, na região conhecida como Vale do Paraíba Paulista, parte do Estado de Minas Gerais, denominada Zona da Mata Mineira, e metade do Estado do Rio de Janeiro.

O desenvolvimento industrial, embora tenha trazido crescimento econômico, em geral não tem sido acompanhado dos necessários cuidados com a qualidade ambiental, contribuindo significativamente para a degradação das águas em face do lançamento de efluentes orgânicos e inorgânicos, muitos extremamente tóxicos e lesivos à biota aquática, e prejudicando o consumo humano de água e alimento.

Outro grave problema na bacia, com menor repercussão na qualidade das águas, mas de grande impacto na saúde da população, diz respeito aos resíduos sólidos. O lixo urbano, o lixo hospitalar e os resíduos sólidos industriais praticamente não recebem tratamento e destinação adequados na bacia, à exceção do trecho paulista, onde o problema vem sendo solucionado pela implantação de aterros para tratamento e disposição final de resíduos tóxicos. O transporte, pelas chuvas, do lixo disposto a céu aberto para os rios e córregos resulta na poluição e contaminação das águas. Nas áreas urbanas, o lixo representa mais um obstáculo ao fluxo das águas, contribuindo para o agravamento dos problemas de inundação.

Diretamente associados à erosão e à degradação da qualidade das águas há ainda dois importantes aspectos na bacia: as queimadas, praticadas constante e descontroladamente, e a exploração mineral, voltada para a construção civil e apresentando graves situações de degradação ambiental, principalmente nas áreas de extração de areia do leito e margens de rios, com destaque para o Vale Paulista da bacia, cuja atividade intensa de areeiros se reflete no acelerado processo de sedimentação do reservatório de Funil.

Recentemente, o CNRH aprovou a ampliação da área de atuação do Comitê da Bacia no estado do Rio de Janeiro. Portanto, atualmente, em toda aquela extensão, há 184 municípios, 39 dos quais estão parcialmente inseridos na bacia.

A população urbana total da bacia, tendo como base o ano de 2005, é de 5,2 milhões de habitantes, sendo que desses, 2,3 milhões vivem no Estado do Rio de Janeiro, 1,2 milhão em Minas Gerais e 1,7 milhões em São Paulo.

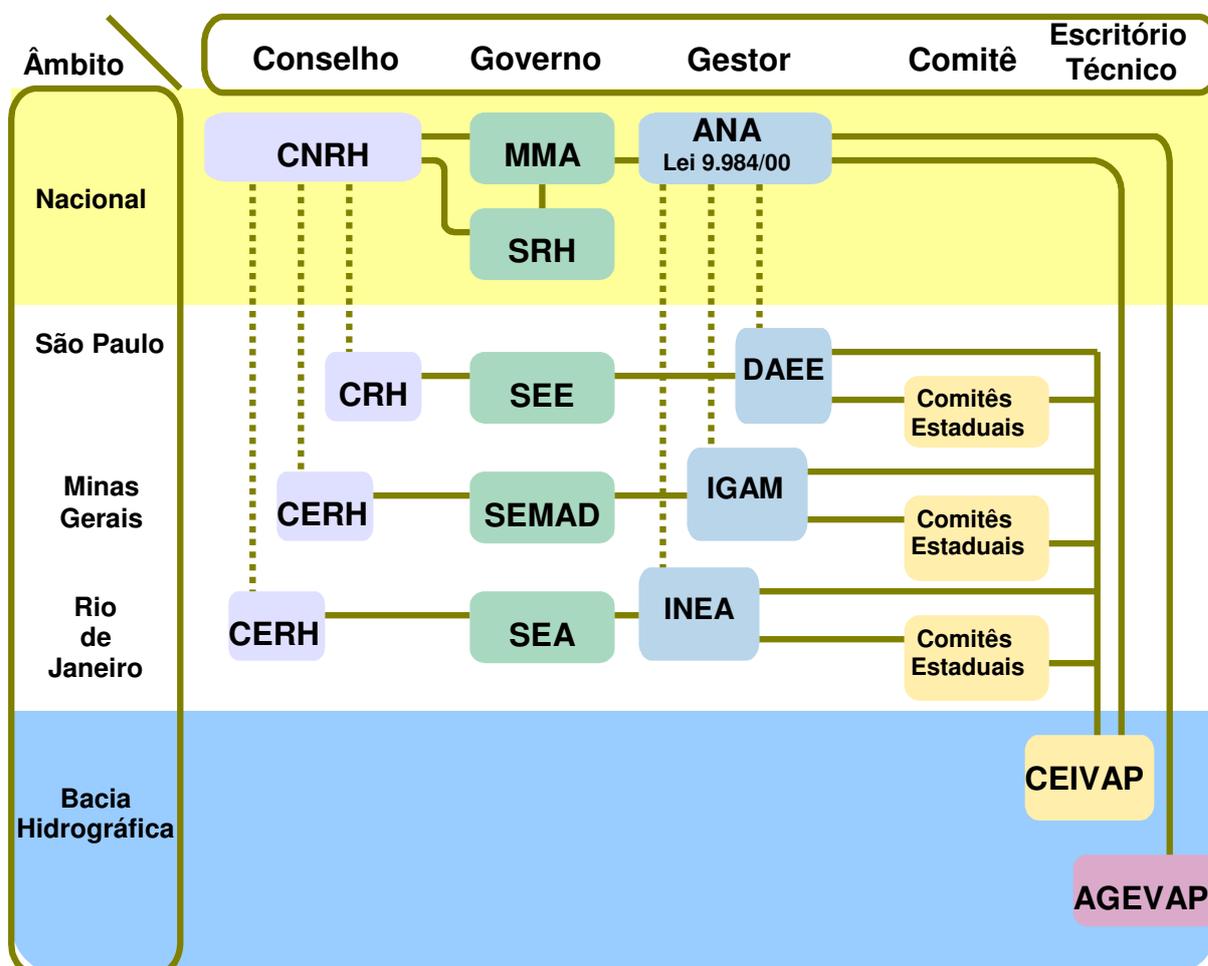
Uma importante atividade sustentada pelo rio é o aproveitamento hidroelétrico. No período entre as décadas de 30 e 70 foram construídas as principais barragens e usinas hidrelétricas ao longo do rio Paraíba do Sul - Paraibuna/Paraitinga, Santa Branca, Funil, Santa Cecília e Ilha dos Pombos. Destaca-se que a operação dessas estruturas hidráulicas viabilizou a construção do sistema de derivação Paraíba do Sul/Piraí e do Complexo Hidrelétrico de Lajes, constituídos pelas estações elevatórias de Santa Cecília e Vigário, barragens de Santana, Tocos e Lajes, usinas hidrelétricas Nilo Peçanha, Fontes Novas e Pereira Passos.

A operação integrada dessas estruturas propiciou a transposição das águas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu, abastecendo a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e áreas adjacentes, com cerca de 9 milhões de habitantes e diversas indústrias, bem como a população e diversos empreendimentos econômicos na bacia do rio Guandu.

Do ponto de vista institucional, a bacia do Paraíba do Sul é extremamente complexa, por compreender sistemas distintos de gestão federal e estaduais independentes em termos de dinâmica jurídico-institucional. Nesse contexto, coexistem, no interior da bacia hidrográfica, vários comitês (sob jurisdição federal e dos estados), além dos órgãos gestores federais e estaduais que devem compartilhar as suas competências de forma integrada.

As bases do modelo de gestão dos recursos hídricos das bacias de rios federais foram definidas pela Lei 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o

Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Esse Sistema é integrado pelo CNRH, pela ANA, pelos conselhos estaduais de recursos hídricos, pelos comitês de bacia hidrográfica e pelos órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais, cujas competências se relacionam com os recursos hídricos, e pelas agências de água (Figura 35)



Fonte: Adaptação de Flecha (2005)

Figura 35 - Arranjo institucional no rio Paraíba do Sul

Dada a importância da bacia do Paraíba do Sul para a economia da região e diante dos problemas ambientais existentes e potenciais, o Poder Público de alguns Estados e municípios, juntamente com usuários e a sociedade civil, antecipou-se à própria Lei 9.433/97 e, sem prejuízo da atuação dos órgãos públicos responsáveis pelo comando e controle do meio ambiente, criou instituições visando à defesa de seus interesses relacionados aos recursos hídricos e, ainda, à recuperação ambiental de bacias de tributários e, mesmo, de estirões do rio Paraíba do Sul. Sob a mesma perspectiva, o Governo Federal instituiu o CEIVAP, por intermédio do Decreto no 1.842, de 22 de março de 1996, do Presidente da República, mas sua efetiva implantação só ocorreu em 18 de dezembro de 1997, na cidade de Resende.

O CEIVAP tem como atribuições, no âmbito dos recursos hídricos, de acordo com o decreto de sua criação, buscar a viabilização técnica e econômico-financeira de programas de investimento e consolidar políticas de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentável da bacia do rio Paraíba do Sul, além de promover a articulação interestadual para garantir que as iniciativas regionais de estudos, projetos, programas e planos de ação complementem e integrem as diretrizes e prioridades que vierem a ser estabelecidas para a bacia e sejam consoantes com as mesmas. Somam-se a essas atribuições as competências previstas na Lei 9.433/97, a saber:

- 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 o Plano de Recursos Hídricos da bacia;
- acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e 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 de 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.

Atualmente, o CEIVAP é composto por 60 membros, sendo 3 representantes do Governo Federal, 1 do MMA, 1 do MME e 1 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). Os demais 57 membros são representantes dos três Estados que integram a bacia, divididos em 19 membros por Estado. A composição obedece à resolução do CNRH sobre o tema, que prevê a representação de 40% de usuários, 40%, no máximo, de poderes públicos e 20%, no mínimo, da sociedade civil.

Além do CEIVAP, as instituições já existentes e com efetiva atuação na gestão de recursos hídricos em regiões da bacia são: os Consórcios Intermunicipais de Recuperação Ambiental das Bacias dos Rios Muriaé e Pomba, criados, respectivamente, em 02.09.1997 e 29.05.1998, abrangendo municípios dos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro; o Comitê das Sub-Bacias dos Rios Pomba e Muriaé, criado em 05.06.2001; e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e da Serra da Mantiqueira (CBHPSM), conhecido como Comitê Paulista, instalado no trecho paulista da bacia desde 25.11.1994, com base na Lei 7.663/91, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

Cabe lembrar que, recentemente, foi criado o consórcio intermunicipal envolvendo os municípios fluminenses situados no trecho médio do Paraíba do Sul, entre Itatiaia e Três Rios, por iniciativa do Estado do Rio de Janeiro e do município de Volta Redonda. Esse consórcio, ainda incipiente, poderá ser forte aliado do CEIVAP na gestão dos recursos hídricos desse trecho do rio Paraíba do Sul.

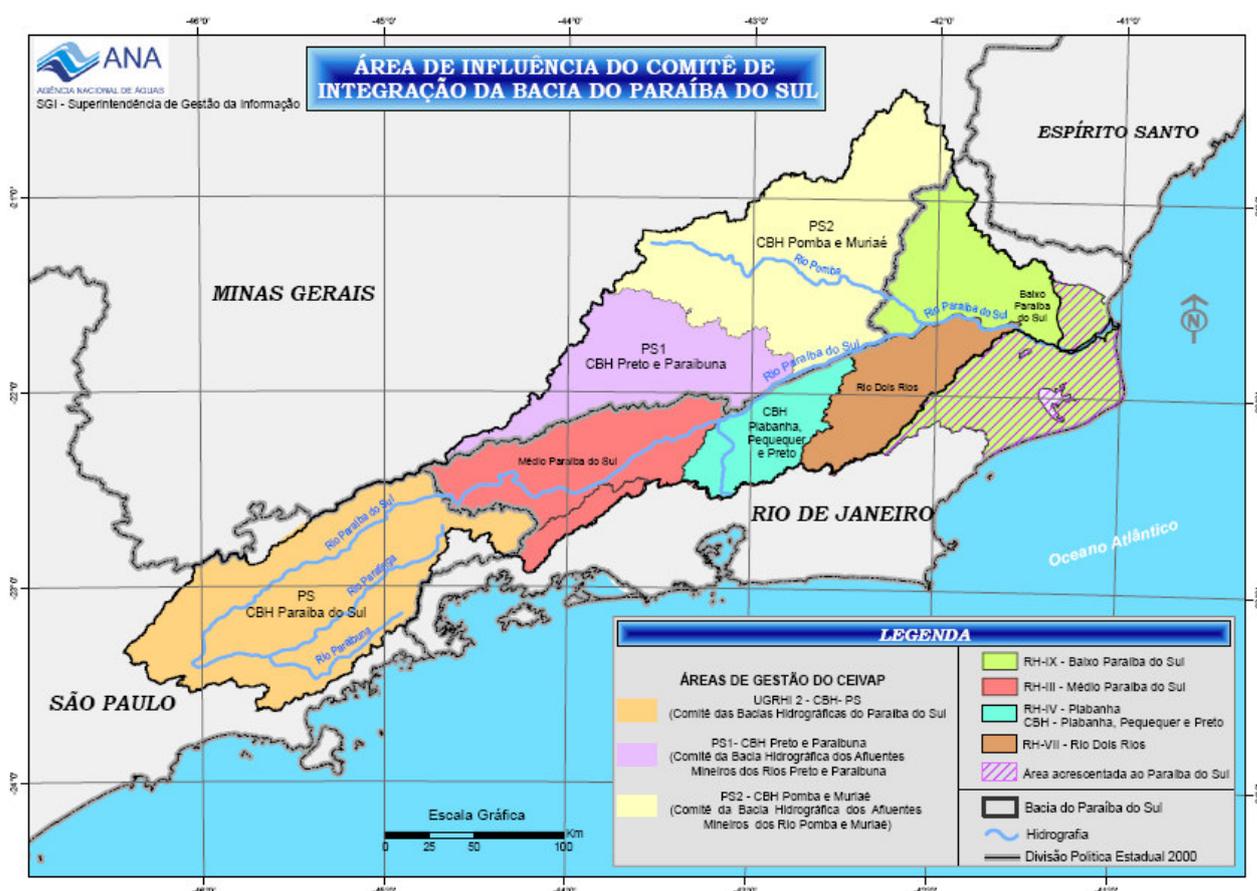
O CEIVAP vem assegurando a necessária unidade da bacia e, nesse sentido, mantém permanente diálogo com os seguintes integrantes: os organismos de bacia instituídos; os governos de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, que têm o domínio das águas dos afluentes estaduais e das águas subterrâneas; a União, que tem o domínio das águas do rio Paraíba do Sul e dos seus afluentes interestaduais; as autoridades municipais e entidades da sociedade civil, visando à realização das articulações necessárias para a constituição de outros comitês ou consórcios intermunicipais.

Vale destacar que ao CEIVAP cabe a função de realizar a gestão integrada de toda a bacia do Paraíba do Sul, buscando sempre o fortalecimento das iniciativas descentralizadas relacionadas ao gerenciamento dos recursos hídricos, tais como os comitês e consórcios existentes ou em formação. Nesse sentido, está sempre presente no CEIVAP o **princípio da subsidiariedade**, significando que tudo o que puder ser resolvido no nível local o será, respeitando as condições de fronteira em toda a bacia ou, dito de outra forma, como está expresso no ideário da Agenda 21, “*pensar globalmente e agir localmente*”.

Os Comitês de Bacia atuantes na bacia do Paraíba do Sul envolvem os domínios federal e estaduais, conforme segue:

- CEIVAP (domínio federal)
- CBH-PS (domínio SP)
- CBH Preto e Paraibuna (domínio MG)
- CBH Pomba e Muriaé (domínio MG)
- CBH Médio Paraíba do Sul (domínio RJ)
- CBH Piabanha, Paquequer e Preto (domínio RJ)
- CBH Rio Dois Rios (domínio RJ)
- CBH Baixo Paraíba do Sul (domínio RJ).

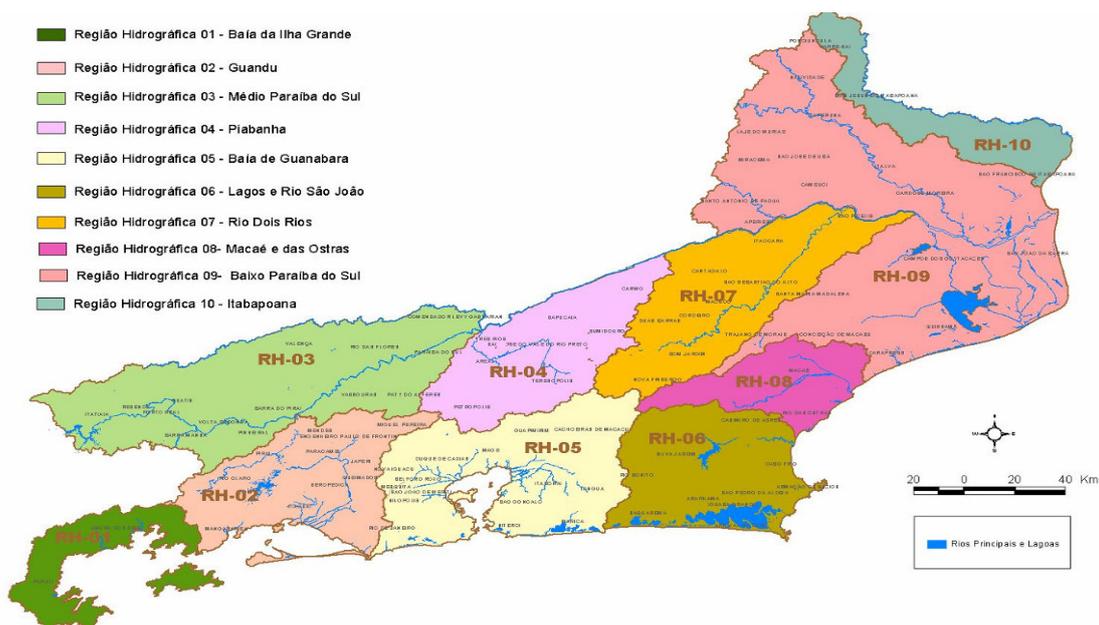
A Figura 36 apresenta a área de atuação do CEIVAP hoje, com o acréscimo da área correspondente à Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul em território fluminense.



Fonte: ANA (2009)

Figura 36 - Área de atuação do CEIVAP e divisão em unidades de gestão estaduais

O Estado do Rio de Janeiro é dividido em dez Regiões Hidrográficas, conforme indicado na Figura 37. As Regiões Hidrográficas 03, 04, 07 e 09 são subdivisões da Bacia do rio Paraíba do Sul em território fluminense. O Estado do São Paulo é dividido em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs), conforme indicado na Figura 38.



Fonte: Própria³

Figura 37 - Unidades de Planejamento e Gestão do Estado do Rio de Janeiro

A unidade de planejamento correspondente à porção paulista da bacia é a UGRHI 2 - Paraíba do Sul.

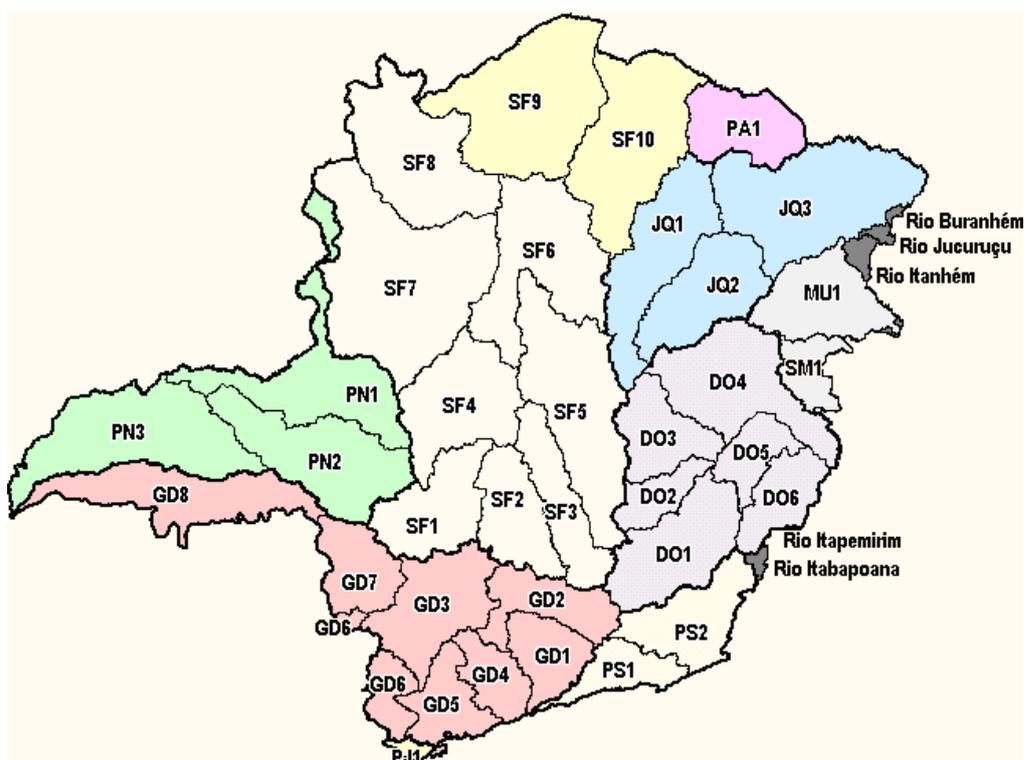


Fonte: Própria⁴

Figura 38 - Unidades de Planejamento e Gestão do Estado de São Paulo

³ Mapas obtidos na extinta Serla durante a pesquisa-ação

⁴ *Ibidem*



Fonte: Própria⁵

Figura 39 - Unidades de Planejamento e Gestão do Estado de Minas Gerais

Tabela 3 - Unidades de Planejamento e Gestão do Estado de Minas Gerais

Prefixo das Siglas das bacias	Nome da Bacia
SF	Bacia hidrográfica do Rio São Francisco
PN	Bacia do Rio Paranaíba
GD	Bacia do Rio Grande
DO	Bacia do Rio Doce
JQ:	Bacia do Rio Jequitinhonha
PS:	Bacia do Rio Paraíba do Sul PS1: Bacia dos afluentes mineiros dos rios Preto e Paraibuna PS2: Bacia dos afluentes mineiros dos rios Pomba e Muriaé
PA	Bacia do Rio Pardo
MU	Bacia do rio Mucuri
Bacias do Leste:	Bacia do rio Buranhém Bacia do rio Jucuruçu Bacia do rio Itanhém Bacia do rio Peruípe Bacia do rio Itaúnas Bacia do rio São Mateus Bacia do rio Itapemirim Bacia do rio Itabapoana
PJ1	Bacia dos rios Piracicaba/Jaguari (PJ1)

Fonte: Própria⁶

⁵ *Ibidem*

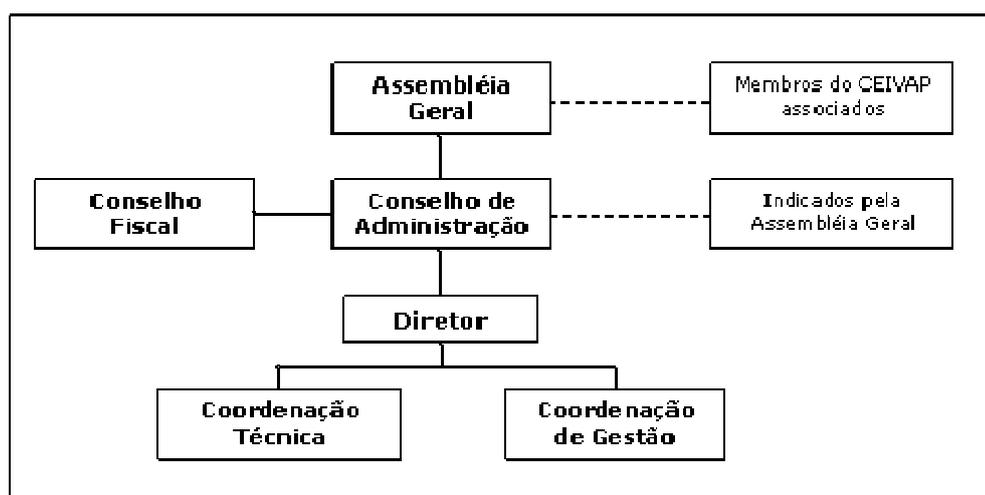
⁶ *ibidem*

No Estado de Minas Gerais, foram definidas 43 unidades de planejamento e gestão dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais (UPGRH), indicadas na Figura 39 e descritas na Tabela 3. Essas divisões como unidades de planejamento estaduais e federal visam suportar o sistema de gerenciamento de recursos hídricos e a implementação dos instrumentos de gestão.

As unidades de planejamento e gestão dos recursos hídricos correspondente à porção mineira da bacia do rio Paraíba do Sul são duas: a bacia dos afluentes mineiros dos rios Preto e Paraibuna (PS1) e a bacia dos afluentes mineiros dos rios Pomba e Muriaé (PS2).

Em 20 de junho de 2002 foi criada a AGEVAP (Associação Pró Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul), constituída para o exercício das funções de secretaria executiva do CEIVAP, desenvolvendo também as funções definidas no art. 44 da Lei n°. 9.433/97, que trata das competências das chamadas Agências de Água, ou Agências de Bacia, como são mais conhecidas, principalmente no que se refere à elaboração do Plano de Recursos Hídricos e à execução das ações deliberadas pelo Comitê para a gestão dos recursos hídricos da Bacia.

A AGEVAP tem a personalidade jurídica de uma associação de direito privado, sem fins lucrativos, cujos associados são membros do CEIVAP, que compõe sua Assembléia Geral. Ela é administrada pelo Conselho de Administração, cujos membros são indicados pela Assembléia geral, Conselho Fiscal e Diretoria, que é formada por um Diretor e dois Coordenadores, Figura 40.



Fonte: AGEVAP (2009)

Figura 40 – Organograma da AGEVAP

Os Contratos de Gestão consistem em acordos entre o Poder Público e outras entidades, nos quais são estabelecidas as responsabilidades de ambos os lados, as metas a serem alcançadas, com base em indicadores estabelecidos, e os critérios de avaliação final.

A ANA e a AGEVAP celebraram um contrato de gestão com a interveniência do CEIVAP, visando o exercício das funções de competência da Agência de Águas da Bacia: Contrato ANA/Agevap nº 014/2004.

Os contratos de gestão observarão:

- I - especificação do programa de trabalho;
- II - a estipulação dos limites e critérios para despesa com remuneração;
- III - a obrigação de apresentar relatório sobre a execução do contrato de gestão em cada exercício;
- IV - a publicação de demonstrativo de sua execução físico-financeira;
- V - o prazo de vigência do contrato e as condições para sua suspensão, rescisão e renovação;
- VI - a impossibilidade de delegação da competência prevista no inciso III do art. 44 da Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos);
- VII - a forma de relacionamento da entidade delegatária com o Comitê;
- VIII - a forma de relacionamento e cooperação da entidade delegatária com as entidades estaduais diretamente relacionadas ao gerenciamento.

A AGEVAP assumiu as funções de uma Agência de Bacia com a Lei nº. 10.881/04, por meio do estabelecimento de Contrato de Gestão com a Agência Nacional de Águas, que são, essencialmente, o recebimento de recursos oriundos da cobrança pelo uso da água bruta na bacia para investimento de acordo com o plano de investimentos aprovado pelo Comitê da Bacia (CEIVAP).

4.2 - Os instrumentos de gestão da PNRH e sua implementação dentro da bacia do rio Paraíba do Sul

O Plano de recursos Hídricos

O Plano de Recursos Hídricos é um documento programático com o objetivo de definir a agenda de recursos hídricos de uma região e identificar “ações de gestão, planos, projetos, obras e investimentos prioritários, dentro de um contexto que inclua os órgãos governamentais, a sociedade civil, os usuários e as diferentes instituições que participam do gerenciamento dos recursos hídricos” (ANA, 2009, p. 129).

A Lei n. 9.433/97, estabelece que os planos de recursos hídricos devem ser elaborados por bacia hidrográfica, por estado e para o País, conforme Quadro 5.

Quadro 5 - Tipos de planos de recursos hídricos

Plano		Conteúdo	Aprovação
Nacional		Metas, diretrizes e programas gerais	CNRH
Estadual		Plano estratégico do sistema estadual	Conselho Estadual
Bacia	Domínio da União	Agenda de recursos hídricos da Bacia	Comitês de Bacias
	Domínio Estadual		

Fonte: ANA (2009)

Quando da instalação do CEIVAP, a bacia do rio Paraíba do Sul já dispunha de acervo considerável de estudos recentes de planejamento e outros em desenvolvimento. Ao longo dos seus primeiros anos de vida, uma das missões do Comitê foi, então, a de internalizar o vasto conhecimento produzido por esses estudos e, principalmente, de viabilizar os meios para a aplicação dos programas de investimento (SERRICCHIO *et al*, 2005).

O Plano de Recursos Hídricos, aprovado pelo CEIVAP, apresenta o diagnóstico da bacia e indica as ações necessárias para sua recuperação, a serem implementadas com recursos da cobrança pelo uso da água. A AGEVAP celebrou contrato com a Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos - Fundação COPPETEC, em 06 de março de 2006, para a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (2007-2010) - Resumo. Trata-se da atualização do Plano elaborado anteriormente, para o período de 2002 a 2006. As legislações estaduais fazem distinção entre Plano de Recursos Hídricos (no âmbito estadual) e Plano de Bacia.

Segundo o Plano de Recursos Hídricos Consolidado – Resumo, os estudos atualizados sobre disponibilidade hídrica das águas superficiais na Bacia do Rio Paraíba do Sul basearam-se na análise das séries históricas de vazões de 199 estações fluviométricas, disponibilizadas no banco de dados Hidroweb da Agência Nacional de Água (ANA).

No referido Plano, as disponibilidades foram calculadas a partir das equações definidas nos estudos de regionalização hidrológica de vazões médias de longo período (MLT) e de vazões com 95% de permanência no tempo (Q95%), desenvolvidos pela CPRM, complementados pelo LABHID/COPPE/UFRJ apenas para o trecho do rio Paraíba do Sul entre a barragem de Santa Cecília e a confluência dos rios Piabanha e Paraíbauna (COPPETEC, 2002).

Da Tabela 5 acima, pode-se observar que o maior usuário de água para captação na bacia é o setor agropecuário (62,7 % do total), seguido pelo setor de saneamento urbano (21,2 %) e pelo setor industrial (16,1 %).

O Plano indica que a demanda total na calha do rio Paraíba do Sul é de 52,83 m³/s. É interessante observar que, das bacias afluentes, a sub-bacia do rio Pomba tem a maior vazão total captada (8,52 m³/s), seguida da sub-bacia do rio Muriaé (8,01 m³/s). Na sub-bacia do rio Paraíbauna a maior vazão captada é para o uso de saneamento (2,42 m³/s). Na porção paulista da bacia, do total de 20 m³/s demandados, 58% são para o setor agropecuário.

Deve-se destacar que existe, além das demandas apresentadas, a transposição de águas da Bacia do rio Paraíba do Sul para a Bacia do rio Guandu, com uma vazão de até 180 m³/s. A interligação hídrica da bacia do Paraíba do Sul com a bacia do rio Guandu, no Rio de Janeiro, é materializada por meio de duas transposições. Parte da água é bombeada por meio da estação elevatória de Santa Cecília, no Rio Paraíba do Sul (até 160 m³/s), e o restante é desviado do rio Pirai, por meio dos reservatórios de Tocos e Santana (até 20 m³/s). Estes volumes, juntos, correspondem à maior parcela da vazão regularizada do rio Guandu (94%). A parcela restante provém do reservatório de Lages e do próprio rio Guandu e seus afluentes.

A autorização para aproveitamento das águas transpostas da bacia do Paraíba do Sul para geração de energia elétrica está expressa no Contrato de Concessão para Geração de Energia Elétrica, firmado entre o Ministério de Minas e Energia e a LIGHT - Serviços de Eletricidade S/A, com validade até 2026.

No entanto, o mencionado Contrato dispõe que a LIGHT deve operar seus reservatórios não apenas visando à geração de energia elétrica, mas também com o objetivo

de atender a usos de água da Bacia do Rio Guandu. Em outras palavras, mesmo que não haja geração de energia elétrica, a LIGHT deverá continuar a operar a transposição para atender a usos na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu.

A Resolução ANA nº 211, de 26 de maio de 2003, nesse sentido, dispõe sobre as regras a serem adotadas para a operação do sistema hidráulico do Rio Paraíba do Sul, que compreende, além dos reservatórios localizados na bacia, também as estruturas de transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o Sistema Guandu e que considera a importância da Bacia do Rio Paraíba do Sul para o abastecimento de várias cidades, inclusive grande parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Os estados possuem seus Planos de Recursos Hídricos em âmbito estadual e os Planos de Bacia. No estado de São Paulo o Plano estadual de recursos hídricos é elaborado a partir dos planos de bacia preparados pelos comitês e atualizados a cada quatro anos. No estado do Rio de Janeiro a elaboração do plano estadual de recursos hídricos está em fase de contratação. Alguns Comitês possuem planos de bacia. Em Minas Gerais, o Plano Estadual está em discussão para ser concluído.

O Enquadramento⁷

Na bacia do Paraíba do Sul o enquadramento é bem antigo, foi feito de acordo com a Portaria do Ministério do Interior n. 13, de 1976. O grande desenvolvimento econômico registrado na bacia, a implantação de inúmeras indústrias e o surgimento de grandes concentrações populacionais contribuem para reduzir a disponibilidade hídrica e degradar a qualidade das águas.

Dessa forma, é essencial o desenvolvimento de estudos de enquadramento relativamente aos cursos de água da bacia, tendo por base um diagnóstico atualizado dos usos preponderantes dos recursos hídricos e aplicando uma metodologia que permita o estabelecimento de planos de ações e de investimentos para atender às metas de qualidade definidas. O Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim apresentou uma proposta em 2006, que foi aprovada pelo Comitê.

Os estudos futuros para formulação de propostas de enquadramento de corpos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul deverão seguir as diretrizes do Conselho Nacional de Recursos

⁷ Dados obtidos durante a pesquisa-ação na extinta Serla a partir do acesso a documentos e reuniões de trabalho

Hídricos, conforme a Resolução nº 12, de 2000. Numa primeira etapa, o enquadramento dos cursos de água deverá envolver todo o curso do Paraíba do Sul, em toda a sua extensão, e suas principais sub-bacias federais e estaduais, entendendo-se aí, como principais, aquelas bacias onde os usos predatórios dos recursos hídricos (os despejos domésticos e industriais, a garimpagem, o uso indiscriminado de pesticidas, as invasões de calha, etc.) sobrepujam e inviabilizam qualquer utilização mais nobre (o abastecimento das populações, a irrigação de culturas mais exigentes, o aspecto paisagístico, o lazer, etc.) e cuja melhoria da qualidade é reclamada pelas comunidades locais (CEIVAP, 2009).

A classificação ou, conforme o caso, reclassificação do corpo hídrico deverá atender aos objetivos de qualidade requeridos pelos usos atual e futuro das águas, previstos para os diferentes segmentos de rio. Os enquadramentos deverão estar em consonância com o Plano de Recursos Hídricos da bacia e formulados com base nas indicações de uso apontadas pelos estudos existentes e em fase de execução, abrangendo as etapas descritas na resolução do CNRH acima citadas. Por sua vez, o Plano de Recursos Hídricos deverá apontar e estimar custos das ações necessárias à efetivação do enquadramento.

Deverão ser elaboradas alternativas de enquadramento para cada projeção considerada, tendo por base a classificação dos usos atuais e futuros, as intervenções para atingir as metas e os impactos gerados no meio ambiente. Cada alternativa deverá apresentar uma proposta de investimentos, reunindo o conjunto das medidas e seus custos, além do cronograma de execução para atendimento das metas.

Na parte paulista da bacia do Paraíba do Sul, os rios estaduais já eram enquadrados, entretanto, com a promulgação da resolução CONAMA nº 20/86 e, posteriormente, da CONAMA nº 357/05 houve substituição dos artigos 7º a 18º do Decreto nº 8.468, tornando-se necessário rever o Decreto nº. 10.755 para o reenquadramento dos rios estaduais nas classes previstas pelo CONAMA.

Comparando-se a resolução CONAMA 357 com o Decreto nº. 8.468, verifica-se que os usos referentes à Classe 1 estadual são equivalentes aos da Classe Especial de águas doces federal. Os usos definidos, para as águas doces, nas duas legislações para os rios enquadrados nas classes 2 a 4 são semelhantes, à exceção dos usos para abastecimento industrial e irrigação, estabelecidos apenas para a Classe 4 estadual.

O Decreto nº. 43.594 de 1998 inclui dispositivos no Decreto nº. 8.468, permitindo o lançamento de efluentes, devidamente tratados, em cursos de água enquadrados na Classe 1 estadual, que já recebem despejos de origem doméstica. Dessa forma, esse decreto legaliza o lançamento dos efluentes das cidades situadas nas bacias dos rios enquadrados em Classe 1, permitindo o tratamento e o lançamento dos esgotos nos cursos de água.

O estado do Rio de Janeiro não possui legislação específica de classificação das águas e enquadramento dos corpos hídricos estaduais, utilizando à época, por isso, o sistema de classificação e as recomendações da antiga resolução CONAMA nº 20, que estabelecia, em seu artigo 20, que, enquanto não fossem feitos os enquadramentos, as águas doces seriam consideradas Classe 2. A Resolução CONAMA 357/05 altera este artigo, porém mantendo o seu “espírito”, indicando, no seu artigo 42 que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

No estado de Minas Gerais, A Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), a pedido do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), iniciou em 1993 o desenvolvimento de estudos visando ao enquadramento dos rios estaduais. Os resultados da primeira fase desses estudos, relativos ao rio Paraibuna, apresentados no relatório "Bacia do rio Paraibuna - Enquadramento das Águas. Fase I - Proposta de Enquadramento", possibilitaram a formulação de propostas de deliberação para o COPAM.

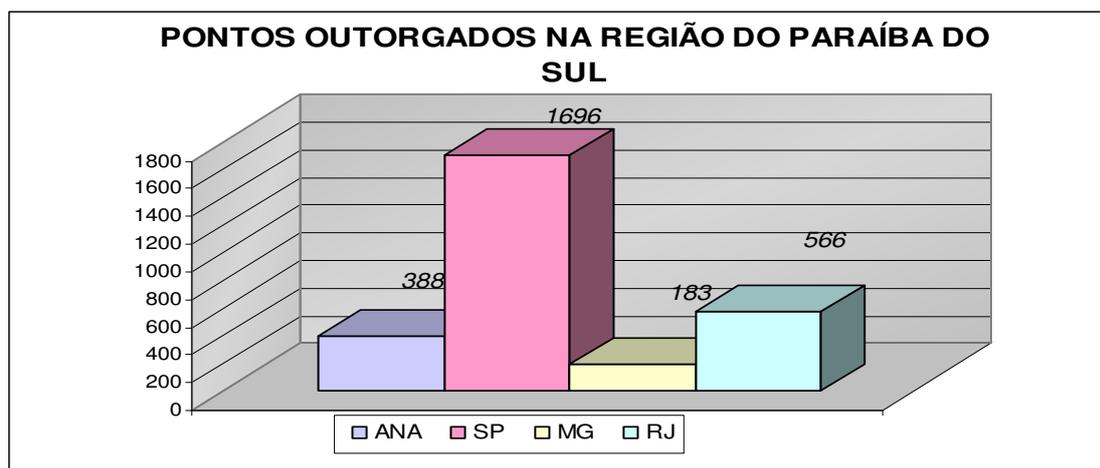
A deliberação normativa COPAM nº 16/96 enquadrando as águas estaduais da bacia do Paraibuna, tendo como base na época a resolução CONAMA n.º 20/86 e a deliberação normativa do COPAM nº10, de 16 de dezembro de 1986, que estabelece a classificação das águas do Estado de Minas Gerais. O artigo 4º da Deliberação COPAM nº 016/96 instituiu uma comissão de enquadramento do rio Paraibuna que tinha por meta providenciar a avaliação da condição da qualidade das águas e propor medidas para efetivação do enquadramento no prazo de dois anos hidrológicos, o que, na prática não ocorreu.

Assim, o enquadramento é um instrumento de fraca implementação na bacia do Paraíba do Sul, com exceção do estado de São Paulo, que já tinha uma tradição, e portanto as alterações da Resolução CONAMA 357/05 não provocaram alterações nos rios desse domínio.

A Outorga⁸

A outorga é definida na Lei federal nº. 9.433, de 1997, como um dos instrumentos de gestão com o objetivo de "assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo direito de acesso à água".

Os órgãos com atribuição de outorgar o direito de uso de recursos hídricos em águas de domínio dos estados que partilham o território na bacia do rio Paraíba do Sul, são, respectivamente, o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), no estado de São Paulo, a extinta Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA) até 12 de janeiro de 2009 e o Instituto Estadual de Ambiente (INEA) a partir dessa data, no Rio de Janeiro, e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), em Minas Gerais.



Fonte: Própria⁹

Figura 41 - Outorgas na bacia do Paraíba do Sul

São definidos na lei como sujeitos a outorga, a derivação ou captação de água superficial, a extração de água de aquífero, o lançamento em água superficial de resíduos líquidos ou gasosos, o aproveitamento dos potenciais hidrelétricos e qualquer outro uso que altere o regime, a quantidade ou a qualidade da água. São isentados da outorga o uso de recursos hídricos por pequenos núcleos populacionais rurais e as derivações, captações, lançamentos e acumulações de volumes de água considerados insignificantes. A proposição dos critérios para definição dos usos insignificantes é estabelecida como de competência dos Comitês de Bacia.

⁸ Dados obtidos durante a pesquisa-ação na extinta Serla a partir do acesso a documentos e reuniões de trabalho

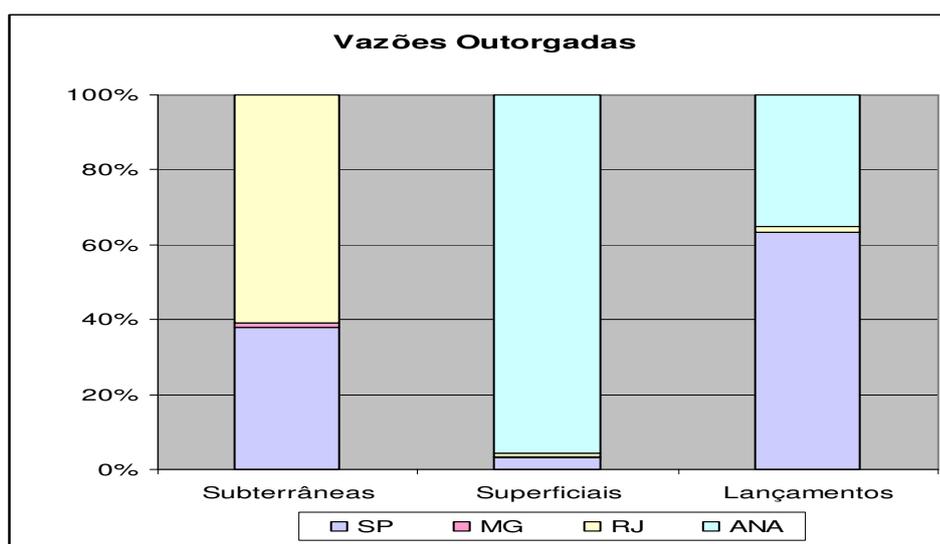
⁹ Dados obtidos em pesquisa documental e em trabalhos realizados pela pesquisadora durante a pesquisa-ação na extinta Serla

Cada órgão outorgante possui seu próprio sistema de outorga. Essas diferenças determinam as diferenças de desempenho em números de outorgas dentro da bacia. Por exemplo, o Estado de São Paulo destaca-se na emissão de outorgas (Figura 41). Pode-se atribuir esse desempenho à configuração do seu sistema de outorga, com análise de outorga descentralizada e quantitativo de técnicos capacitados superior aos dos outros Estados.

A partir da articulação interinstitucional do CEIVAP vários convênios e deliberações dentro da Bacia foram estabelecidos, de maneira a harmonizar as condutas dos diferentes entes envolvidos no sistema de gerenciamento da Bacia. Uma dessas harmonizações foi a utilização da mesma vazão de referência, a Q7,10.

Com relação às disponibilidades e demandas hídricas na bacia, embora se encontrem registros de que não há conflitos, na escala da bacia, com relação à quantidade da água, já é possível identificar conflitos localizados envolvendo escassez em algumas sub-bacias. Ademais, há a questão da transposição das águas do Paraíba do Sul para o rio Guandu, que não está totalmente equacionada no âmbito do próprio CEIVAP.

Nesse contexto, o instrumento de outorga ganha relevância e assume um papel estratégico na gestão da demanda, passando a ser, de fato, instrumento de regulação e de indução de cenários planejados para a bacia com relação à utilização das águas e ao desenvolvimento econômico regional, em última instância.



Fonte: Própria¹⁰

Figura 42 - Vazões outorgadas na região do Paraíba do Sul.

¹⁰ Dados obtidos em pesquisa documental e em trabalhos realizados pela pesquisadora durante a pesquisa-ação na extinta Serla

Em termos de vazões outorgadas, para usos em águas superficiais, a ANA detém o maior volume outorgado, enquanto o estado de São Paulo detém o maior volume outorgado para lançamento. Quanto aos usos em aquíferos, de dominialidade estadual, o Rio de Janeiro, seguido por São Paulo, apresenta as maiores vazões outorgadas. Observa-se que os usos associados a essas outorgas são essencialmente usos urbanos, caracterizando uma situação de pressão sobre os recursos hídricos subterrâneos nas regiões metropolitanas e grandes aglomerados urbanos.

Na análise dos sistemas de outorgas dos estados e na união na bacia do Paraíba do Sul, a partir dos resultados divulgados pelos órgãos gestores verifica-se que:

- Para um processo de análise mais efetivo e eficaz seria muito adequada a integração com os instrumentos Plano de Bacia e Enquadramento. A integração com a Cobrança também é importante, para que se evite, por exemplo, casos de usuários outorgados sem cobrança.
- Nos órgãos gestores estaduais há recorrente carência de recursos tanto técnicos quanto organizacionais e institucionais, que impedem a construção de bases de dados quali-quantitativos que apoiem o processo de outorga.
- Com a crescente poluição dos corpos hídricos e o aumento de indústrias na Bacia, é urgente o estabelecimento de critérios de diluição de efluentes. Constatou-se uma falta de critérios para outorga de diluição de efluentes nos Estados.
- Há necessidade de padronização de procedimentos e documentação exigidos no processo de regularização (formulários, bases de dados cadastrais, fluxo de procedimentos, documentação). Essa harmonização facilitará a integração das bases de dados, de maneira a permitir a integração dos instrumentos de gestão dos diversos entes, o cruzamento de informações, a simplificação e agilização dos procedimentos para o usuário e para a integração com o licenciamento ambiental.

A Cobrança¹¹

A cobrança da água não tem natureza tributária. Não é imposto nem taxa. É preço público. Funciona como uma taxa condominial, sendo o seu valor fixado em função das necessidades e capacidade de pagamento dos condôminos. No caso da Bacia do Paraíba do Sul, cabe ao Comitê da Bacia, o CEIVAP, determinar as prioridades para recuperação e

¹¹ Dados obtidos durante a pesquisa-ação na extinta Serla a partir do acesso a documentos e reuniões de trabalho

proteção das águas, apontadas no plano de investimento, que é parte do Plano da Bacia. O valor a ser cobrado dos “condôminos” (usuários públicos e privados), é pactuado de forma participativa com o poder público, os diversos setores usuários e a sociedade.

A cobrança na bacia do rio Paraíba do Sul incide sobre o uso da água bruta em rios de domínio da União e foi proposta conjuntamente pela ANA e pelo CEIVAP, sob aprovação do CNRH.

É importante ressaltar que a primeira metodologia e critérios de cobrança aprovados em dezembro de 2001 tiveram caráter transitório, vigorando de março de 2003, quando efetivamente se iniciou a cobrança, até dezembro de 2006. Buscando aperfeiçoar o instrumento, o CEIVAP implementou, a partir de janeiro de 2007, mecanismos diferenciados de pagamento pelo uso da água, com o intuito de incentivar ações de melhoria da qualidade e da quantidade de água da bacia. A nova metodologia em vigor trouxe os seguintes aperfeiçoamentos ao instrumento cobrança pelo uso da água na bacia do rio Paraíba do Sul:

- Incorpora a carga orgânica lançada (DBO), ao passo que a metodologia em vigor até 2006 previa a cobrança sobre a vazão lançada;
- Considera a vazão efetivamente utilizada no cálculo da cobrança, por meio de medição da vazão captada e lançada;
- Inclui coeficiente que considera classe de enquadramento no ponto de captação;
- Permite a ponderação da cobrança pelo consumo entre União e Estados;
- Permite a inclusão de coeficientes que levam em conta as boas práticas pelo uso da água.
- Introduce um novo coeficiente (KGestão) que possibilita zerar o valor a ser cobrado, se houver descumprimento, pela ANA, do Contrato de Gestão celebrado com a Agência da Bacia - AGEVAP, instrumento que assegura o retorno para a bacia dos recursos arrecadados com a cobrança.

Tendo em vista que há águas de domínio da União e águas dos Estados da Federação, existem sistemas de cobrança distintos nos níveis federal e estadual. Quando se trata de bacias de rio de domínio da União, o sistema federal e os sistemas estaduais devem ser necessariamente complementares e, na medida do possível, similares.

Durante as primeiras negociações, essa questão foi ressaltada como um grave problema por muitos atores da sociedade civil, pelo Comitê Paulista e por segmentos do setor

usuário. As preocupações são manifestadas de duas formas distintas (FORMIGA-JOHNSSON *et al*, 2003):

- alguns se concentravam nos aspectos metodológicos da cobrança na bacia do rio Paraíba do Sul: os fatores de cobrança para poluição (DBO, sólidos suspensos, metais pesados, etc.) serão os mesmos? Será considerada a carga poluidora ou o volume de diluição de efluentes?
- outros tinham menos preocupações com a metodologia e maior com o impacto financeiro, por razões de concorrência comercial: independentemente da posição do usuário na bacia, ou da metodologia aplicada, os valores unitários de cobrança pela captação, consumo e poluição deveriam ser os mesmos.

Atualmente, o processo de implementação da cobrança em rios estaduais apresenta ritmos distintos em cada um dos três estados que compõem a bacia do rio Paraíba do Sul. O estado do Rio de Janeiro foi o primeiro dos três estados a implantar a cobrança em rios estaduais da bacia, conforme descrito em Barcellos *et al* (2007). O estado de São Paulo iniciou a cobrança em rios sob seu domínio em 2007, nas bacias dos rios Paraíba do Sul e PCJ. O estado de Minas Gerais ainda não implementou a cobrança pelo uso da água nos rios mineiros da bacia do Paraíba do Sul. No entanto, já fez alguns avanços com a regulamentação do instrumento por meio dos decretos e com a Deliberação do Comitê dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé – COMPÉ, que abrange uma das duas unidades de planejamento mineiras inseridas na bacia do Paraíba do Sul.

A implementação da cobrança é de grande complexidade nas bacias de rios de domínio da União, onde a implementação dos instrumentos técnicos e econômicos de gestão requer, de cada um dos órgãos gestores e organismos de bacia diretamente envolvidos, o exercício de competências legais específicas no âmbito de suas autonomias administrativas, mas também esforços importantes de cooperação e harmonização do conjunto. Trata-se, portanto, de experimentações importantes visto que a legislação federal comporta importantes lacunas quanto à gestão compartilhada de bacias de rios de domínio da União.

O Sistema de Informações

O projeto do Sistema de Informações de Recursos Hídricos para a Bacia do Paraíba do Sul foi desenvolvido no âmbito do Plano de Recursos Hídricos, para a Fase Inicial de Cobrança e tinha dois objetivos:

- disponibilização da informação, de forma coerente, ao usuário final;
- servir como base integradora de outros sistemas de apoio à gestão de recursos hídricos. No *website* da AGEVAP devem estar disponíveis, além das informações institucionais do CEIVAP/AGEVAP, os bancos de dados técnicos integrados com os bancos de dados dos Estados e da União. Pode-se utilizar “*links*” para sua efetivação

Contudo, o grande avanço da tecnologia que permite a integração de diferentes sistemas, a articulação da ANA e o desenvolvimento do SNIRH, que atenderá aos usuários e a legislação pertinente, independentemente de sua dominialidade, fazem com que o Sistema de Informações da Bacia do Paraíba do Sul esteja inserido dentro do SNIRH, evitando a duplicação de esforços e a redundância de sistemas públicos. Para a gestão de recursos hídricos o uso de apenas um sistema evita inconsistência de dados.

Vale lembrar que uma das primeiras iniciativas de dentro da implementação desse instrumento de gestão foi o Sistema de Gestão Integrada de Recursos Hídricos GESTIN. Ele foi o sistema de cadastramento informatizado até a migração para o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), um dos sub-sistemas do Módulo de Regulação de Usos, do Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos sob a responsabilidade da ANA.

4.3 - Os Sistemas de Informações de Recursos Hídricos na bacia

Para a análise dos sistemas de informações de recursos hídricos da bacia usaremos os seguintes critérios:

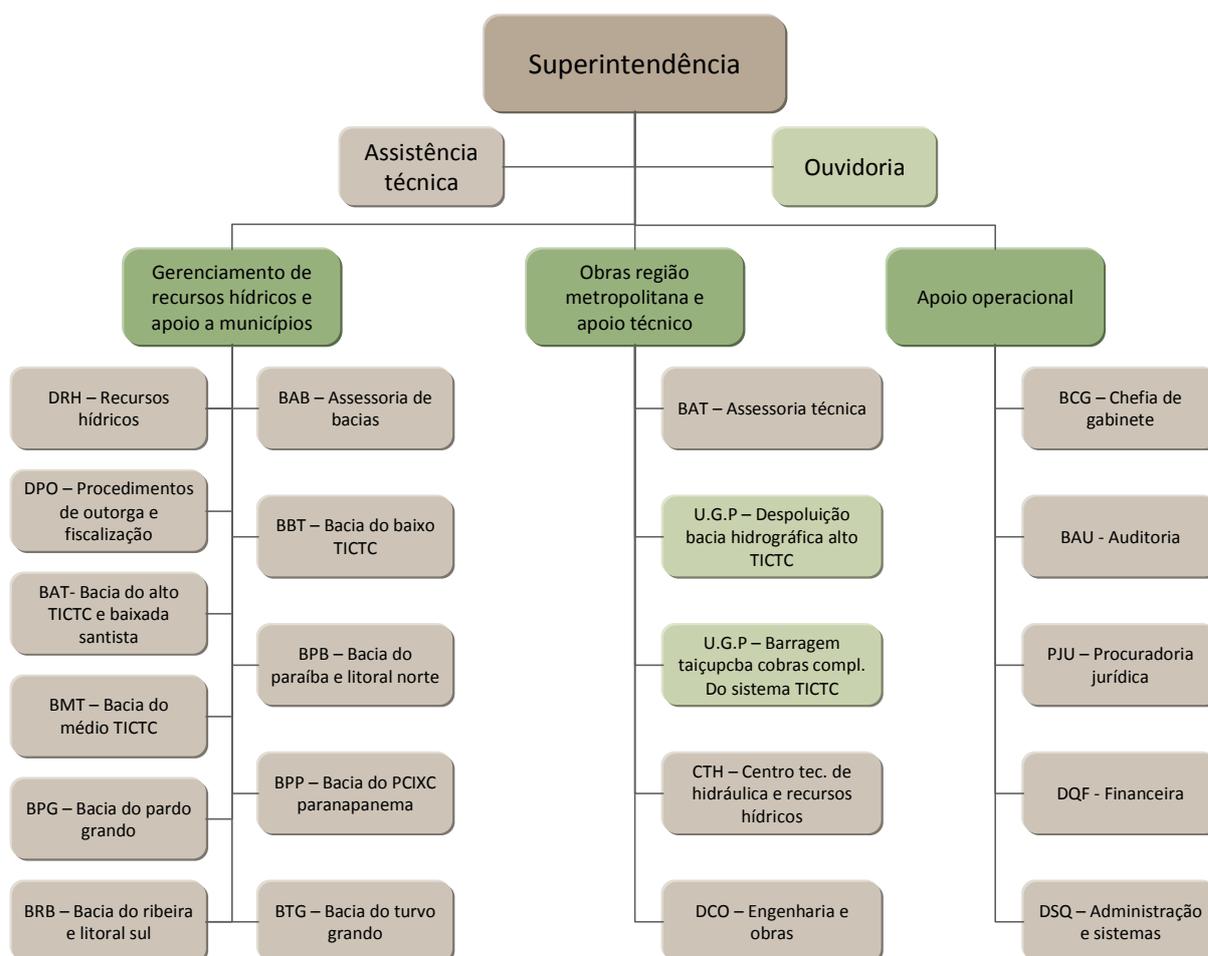
- objetivos;
- informações e funcionalidades disponíveis;
- infraestrutura de TI;
- grau de integração com outros sistemas.

4.3.1 - Os Sistemas de Informações de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo

Aspectos político-institucionais e organizacionais

No estado de São Paulo existem dois responsáveis pelo desenvolvimento do sistema de informações de recursos hídricos:

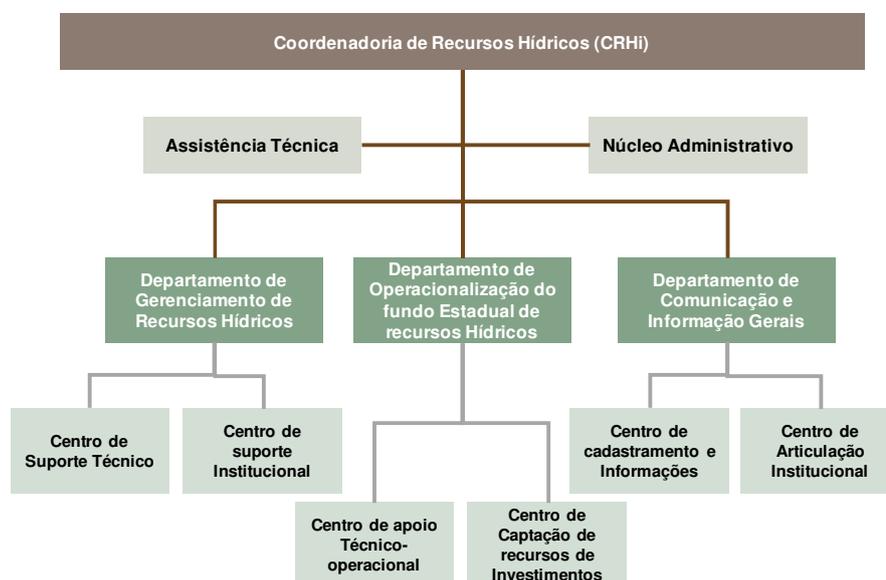
O Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), uma Superintendência, é responsável pelo sistema de outorgas implantado desde 1975 e dentro do Centro Tecnológico de Hidráulica e recursos hídricos (CTH), pelo sistema de monitoramento de dados hidrológicos;



Fonte: Macroplan (2009)

Figura 43 – Organograma do DAEE

A Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) é responsável pelo Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) implantado em 2001.



Fonte: Macroplan (2009)

Figura 44 - Coordenadoria de Recursos Hídricos

Os sistemas desenvolvidos atendem aos seguintes objetivos:

- Suporte ao sistema de gerenciamento de recursos hídricos (comitês, fundos, conselho, etc.);
- Disseminação de informações sobre os recursos hídricos (dados de quantidade, qualidade, disponibilidade hídrica, mapas, documentos, bases de dados);
- Apoio à implementação da cobrança;
- Apoio à implementação da outorga.

Aspectos técnicos

1. Dados e funcionalidades de apoio à gestão

1. Apresentação do sistema de informação
2. Notícias pertinentes aos recursos hídricos
3. Legislação
4. Base documental (Planos, relatórios, teses, artigos, *folders* etc.)
5. Lista de comitês
6. Agendas, atas, deliberações, documentos, notícias, estatuto, representantes,

estrutura, câmaras técnicas dos conselhos e comitês

7. Agendas atas, deliberações, documentos, notícias, estatuto, representantes, estrutura do Fundo de Recursos Hídricos
8. Acompanhamento dos projetos do Fundo de Recursos Hídricos
9. Cadastro de usuários para envio de e-mail automático (agenda, notícias etc.)

O SIGRH disponibiliza pela internet dados referentes a cronogramas, programação financeira e cadastro de projetos dos Comitês de Bacias instalados, além de consultar relatórios financeiros. Nele são divulgadas as deliberações, atas e regulamentos dos comitês e subcomitês de bacia, documentos técnicos aprovados, ou em análise pelas câmaras técnicas, além da legislação específica.

Adicionalmente, o sistema possibilita tanto aos funcionários quanto aos usuários o acompanhamento de projetos do FEHIDRO. Um diferencial em relação ao sistema de cadastro e outorga é a descentralização da alimentação dos dados e informações, considerando a necessidade de maior envolvimento e participação dos órgãos que compõem o sistema de gestão de recursos hídricos, sobretudo os comitês de bacias.

2. Dados e funcionalidades de cadastro

1. Cadastro de uso e usuários integrado à outorga

Em relação às funções referentes ao cadastro do DAEE, o sistema de informações oferece apenas a integração entre cadastro do usuário e outorga, inexistindo qualquer outra funcionalidade que ofereça comodidade ao cliente e transparência e publicidade de dados estatísticos

3. Dados e funcionalidades de outorga

- Orientação para o usuário sobre o processo de outorga no *site* (fluxos, documentos necessários, legislação)
- Disponibilização de formulários para *download*
- Manual da outorga
- Lista de outorgas emitidas (listagem em Excel e/ou Access, mapas)

O sistema de outorgas apresenta importantes funções relativas à disponibilização de informações ao usuário e à presença de algumas funcionalidades, como a orientação sobre o

processo de outorga e a disponibilidade de formulários e do manual de outorga para *download*.

4. Dados e funcionalidades de cobrança

- Orientação para o usuário sobre a cobrança da água no *site*

O único item assinalado pelo DAEE que consta na função cobrança é a orientação para o usuário sobre a cobrança de água. Tal qual o sistema de outorga, o sistema de cobrança carece de funcionalidades que beneficiem o usuário, como a emissão de boletos bancários e interface bancária automatizada, e de outras que favoreçam a transparência e publicidade das informações.

5. Dados e funcionalidades Quali-quantitativas

- A página na internet oferece acesso aos dados

A disponibilização aos dados na internet é um grande diferencial do estado que tem uma tradição na gestão de recursos hídricos. A falta de integração com os outros atores da gestão é o obstáculo para a gestão.

Recursos de hardware, software e rede

O DAEE utiliza o *mainframe* da companhia de processamento de dados do Estado (Prodesp), portanto não possui uma estrutura de produção interna.

Tabela 4 – Recursos de Software (São Paulo)

Software	Nome	Versão	Tipo de licenças	Quantidade
Software de banco de dados	Interbase	6.0	Free	
Servidores e tipo				1
Estações de acesso ao sistema no órgão por tipo				35 Pcs
Tabelas de bancos de dados				40
Linguagem de programação	CGI			
Arquitetura de desenvolvimento (cliente/servidor, SOA, etc.)	Cliente/servidor			
Metodologia de desenvolvimento e documentação	Depende do módulo e do tempo de desenvolvimento.			
Tipo de desenvolvimento (terceirizado, in-house)	Terceirizado			
Especificações de número de pontos, equipamentos, tamanho do link, etc.	Terceirizado			

Fonte: Adaptado de Macroplan (2009)

A Infra-Estrutura de TI do CRHi responsável pelo SIGRH está na Tabela 6. A equipe

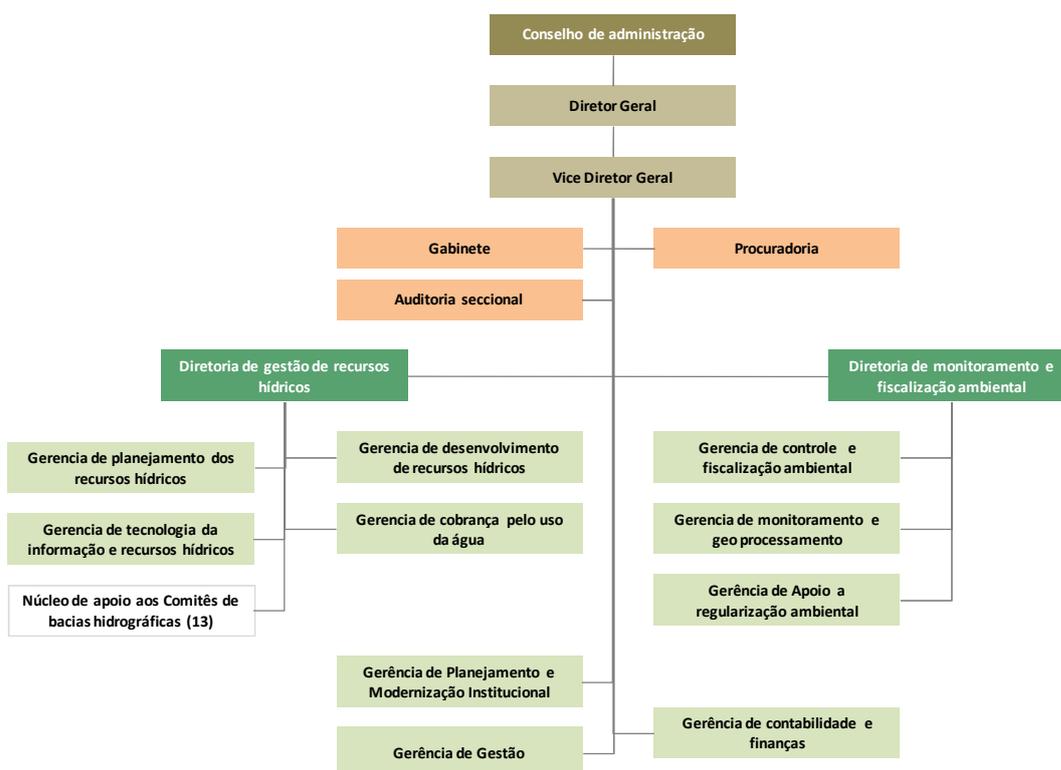
de TI é formada por 3 profissionais: 1 Coordenador de projeto de Desenvolvimento; 1 Analista sênior de Suporte e 1 Analista sênior de Produção.

4.3.2 - O Sistema de Informação de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais

Aspectos político-institucionais e organizacionais

No estado de Minas Gerais, o IGAM é o órgão que trata de informações de recursos hídricos. O IGAM é um órgão do Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA) composto pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), Instituto Estadual de Florestas (IEF), Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM).

As gerências que cuidam do monitoramento da rede hidrometeorológica e de qualidade da água estão sob a mesma diretoria, após o estabelecimento do SISEMA



Fonte: Macroplan (2009)

Figura 45 - Estrutura do IGAM

O SIAM (Sistema Integrado de Informações Ambientais) da SEMAD é o sistema que armazena os dados de qualidade da água e de outorga e integra a outorga ao licenciamento ambiental.

O desenvolvimento e a implantação do sistema estadual de informações de recursos hídricos seguem as prioridades do Estado e a disponibilidade de dados. O sistema em desenvolvimento está dividido em Módulos. Atualmente, está em desenvolvimento o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO) a ser implantado em 2009.

Verificou-se, ainda, que o sistema disponibilizará na internet relatórios e dados de qualidade da água, dados hidrometeorológicos, mapas de qualidade da água e das unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos do Estado, além de permitir a consulta de relatórios de pedidos de outorgas (deferidos, indeferidos e cancelados) e de processos de outorga formalizados.

O sistema de informações abrangerá os instrumentos de cadastro, outorga e cobrança, de modo integrado. Para isso, prevê-se a necessidade de um mapeamento e revisão dos processos e procedimentos internos referentes aos temas e sua posterior otimização, a fim de desenvolver um sistema que atenda plenamente à gestão de recursos hídricos. Especificamente em relação ao cadastro de usuários, Minas optou por utilizar o Cadastro Nacional de Recursos Hídricos (CNARH) para o armazenamento dos dados cadastrais e, complementarmente, o aplicativo DIGCOB para efetuar o cálculo de cobrança pelo uso da água.

A concepção e o desenvolvimento do sistema de informações, adicionalmente, preveem a descentralização do fornecimento de dados e informações e a integração com os sistemas de gestão ambiental, envolvendo agências de bacias e entidades equiparadas com os exemplos de consórcios intermunicipais.

Os sistemas desenvolvidos atendem aos seguintes objetivos:

- Suporte ao sistema de gerenciamento de recursos hídricos (comitês, fundos, conselho etc.);
- Disseminação de informações sobre os recursos hídricos (dados de quantidade, qualidade, disponibilidade hídrica, mapas, documentos, bases de dados);
- Apoio à implementação dos instrumentos de gestão (sistema de informações hidrológicas, redes de monitoramento, bancos de dados quali-quantitativos etc.);
- Apoio à implementação da cobrança.

Além destes objetivos, considerados pelo órgão gestor como finalísticos, outros pontos foram detectados a partir do diagnóstico preliminar de concepção do sistema, dentre os quais se destacam:

- a importância da consolidação e articulação dos procedimentos, visto que o foco do sistema é a produção de relatórios que subsidiarão a tomada de decisão;
- a adequação das “saídas” do monitoramento hidrometeorológico e da qualidade da água;
- o aproveitamento da sinergia entre os instrumentos de gestão, particularmente entre outorga, cobrança e fiscalização, para melhoria das atividades de cobrança e fiscalização.

Aspectos técnicos

1. Dados e funcionalidades de apoio à gestão

Não foram identificadas informações de apoio, tais como notícias pertinentes aos recursos hídricos, lista de comitês e cadastro de usuários.

2. Dados e funcionalidades Quali-quantitativas

1. Boletim meteorológico
2. Mapa de bacias hidrográficas
3. Mapa de estações fluviométricas
4. Mapa de estações de qualidade de água

O sistema de informações hidrometeorológicas possui reduzida quantidade de dados. Dentre os dados disponíveis, o órgão gestor considera como imprescindível o fornecimento de dados sobre disponibilidade hídrica, pois em muitos casos as informações existem, mas se encontram dispersas. Essa base de informação integrada possibilitará expressivos ganhos nas análises dos processos de outorgas e a tomada de decisão.

3. Dados e funcionalidades de cadastro

Em relação às funções referentes ao cadastro, o IGAM adotará o Cadastro Nacional de Recursos Hídricos (CNDARH). Essa foi, segundo o IGAM, uma solução de contorno para atendimento aos prazos pactuados para agilizar a cobrança pelo uso da água, visto que o desenvolvimento de um cadastro próprio tornaria inviável a cobrança no prazo planejado.

O sistema apresenta algumas fragilidades, de acordo com o IGAM, entre as quais

foram destacados: o fato das informações serem autodeclaratórias, a baixa produtividade na confirmação de dados georreferenciados quando trabalhados em maior escala, e a baixa eficiência do sistema quando é necessário atender centenas de usuários simultaneamente.

4. Dados e funcionalidades de outorga

2. Orientação para o usuário sobre o processo de outorga no *site* (fluxos, documentos necessários, legislação)
3. Disponibilização de formulários para *download*
4. Acompanhamento de processo de outorga no *site*
5. Tabelas de custos (emolumentos) no *site*
6. Outorgas simplificadas (usos insignificantes)
7. Lista de outorgas solicitadas
8. Lista de outorgas emitidas
9. Integração com o licenciamento ambiental

O Sistema Integrado de Informações Ambientais (SIAM) e o site institucional do IGAM disponibilizam funcionalidades que auxiliam o usuário na obtenção e acompanhamento da outorga. São disponibilizados, por exemplo, formulários para *download* e listas de outorgas emitidas.

A emissão de listas de outorgas solicitadas e emitidas fornece ao órgão um instrumento de controle para ações em locais onde há maior conflito pelo uso de água, possibilitando um redirecionamento das atividades de fiscalização.

Os dados sobre os outorgados são disponibilizados por meio de listagens e não por meio de informações georreferenciadas.

Recursos de hardware, software e rede

A Infraestrutura de TI do IGAM está na Tabela 7. A equipe de TI é formada por: 8 analistas de desenvolvimento terceirizados via PRODEMGE (Empresa de Processamento de Dados de Minas Gerais) e 3 analistas de sistemas do IGAM.

Tabela 5 – Recursos de software (Minas Gerais)

Software	Nome	Versão	Tipo de licenças	Quantidade
Software de banco de dados	Oracle	9i		
Software de geoprocessamento	ESRI, família Arc	8.2 a 9		

Fonte: Macroplan (2009)

O desenvolvimento é terceirizado, os serviços são prestados pela Prodemge (Empresa de Processamento de Dados de Minas Gerais) e UFLA (Universidade Federal de Lavras). A arquitetura é Cliente/servidor, embora essa não seja a mais aconselhável para o contexto. A arquitetura orientada a serviços se mostra mais adequada, bem como a adoção do padrão MCV, *Model-View-Controller*, que permite dividir um sistema em três partes: dados e regras de negócios (*Model*), interface do usuário (*View*) e camada intermediária (*Controller*).

4.3.3 - O Sistema de Informação de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro

Aspectos político-institucionais e organizacionais

No estado do Rio de Janeiro, a Fundação Superintendência de Rios e Lagoas (Serla) responsável pelo desenvolvimento do sistema de informações de recursos hídricos até 12 de janeiro de 2009, quando a Serla foi extinta e foi criado o Instituto Estadual de Ambiente (INEA).

No estado do Rio de Janeiro a Fundação Superintendência de Rios e Lagoas (Serla) foi a responsável pelo desenvolvimento de sistemas de informações de recursos hídricos até 12 de janeiro de 2009, quando foi extinta e instalado o Instituto Estadual de Ambiente (INEA). Da mesma forma, a Fundação Estadual de Meio Ambiente (Feema) responsável pelos dados de qualidade da água foi extinta e suas funções incorporadas ao INEA.

As gerências que cuidam do monitoramento da rede hidrometeorológico e de qualidade da água não permaneceram sob a mesma diretoria, após o estabelecimento do INEA, assim como as gerências de outorga e cobrança.

Com o final deste trabalho no início de 2009, foi impossível registrar o resultado dessa mudança institucional para a gestão de recursos hídricos do estado do Rio de Janeiro, face à distribuição de suas funções por todo o INEA.

Aspectos técnicos

1. Dados e funcionalidades de apoio à gestão

Apresentação na página da internet do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Comitês e Regiões Hidrográficas

A página na internet é o esforço inicial de prover o sistema de gerenciamento de recursos hídricos com informações mínimas para apoio à gestão.

2. Dados e funcionalidades de cadastro

- Informações e orientações para acesso e preenchimento do Cadastro Nacional de Recursos Hídricos (CNARH)

O CNARH é um sistema de informação desenvolvido pela ANA. Os dados são armazenados no banco de dados da ANA e acessados via internet pelos usuários de água do estado do Rio de Janeiro. Os técnicos do INEA consultam, extraem dados e aprovam declarações por aplicativos do CNARH disponibilizados pela ANA.

3. Dados e funcionalidades de outorga

1. Orientação para o usuário sobre o processo de outorga no *site* (fluxos, documentos necessários, legislação)
2. Disponibilização de formulários para *download*
3. Mapa do estado do Rio de Janeiro com os outorgados
4. Boletim de serviço que publica a portaria de outorga

A outorga não possui aplicativo que se caracterize como um sistema de informação. O controle de outorgas é realizado em uma planilha Excel. Um aplicativo em Access organiza a tramitação interna da gerência de outorga.

4. Dados e funcionalidades de cobrança

1. Orientação para o usuário sobre a cobrança da água na página da internet
2. Disponibilização de dados sobre a cobrança na página da internet, com os valores de cada região hidrográfica do estado do Rio de Janeiro
3. Utilização das funcionalidades do CNARH e do DIGICOB da ANA
4. Aplicativo em Clipper/DOS que gera a base de dados para envio ao banco que emite boletos

A cobrança passou por um período de revisão dos processos administrativos envolvidos.

5. Dados e funcionalidades Quali-quantitativas

- Sistema de Alerta de Cheia
- Dados da rede hidrometereológica em formato HIDRO ANA

O sistema de alerta apresenta funcionalidades que permitem o estudo e acompanhamento do risco de cheias. Os dados da rede são disponibilizados pela ANA, a partir do HIDRO Web.

Não há divulgação de dados sobre qualidade da água na página da *internet*.

Recursos de hardware, software e rede

No prédio do INEA, no qual ainda se encontram os técnicos da extinta Serla, existe um *link* de internet de 2M e está inserido na rede do PRODERJ, órgão de processamento de dados do estado do Rio de Janeiro.

O quantitativo de 8 (oito) pessoas na área de TI é de extra-quadros e terceirizados.

Tabela 6 - Recursos de hardware (Rio de Janeiro)

Hardware	Quantidade
Servidores	6
Microcomputadores	190

Fonte: Macroplan (2009)

Tabela 7 – Recursos de software (Rio de Janeiro)

Software	Nome	Versão	Tipo de licenças	Quantidade
Software de banco de dados	SqlServer	2005		
Software de geoprocessamento	ESRI, família Arc	9.2		2

Fonte: Macroplan (2009)

Deve-se observar que cada um dos órgãos gestores estaduais tem autonomia para desenvolver as funções e construir as bases de dados que consideram mais adequadas ao Estado. Assim, a partir de um núcleo mínimo de bases de dados a serem disponibilizadas e da arquitetura montada para o SNIRH, na qual os dados dos gestores estaduais serão incorporados, estruturou-se um quadro normalizado para avaliar os sistemas estaduais de informações de recursos hídricos, em uso no ano de 2008, desenvolvido no item a seguir.

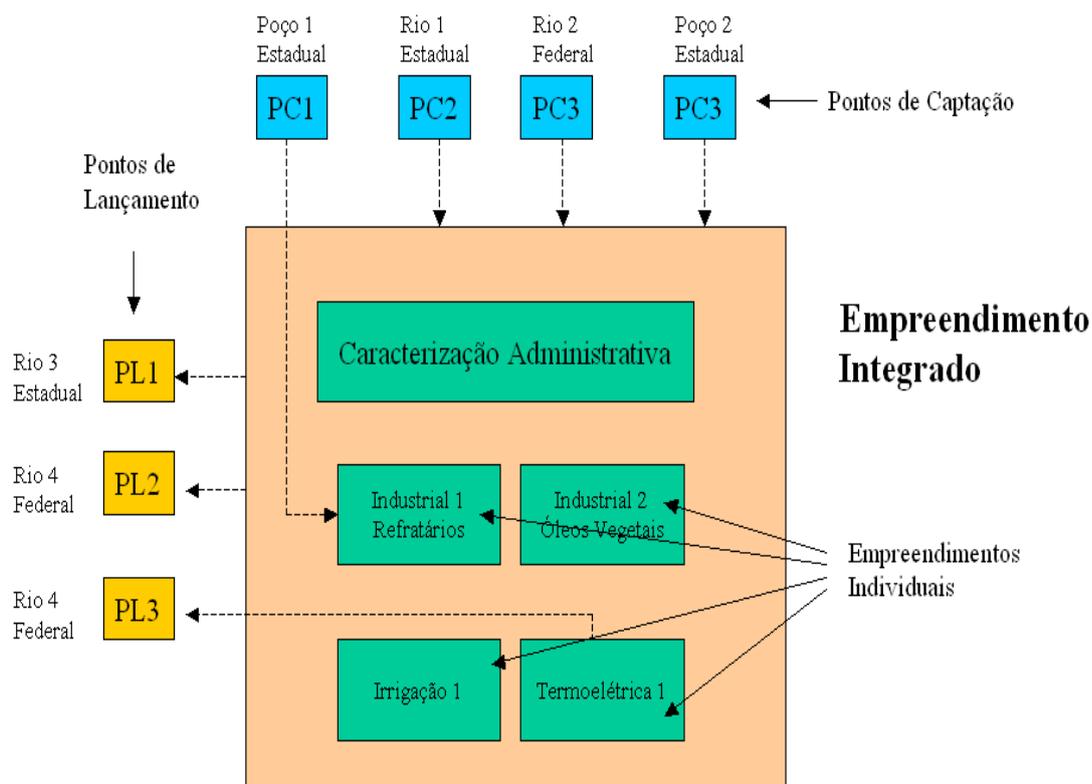
4.4 - As diferentes modelagens dos bancos de dados da Bacia

A modelagem de dados é uma ferramenta que envolve descrição de dados, relacionamento entre os dados, semântica e restrições dos dados. Os bancos de dados são construídos a partir da implementação física dos modelos de dados. Neste item, são apresentadas as principais diferenças entre as modelagens de dados, a partir das descrições dos dados.

O Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos é integrante do SNIRH e cadastro da Bacia Federal do rio Paraíba do Sul, possui uma modelagem de dados baseada em três conceitos, cuja compreensão é essencial para o usuário que se cadastra e para aqueles que trabalham com as suas informações.

Esses conceitos são bem definidos, contudo, além de diferentes nomenclaturas são uma interpretação da realidade do uso e do usuário de recursos hídricos. Os demais estados, de acordo com as suas diversas realidades e seus sistemas legados, têm diferentes nomenclaturas e diferentes interpretações sobre o uso e o usuário.

A Figura 46 apresenta os conceitos aplicados.



Fonte: ANA (2008a)

Figura 46 – Empreendimento Integrado

Empreendimento Integrado

É o usuário de recursos hídricos caracterizado pelo empreendimento que usa a água, de forma integrada, para um ou mais fins, seja ele pessoa Física ou Jurídica.

Normalmente é associado a um CGC ou a um sistema de abastecimento, por exemplo. A aplicação do conceito de empreendimento exige atenção, em alguns casos.

Componente

É a caracterização de cada um dos empreendimentos unitários que compõem o Empreendimento Integrado, com suas finalidades de uso e porte.

Basicamente é a finalidade de uso do recurso hídrico

Interferências

É a forma como cada um dos empreendimentos unitários se utiliza dos recursos hídricos, seja sob a forma de captação de água ou lançamento.

No ponto de interferência é que se registram todas as informações de vazão e de localização. Um empreendimento pode ter n pontos de interferência. A localização de um ponto de referência associado a um empreendimento pode ultrapassar bacias e/ou municípios.

O CNARH possui uma diferença conceitual básica em relação aos outros sistemas, pois trata de corpos hídricos de diferentes dominialidades. Para melhor compreensão dos obstáculos para construção de uma base de dados mínima para integração entre os entes federativos, é importante comparar as nomenclaturas e conceitos aplicados nos outros estados da bacia utilizados, em sua maioria, para a outorga de uso da água nos estados.

Vale lembrar que o estado do Rio de Janeiro adotou o CNARH como primeiro passo para a outorga desde julho 2006, após uma bem sucedida experiência piloto de aplicação deste sub-sistema no cadastramento dos usuários dentro do Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim (ANA, 2006), uma bacia estadual de extremo interesse também para a ANA e para a bacia do rio Paraíba do Sul. Desta forma, todas as mudanças de nomenclatura (padrão de nome de tabelas e dados) e conceitos sobre os dados foram realizadas nos procedimentos de cadastro. Entretanto, na outorga, ainda há certa dificuldade para adaptar a base de dados do CNARH à base de dados de outorga, em relação ao conceito de componente/finalidade.

Na outorga da ANA, também, com a adoção do CNARH, algumas resistências tiveram que ser contornadas. A utilização de formulários de outorga, além do CNARH, demonstra que o CNARH ainda não é o cadastro único, apesar de recentemente o CNARH também ter se tornado o primeiro passo da outorga, com a entrada em produção do novo sub-sistema de outorga, dentro do módulo de regulação de usos do SNIRH.

O Estado de São Paulo possui sistemas de informação mais consolidados, além de outorgar captações e lançamentos, esses sistemas legados são entraves da integração. A solução encontrada para o atendimento da cobrança na bacia paulista do Paraíba do Sul tem

sido a construção de bases de dados temporárias.

Quadro 6 - Tipos de outorgas

UF	Tipo de Outorgas
MG	Subterrânea e Superficial
SP	Subterrânea, Superficial e Lançamentos
RJ	Subterrânea, Superficial e Lançamentos
União	Subterrânea, Superficial e Lançamentos

Fonte: Própria¹²

No Estado de Minas Gerais, os lançamentos não são outorgados, eles são analisados pela FEAM, órgão ambiental do estado, o que, para o instrumento de cobrança, é essencial para o cálculo da cobrança. Acrescente-se que o órgão gestor está integrado ao sistema ambiental, o SIAM, tornando-se um obstáculo na integração por envolver outros atores que não pertencem ao Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Para implementação da cobrança, é um complicador a mais, pois significa que não existe nas bases de dados de cadastro de usuários as informações sobre pontos de lançamentos, indispensáveis na fórmula de cálculo da cobrança.

O componente do CNARH é nomeado finalidade nos Estados de Minas e São Paulo. A finalidade possui classificações diferentes nos três sistemas.

As classificações de finalidade são diferentes também (quadro 7). Elas dependem do foco da outorga. O estado de São Paulo, como as obras hidráulicas são cadastradas, possui mais classificações referentes às obras, por exemplo.

O CNARH é o mais completo e em aberto inserção de mais finalidades (União e RJ no quadro 7). O componente “**Outros**” do CNARH abre um mundo de possibilidades de classificações, (quadro 8).

¹² Dados obtidos durante a pesquisa-ação a partir do acesso a documentos, sistemas e reuniões de trabalho

Quadro 7 - Comparativo de Classificações do Componente/Finalidade de uso

UF	COMPONENTE	CLASSIFICAÇÕES
SÃO PAULO	FINALIDADE	Abastecimento Público
		Água Mineral
		Dessedentação
		Desvio de curso d'água
		Drenagem
		Elevação de nível
		Geração de Energia
		Hidroagrícola
		Industrial
		Irrigação
		Lazer / Paisagismo
		Mineração
		Passagem: rodovia, ferrovia
		Piezômetro: poço de monitoramento p/ controle de nível do lençol freático e qualidade
		Poço de bombeamento p/ recuperação ambiental
		Proteção de leito
		Reserva p/ combate a incêndio
		Sanitário
		Sanitário / Industrial
		Solução alternativa para abastecimento privado
Umectação de pistas e compactação de solo		
*em desuso		
MG	FINALIDADE	Abastecimento público
		Consumo humano
		Consumo industrial
		Dessedentação de animais
		Lavagem de veículos
		Paisagismo
		Aquicultura
		Canalização de curso de água
		Consumo agroindustrial
		Desassoreamento ou limpeza
		Extração mineral
		Irrigação
		Transposição de corpo de água
Urbanização		
UNIÃO e RJ	COMPONENTE	Abastecimento Público
		Esgotamento Sanitário
		Indústria

	Mineração
	Irrigação
	Criação Animal
	Aquicultura
	Termoelétrica
	Aproveitamento Hidrelétrico
	Reservatório
	Outros*

*Obs: o componente “**Outros**” tem subtipos

Fonte: própria¹³

Quadro 8 - Classificação do Componente **Outroa** no CNARH

Classificações do Componente “Outros”	
Abastecimento de pulverizadores	Recirculação de água
Canalização	Regularização de vazões
Clarificação da água	Residência multifamiliar
Combate a incêndio	Residência unifamiliar
Condomínio	Restaurante
Consumo humano	Retificação/desvio
Contenção de sedimentos	Sede de fazenda ou chácara ou sítio
Contenção de taludes	Shopping
Controle de cheias	Teste hidrostático
Depuração de efluentes	Transposição de corpo d'água
Disposição de rejeitos	Travessia/ponte/bueiro
Dragagem, limpeza, desassoreamento ou derrocamento	Unidade comercial não atendida por rede de água
Hortas, jardins, pomares (área < 0,5 há)	Unidade residencial não atendida por rede de água
Hotel/pousada/motel	Urbanização
Lavagem de veículos	
Lavanderia	
Outra obra hidráulica	
Paisagismo/turismo/lazer/recreação/balneário	
Pequeno comércio	
Pesquisa hidrogeológica/teste de Bombeamento	
Pesquisa mineral	
Posto de combustível	
Rebaixamento de aquífero	

Fonte: própria¹⁴

Nos pontos de interferências, Quadro 9, o CNARH possui classificações mais detalhadas. Na conversão deverá ser estipulado um padrão e os ajustes poderão ser realizados a partir de uma retificação no cadastro.

¹³ Dados obtidos durante a pesquisa-ação a partir do acesso a documentos, sistemas e reuniões de trabalho

¹⁴ *Ibidem*

Quadro 9 - Comparativo dos pontos de interferência (conceito CNARH)

UF	PONTOS DE INTERFERÊNCIA	CLASSIFICAÇÕES
SÃO PAULO	Tipo de Uso	Captação subterrânea
		Captação em nascente
		Captação superficial
		Lançamento Superficial
MINAS GERAIS	Recurso Hídrico	NASCENTE
		POÇO
		POÇO MANUAL
		POÇO TUBULAR
		Tipo
UNIÃO e RJ	Ponto de Captação/Tipo de Captação	SUPERFICIAL
		POÇO RASO
		POÇO PROFUNDO
		NASCENTE
		RIO OU CURSO D'ÁGUA
		BARRAGEM SUBTERRÂNEA
		REDE PÚBLICA
		AÇUDE OU BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO
		LAGO NATURAL OU LAGOA
		REDE PRIVADA
		ESTUÁRIO
	Ponto de Lançamento/Tipo de Lançamento	MAR
		REDE OUTRO TIPO DE REDE
		REDE DE DRENAGEM
		REDE PRIVADA
		REDE DE ESGOTO
		RESERVATÓRIO/AÇUDE/BARRAGEM
		SOLO-FERTIRRIGAÇÃO
		SOLO - FOSSA OU SUMIDOURO
		SOLO - OUTROS
		MAR

Fonte: própria¹⁵

Aprofundando o nível de detalhe, sem dúvida, outras diferenças surgirão. Para a construção de um banco de dados nacional, com um conjunto mínimo de dados, verifica-se que as diferenças de conceitos e de nomenclaturas apresentadas tornam os processos de integração altamente complexos.

Acrescente-se que a experiência do estado do Rio de Janeiro e da migração do GESTIN demonstraram que a migração das bases de dados existentes exigem tratamento

¹⁵ *Ibidem*

visual, por conta da dificuldade em estabelecer rotinas automatizadas de conversão de dados, com diferenças de modelagem. O metadado de cada campo é diferente e, muitas vezes, o valor exigido não está armazenado digitalmente.

A construção de um banco de dados único ou um conjunto mínimo de dados integrados obterá dados de uma qualidade melhor, se as conversões forem acompanhadas de campanhas de recadastramento de usuários, por conta das divergências apresentadas acima, que impedem um migração automática em virtude da diferença de conceitos de cada classificação, em cada estado da bacia.

5. A INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS ESTADUAIS E O FEDERAL NA BACIA DO PARAÍBA DO SUL

Neste capítulo revela-se o processo de integração de bases de dados entre os órgãos gestores e a agência central, em uma ação concertada para implementar os instrumentos de gestão estabelecidos na Política Nacional de Recursos Hídricos.

5.1 - Os esforços de integração para a implementação da cobrança e o respeito ao federalismo

Uma das formas encontrada pela ANA para tentar superar os impasses legais envolve o conceito de “pacto de gestão” que requer o entendimento e a cooperação, de um lado, entre a ANA e os órgãos gestores estaduais no exercício de seus poderes de polícia das águas e, de outro, entre estes e o comitê de bacia principal e outros existentes (FORMIGA JOHNSSON *et al*, 2003).

Ou seja, o pacto de gestão compreende, sobretudo, a harmonização de critérios e procedimentos para a implementação dos sistemas de outorga, fiscalização e cobrança pelo uso de recursos hídricos; ele é operacionalizado sob a forma de um Convênio de Integração entre os gestores do poder público federal (ANA), estadual (órgãos estaduais de recursos hídricos) e da bacia hidrográfica (comitê da bacia principal e, eventualmente, comitês de sub-bacia). O Convênio de Integração da Bacia do rio Paraíba do Sul foi formalmente pactuado em março de 2002 entre o Diretor-Presidente da ANA, os Governadores dos três estados e o Presidente do CEIVAP.

O Convênio tem por objeto a gestão integrada dos recursos hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, independentemente de sua dominialidade, mediante a integração técnica e institucional dos instrumentos de gestão na sua implantação e operacionalização. O apoio aos Estados para a gestão integrada é objeto de convênios específicos a serem firmados entre a ANA e cada um dos estados integrantes da Bacia do Paraíba do Sul.

A aprovação do início da cobrança pelo uso da água na bacia do Paraíba do Sul, em reunião do CEIVAP realizada em março de 2001, desencadeou extensa agenda de encontros com usuários e autoridades, visando a implementá-la em 2002. Nessas discussões foi levantada a necessidade da universalização da base da cobrança, que não deveria se restringir

a alguns setores ou porte de usuários. Em função dessa demanda, as quatro autoridades outorgantes na bacia, em reunião de outubro de 2001, concordaram em realizar uma campanha conjunta para cadastramento e outorga dos usuários atuais e um esforço de uniformização dos procedimentos de cadastro e outorga nas esferas federal e estaduais.

A partir daí, e seguindo diretrizes do CEIVAP, a ANA, por meio da Resolução nº 210 de 2002, iniciou o processo de regularização de usos na bacia do rio Paraíba do Sul, apoiado pelo cadastramento declaratório de usos de recursos hídricos. A fase de cadastramento estendeu-se pelo período de setembro a dezembro de 2002. O cadastro de usos assim formado foi sistematizado pelo chamado Sistema de Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GESTIN) composto por um *software* de recepção de declarações via internet e um banco de dados que armazenava as informações.

Com o desenvolvimento pela Agência Nacional de Águas do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), o GESTIN foi desativado e seus dados passam por uma fase de revisão e consistência dos dados, antes de migrar para o CNARH.

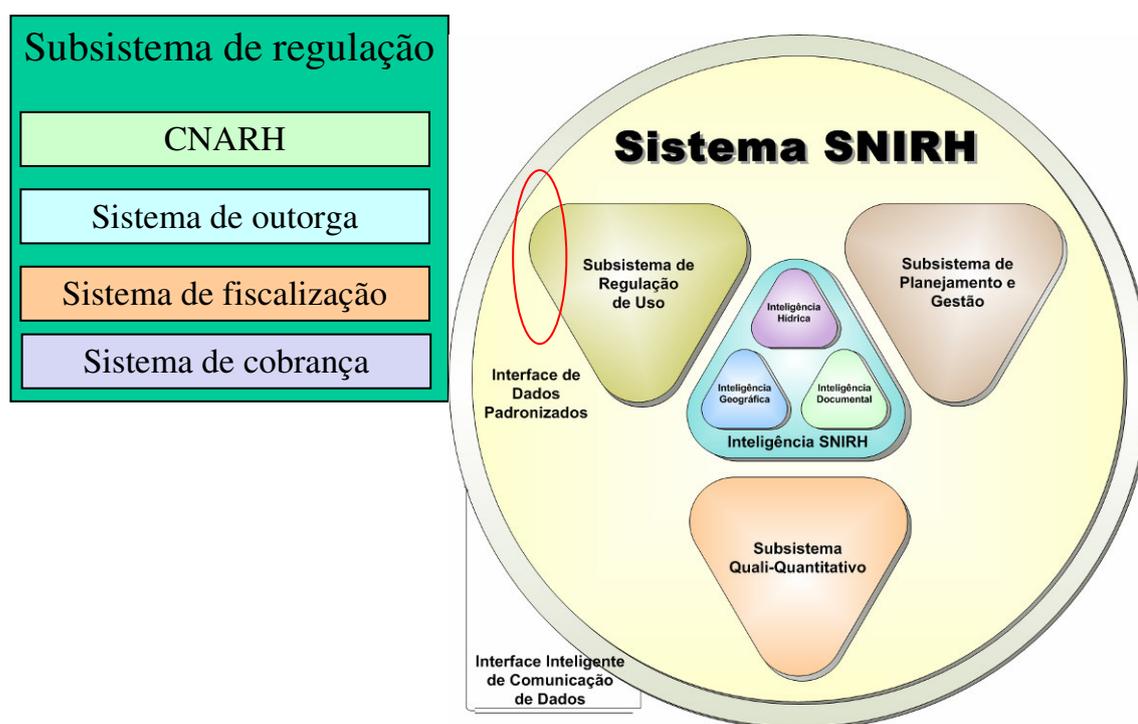
O CNARH foi instituído pela Resolução ANA 317, de 26 de agosto de 2003 para registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado usuárias de recursos hídricos. Ele armazena em um banco de dados integrado ao SNIRH as informações sobre o empreendimento declaradas pelo usuário. Seu caráter declaratório o distingue de outros cadastros de usuários de água e surgiu como uma inovação.

Os objetivos do CNARH são:

- Conhecimento da real demanda de água e seu comportamento dinâmico
- Controle quantitativo e qualitativo integrado (entre Estados) dos usos da água, para subsídio à outorga;
- Uso racional e arrecadação para implementação do instrumento de cobrança;
- Planejamento de recursos hídricos, pois possibilita o conhecimento integrado do uso da água em toda a bacia, independentemente da dominialidade.

O Cadastro Nacional de Recursos Hídricos está inserido no subsistema/módulo de Regulação de Uso, conforme Figura 47. Esse módulo tem como objetivo dar suporte aos procedimentos legais e operacionais de regulação do uso dos recursos hídricos pela ANA, reunindo informações sobre usos em todo o território nacional. São características importantes

para este módulo o controle e a racionalização de atividades buscando a automatização, com o objetivo de reduzir os ciclos de tempo e os custos de tramitação e análise dos processos, mantendo um controle efetivo sobre os mesmos, de maneira a permitir a coerência no exercício da regulação dos usos entre a União e os Estados, pois deve possibilitar a regulação do uso em bacias com dominialidade repartidas entre estes (CESAR, 2006).



Fonte: ANA (2007)

Figura 47 - SNIRH – Subsistema de regulação.

Uma das características mais importantes deste módulo é a necessidade de uma constante integração entre as áreas da ANA, bem como da ANA com entidades externas, pois para exercer efetivamente a regulação, as informações válidas e atualizadas e a atuação em campo, são elementos determinantes desta efetividade. Estas informações devem ser compartilhadas com os integrantes dos comitês de bacias e disponibilizadas aos gestores estaduais de dados de usuários

O CNARH, que é implementado através de aplicativo acessado pela internet (*Web*), está dando início à estratégia de criar um cadastro nacional de usuários de recursos hídricos integrado com as demais entidades que atuam na gestão de recursos hídricos – gestores estaduais, comitês de bacias e demais entidades governamentais envolvidas com as questões relacionadas à gestão de recursos hídricos.

Neste cadastro constam as informações declaratórias dos usuários, registradas voluntariamente pelos mesmos, ou através de campanhas de cadastramento conduzidas pela

ANA em parceria com outras entidades conveniadas. No cadastro, são registradas as informações do usuário e da utilização do recurso hídrico – detalhando a(s) forma(s) e volume(s) de captação e destinação(ões) de uso(s), além de registrar o referenciamento geográfico do(s) ponto(s) de captação através de uma interface visual com um mapa e o registro das medições mensais captadas. A partir do registro destas informações, pode ser iniciado o processo de regularização, procedendo-se a análise e avaliação para a concessão da outorga – direito de uso. Sendo necessário para isso o cálculo das estimativas das disponibilidades de oferta hídrica, tendo o cadastro como a base de informações do usuário para a concessão da outorga.

Para a completa implementação do CNARH, será preciso incorporar bancos de dados herdados, distribuídos pelas áreas, considerando que cada um destes bancos possui estruturas próprias que deverão ser identificadas e compatibilizadas com a estrutura correspondente do CNARH. Entre os bancos existentes e já identificados, destacam-se: Gestin (Paraíba do Sul), SISCO (processos autuados para análise na Gerência de Outorga), outorgas emitidas pelo DNAE, outorgas emitidas pela SRH/MMA, cadastro de usuários da bacia do rio Preto, cadastro de usuários do Verde Grande, cadastro na bacia do rio Piranhas-Açu, e cadastro de irrigantes da bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

Além dos macro-requisitos já atendidos pelo aplicativo CNARH em sua versão atual, este deverá evoluir incorporando o atendimento de novos macro-requisitos. O CNARH constitui-se em um modelo para o cadastramento de usuários de recursos hídricos que utiliza o conceito de empreendimento integrado, componentes, e pontos de interferência, a ser detalhado em outra seção.

Alguns estados já desenvolveram suas soluções voltadas para atender os órgãos de meio ambiente, contemplando as realidades dos arranjos institucionais dos estados, o que torna a integração mais complexa.

A ANA está trabalhando em um conjunto de informações mínimas para o cadastramento dos usuários (ANA, 2008b), ficando as informações específicas de cada estado sob responsabilidade de seus aplicativos. Como informações específicas, estão os dados bancários e financeiros de acordo com a contabilidade de cada estado e os dados de integração com os sistemas de gestão do meio ambiente em cada estado.

Assim, o CNARH é o cadastro da Bacia do Paraíba do Sul e os estados poderão

manter suas informações cadastrais em bancos de dados próprios para atender a suas especificidades. Entretanto, o conjunto de informações mínimas deverá ser incorporado ao CNARH, cumprindo o parágrafo único do Art. 25 da PNRH que estabelece que “os dados gerados pelos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos serão incorporados ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos”.

Em março de 2001, o CEIVAP aprovou a proposta inicial de cobrança pelo uso da água na região do Paraíba do Sul. Era sabido, entretanto, que restava um longo caminho até a operacionalização da cobrança. De fato, a discussão aprofundada em torno das propostas metodológicas e dos critérios de cobrança ocorreu entre a aprovação da proposta inicial e a sua posterior modificação, em dezembro de 2001, pela plenária do CEIVAP de Resende-RJ.

O arranjo global de implementação da cobrança na bacia do rio Paraíba do Sul envolve, diretamente, pelo menos os seguintes órgãos e organismos:

- ANA, Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e CEIVAP (em estreita articulação com os outros comitês de bacia e com os estados), para as águas de domínio da União;
- Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-SP) e “Comitê paulista” (CBH-PS), para as águas de domínio paulista;
- Águas mineiras, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG) e os Comitês das Bacias dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé e dos Rios Preto e Paraibuna.
- Águas de domínio do Estado do Rio de Janeiro, o Instituto Estadual de Ambiente (INEA) com a extinção da Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA), Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-RJ), o Comitê da Bacia do Rio Piabanha e outros comitês fluminenses que estão sendo instituídos.

Com o avanço da implementação do instrumento de cobrança em águas de domínio da União, a ANA constatou a necessidade de uma articulação entre os órgãos gestores estaduais situados nessas bacias. Assim, foram organizadas duas oficinas de cobrança, a primeira em

2007 e a segunda em 2008, com vistas à integração dos procedimentos, a fim de se evitar incompatibilidades entre a Cobrança efetuada pela União e pelos Estados.

Quadro 10 – Avaliação dos Avanços na II Oficina de de Cobrança

	O que avançou	O que contribuiu para isso	O que poderia ter avançado	Entraves
São Paulo	1.Compatibilização de dados de usuários que tinham a dupla dominialidade. 2. Ocorreu uma só reunião em 26/09/08 específica para o CNARH	Necessidade de ajustar o cálculo de valores	A integração dos sistemas (e bancos de dados)	Processo de reformulação dos bancos de dados da ANA e do DAEE
Rio de Janeiro	1. Aprimoramento do banco de dados – aprovação do cadastro dos cobrados. 2.Utilização do sistema de cobrança vinculado ao CNARH para o Cálculo da cobrança via DIGICOB	1. Decisão do Estado em adotar o CNARH. 2. Apoio institucional da ANA (maior empenho em atender as demandas do Estado)	1. A aprovação de usuários com dupla dominialidade – como tratar? 2. Adoção de mecanismos diferenciados com relação à base de cobrança diferenciada	
Minas Gerais	Adequação da legislação. Adoção do CNARH	1. Intercâmbio entre os estados. 2. Integração do SISEMA. 3. Integração do Sistema entre os Estados. 4. Adoção de prazos e metas “estruturador”. 5.Participação e articulação da ANA	1. TCT com a ANA. “Cadastro de Usuários” 2. Integração insuficiente entre órgãos gestores.	1.Concepção do SIAM. 2. Estrutura insuficiente para atendimento das demandas. 3.Estrema amplitude da rede de atores
UNIÃO	1.Formalização da integração com a extinta SERLA 2. Integração das bases de dados com a extinta SERLA e o IGAM 3. Implementação de novos módulos do CNARH 4. Divulgação no site da ANA dos dados estaduais	1. Agenda política (dirigentes, comitês e usuários). 2. Oficina de cobrança. 3. Articulação e discussão entre os técnicos.	1. Integração com o DAEE 2. Divulgação integrada de material publicitário. 3. Procedimentos previstos na legislação de outorga. 3. Integração entre cadastro, cobrança e outorga. 4. Divulgação integrada de material publicitário. 5. Atualização dos dados do CNARH – comunicação com o usuário.	1. ão houve troca de material publicitário. 2. Falta definição da comunicação com o usuário. 3. Mudança de cultura / procedimentos

Fonte: ANA (2008b)

As oficinas tiveram como objetivos específicos a compatibilização das normas, bem como a troca de experiências entre os agentes que estão implementando a cobrança pelo uso de recursos hídricos nas Bacias do Paraíba do Sul e do Piracicaba-Capivari e Jundiáí.

Os resultados das oficinas apresentados no Quadro 10 mostram que a adoção do CNARH facilita o avanço do instrumento de Cobrança. No caso dos estados de São Paulo e Minas Gerais, que utilizam outros sistemas de informação e cadastramento, o maior obstáculo para a integração de cadastros está na diferença da modelagem dos dados dos bancos de dados, diretamente relacionada aos procedimentos de cadastramento dos estados.

Esse obstáculo técnico fortaleceu a justificativa para que esses estados não assinassem a Resolução Normativa Conjunta de integração de bases de dados cadastrais, cobrança e arrecadação. O estado do Rio de Janeiro, que adotou o CNARH em 2006, assinou com a ANA a Resolução Conjunta ANA nº. 650 em 30 de setembro de 2008.

5.2 – O fluxo mínimo de informações entre os sistemas de recursos hídricos da bacia e o seu processo de construção

A ANA está tentando adequar o CNARH às necessidades de cada estado para que os estados aceitem utilizar o CNARH de alguma forma e, assim, obter-se uma base única de cadastro de usos e usuários de água.

Em termos de sistema, está em projeto de desenvolvimento o CNARH sincronismo, que fornecerá a cada estado três modelos de integração, a partir da sincronização das bases de dados de cadastro.

Na bacia do rio Paraíba do Sul, o setor de cadastro da ANA fez duas reuniões em Brasília reunindo os estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro para estabelecer um núcleo mínimo de informações. O resultado dessa negociação foi a geração de uma planilha contendo **286** campos do CNARH que definem o conteúdo mínimo do fluxo de informações entre os estados e a ANA para fornecer aos instrumentos de gestão outorga e cobrança, além das atividades de cadastro, fiscalização e convênios, os dados necessários para sua implementação dentro de toda a bacia.

O CNARH está em constante evolução e suas tabelas e campos não pararam de

umentar desde a sua entrada em produção em 2005. Atualmente, o cadastro possui **912** campos de atributos em mais de 100 tabelas, distribuídos nos seguintes temas:

- Empreendimento
- Componente
 - Abastecimento Público
 - Esgotamento Sanitário
 - Indústria
 - Mineração
 - Irrigação
 - Criação Animal
 - Aquicultura
 - Termoelétrica
 - Hidroelétrica
 - Reservatório
 - Outro
- Interferência
 - Captação
 - Lançamento
 - Uso Não Consuntivo

Os **286** campos se tornarão obrigatórios. Atualmente, alguns desses campos não são considerados obrigatórios. Uma possível solução para essa questão é a conversão/preenchimento dos campos anteriormente não obrigatórios. Os cadastros atuais se constituíram em mais um legado a ser trabalhado no SNIRH

Para os órgãos gestores inicialmente são apontadas duas soluções. No caso do Estado do Rio de Janeiro, que já adotou o CNARH como cadastro, a integração está resolvida. Minas Gerais sinaliza a adoção do CNARH, entretanto, essa integração ainda não se efetivou e dependerá do sincronismo das bases, que também exigirá a conversão de dados a ser realizada no próprio órgão gestor em termos de novos conceitos sobre os dados de cadastro que deverão ser adotados. São Paulo deverá fornecer uma base de dados convertida a partir do seu sistema legado de outorga. A diferença de conceitos também precisa ser trabalhada.

De qualquer maneira, a implementação do cadastro para suportar os instrumentos de gestão de recursos hídricos dentro da bacia do rio Paraíba do Sul depende da solução negociada entre os órgãos gestores estaduais e a ANA, pois demanda esforço de todos os atores envolvidos. A agência federal, como agente de centralidade na rede da política pública e responsável pelo SNIRH precisa sensibilizar e criar as condições que induzam aos outros atores, representantes dos outros entes federativos, a realizar a troca de informações.

Outro ponto a ressaltar é em relação ao monitoramento da rede hidrometeorológica. O número de atores aumenta sensivelmente, pois envolve órgãos que não têm atribuição definida em lei dentro da PNRH, como por exemplo, a CETESB, em São Paulo.

Além disso, dentro da bacia, falta regularidade e uniformidade na coleta, as coletas não coincidem em tempos, os pontos não estão distribuídos de maneira otimizada entre os órgãos. Uma ação concertada entre os atores envolvidos de alguma maneira com a gestão de recursos hídricos para a integração da rede de monitoramento é urgente para suprir as necessidades de informação que vêm sendo demandadas dentro da bacia. Vale lembrar que os órgãos podem não fazer parte da PNRH, como os órgãos de meteorologia.

5.3 - A integração entre o Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro e o Sistema Nacional.

Neste item apresentam-se os resultados da pesquisa-ação, a partir dos produtos das reuniões, entrevistas, atividades e processos participativos empreendidos, que conduziram à integração do sistema estadual de informações de recursos hídricos do estado do Rio de Janeiro com o sistema nacional de informações de recursos hídricos.

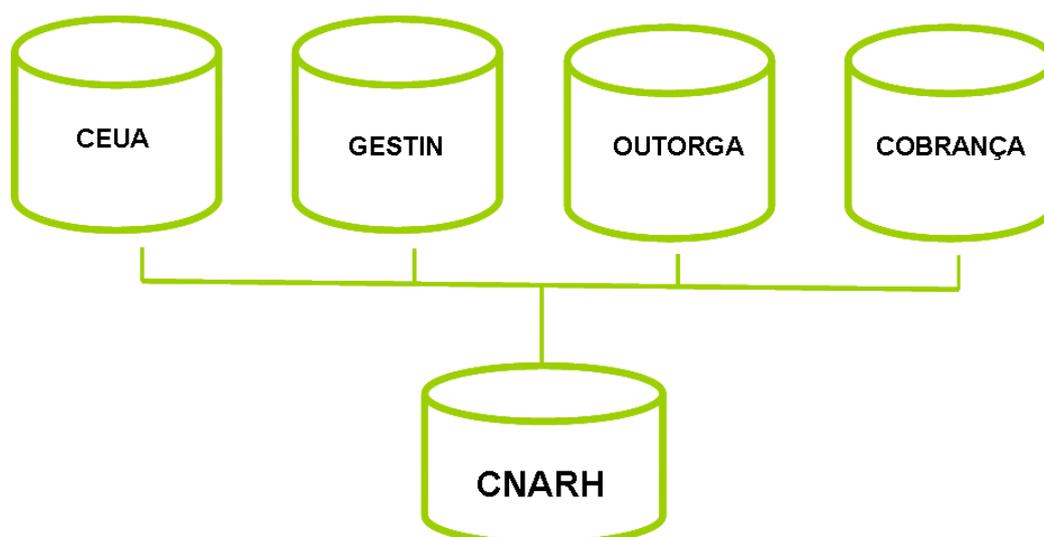
5.2.1 - A adoção do CNARH e os primeiros resultados da integração

No Estado do Rio de Janeiro, a extinta Serla (Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas) foi o órgão gestor e executor da política estadual de recursos hídricos e responsável pela preservação, conservação e controle dos corpos hídricos, superficiais e subterrâneos de domínio do Estado, até 12 de janeiro de 2009, quando foi instalado o Instituto Estadual de Ambiente (INEA).

A partir das Leis Estaduais 3.239/99 e 4.247/03, vem sendo implantado o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, com o objetivo principal de reverter o quadro de degradação dos recursos hídricos no Estado. O primeiro passo para a efetivação do Sistema foi a regularização dos usos e usuários dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas no estado. Desta maneira, a extinta Serla iniciou, em julho de 2004, o projeto Cadastra Rio. Esse projeto visou identificar e regularizar todos os usuários de recursos hídricos, para concretizar o Cadastro Estadual de Usuários de Água (CEUA).

Esse projeto chegou a receber em torno de 1400 cadastramentos até 10 de julho de 2006, quando foi retirado o acesso pelo *site*. O cadastro CEUA cumpriu o seu principal objetivo que era conhecer quais seriam os principais usuários de água do Estado do Rio. Entretanto, outras informações mais precisas sobre os usos da água pelos usuários não eram atendidas pelas funcionalidades do sistema ou estavam desatualizadas. Além disso, existiam na extinta Serla outras bases de dados nas áreas de outorga e cobrança, que aumentavam a inconsistência das informações sobre um mesmo usuário de água.

A extinta Serla, buscando evoluir na construção de um Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos e trabalhando em estreita colaboração com a Agência Nacional de Águas achou oportuna a utilização do CNARH – disponibilizado pela ANA, em substituição ao Cadastro Estadual de Usuários de Água – CEUA, e às outras bases de dados existentes no órgão.



Fonte: Nunes *et AL* (2007)

Figura 48 - Bases de dados existente na extinta Serla e sua unificação no CNARH.

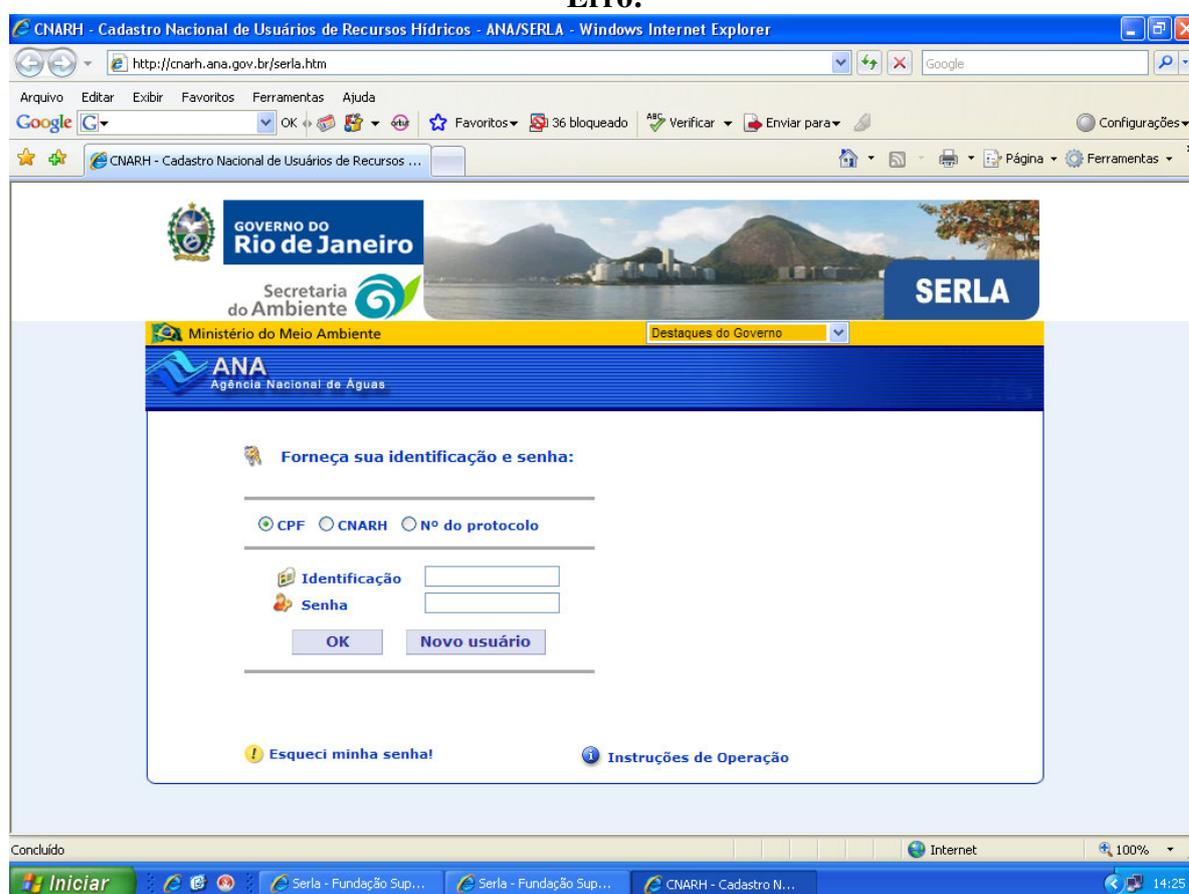
O uso do CNARH possibilitou a unificação das bases de dados de usuários da extinta Serla e dos cadastros de usuários de águas de domínio da União e do Estado, já que, da mesma forma, a ANA substituiu o Cadastro de Usuários de Água da Bacia do Paraíba do Sul (GESTIN) pelo CNARH, conforme representado esquematicamente na Figura 48.

O processo de migração das informações constantes do CEUA está descrito em Ramos e Nunes (2006), e ocorreu no âmbito do desenvolvimento do Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim do Comitê

Guandu PBH-Guandu (ANA, 2006), que foi a primeira bacia a ter os dados convertidos, além da realização de campanha de cadastramento durante o desenvolvimento do estudo.

Posteriormente à migração das informações existentes no CEUA, a extinta Serla convocou todos os usuários a se cadastrarem no CNARH por meio da publicação da Portaria SERLA nº 555, de 1º de fevereiro de 2007. Outra providência da extinta Serla foi a atualização do seu *site*, com o link para o CNARH, conforme ilustrado na página constante da Figura 49 abaixo.

Erro!

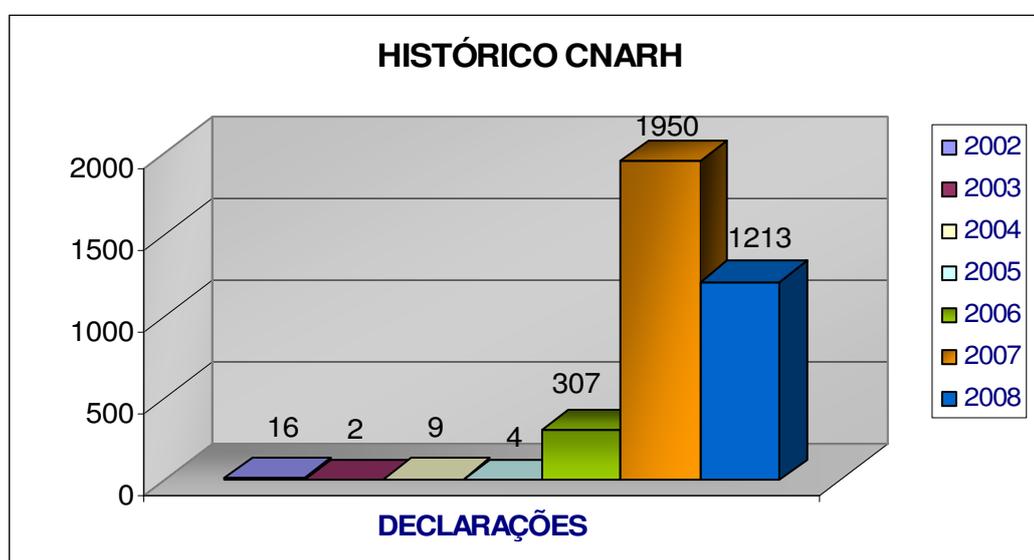


Fonte: Nunes *et al* (2008)

Figura 49 - Tela de entrada do CNARH para usuários de recursos hídricos de domínio do ERJ.

A Figura 50 ilustra o histórico de declarações de uso internalizadas no CNARH, para usos de domínio do estado do Rio de Janeiro até julho de 2008. Em 2006, ano da adoção do CNARH como cadastro único, com a migração dos dados dos usuários da bacia do rio Guandu, o número cresce significativamente. A partir de 2007, com a chamada para cadastramento de todos os usuários do estado, cadastrados ou não nos antigos sistemas, o número aumenta de forma expressiva, atingindo a marca de 2000 declarações ainda em 2007 e, apenas até a metade do ano de 2008, mais de 1200 declarações já se encontram

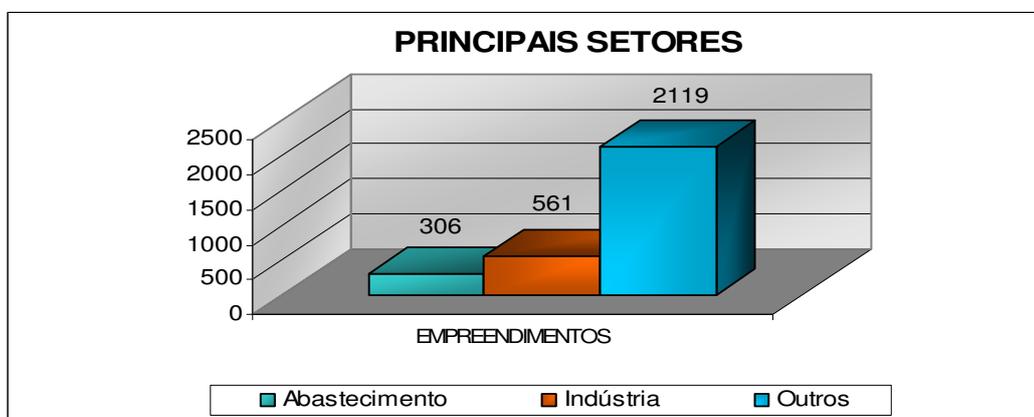
internalizadas. As informações constantes destas declarações foram criticadas pelos filtros do sistema e analisadas pelos técnicos do setor de cadastro, estando prontas para processamento pelos setores de outorga e cobrança.



Fonte: Nunes *et al* (2008)

Figura 50 - Número de declarações internalizadas no sistema CNARH por ano no ERJ

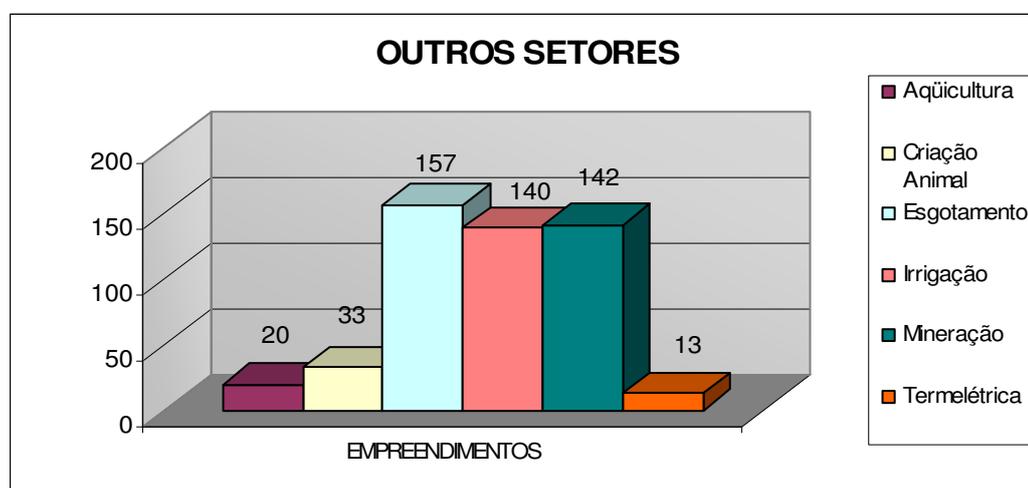
As Figuras 51 e 52 ilustram o número de declarações por setores usuários. Os setores mais representativos no cadastro são o setor de saneamento (abastecimento humano), com 306 empreendimentos internalizados até julho de 2008, o setor industrial, com 561 declarações, e o setor caracterizado como “outros”, com 2119 empreendimentos cadastrados. Este último setor engloba usuários característicos de zonas urbanas, como condomínios, *shoppings*, postos de gasolina, hotéis, entre outros estabelecimentos, comerciais ou residenciais. Percebe-se que este tipo de uso predomina no cadastro, e concentra-se na Região Hidrográfica que incorpora a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.



Fonte: Nunes *et al* (2008)

Figura 51 - Número de declarações dos principais setores cadastrados no CNARH no ERJ

Outros setores, mostrados na Figura 52, embora menos significativos, também se encontram cadastrados, tais como aquicultura, criação animal, esgotamento sanitário, irrigação, mineração e termelétricas.

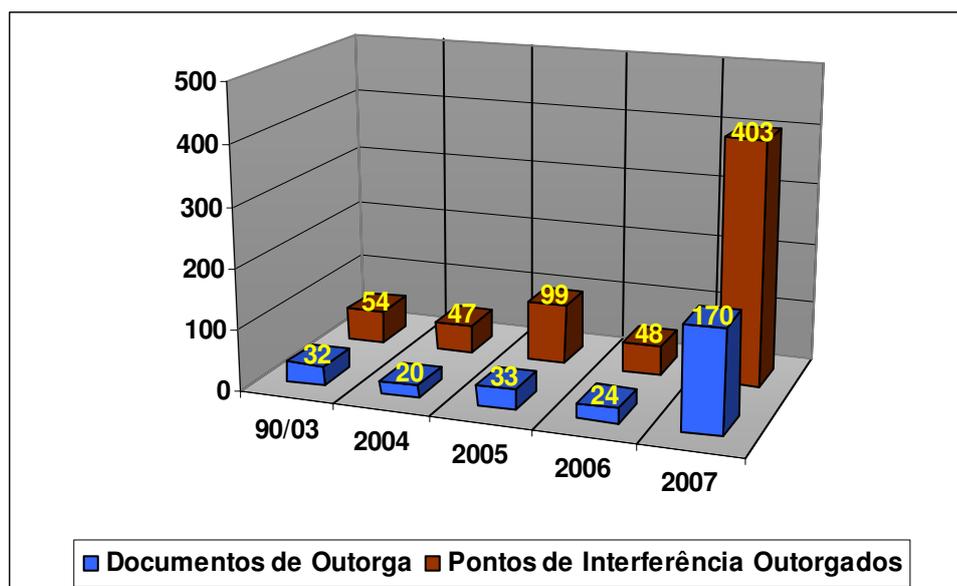


Fonte: Nunes *et al* (2008)

Figura 52 - Número de declarações de outros setores cadastrados no CNARH no ERJ

A adesão ao CNARH proporcionou maior confiabilidade aos dados requeridos para análise pelo setor de outorga, uma vez que a base cadastral é única, independente da dominialidade, e as informações são prestadas de forma declaratória, sob total responsabilidade do declarante, sujeito à fiscalização, nos moldes da declaração do imposto de renda da Receita Federal. Este fato, associado à simplificação dos procedimentos administrativos, que permitiu a utilização da declaração CNARH como documento para instrução do processo, teve como consequência o incremento da produtividade do setor de outorga em 2007, conforme indicado na Figura 53.

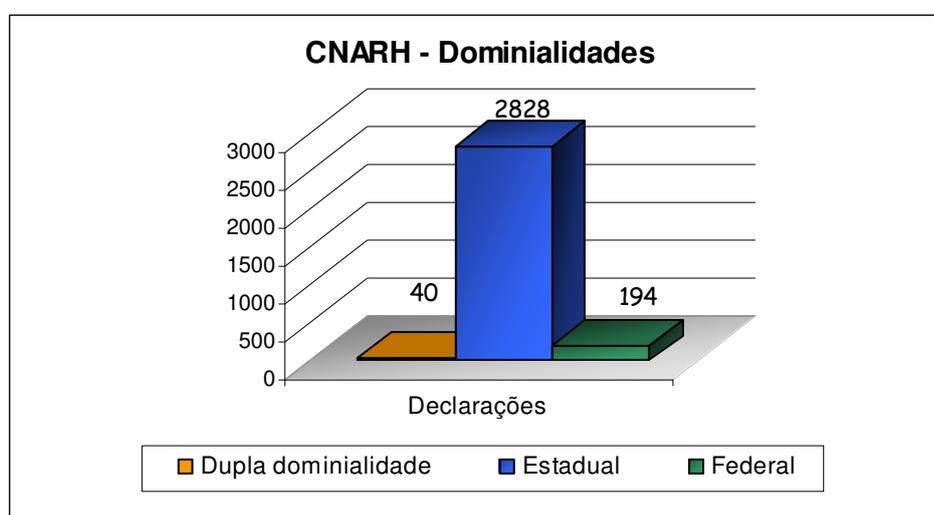
O gráfico da Figura 53 apresenta um histórico do número de documentos de outorga e de pontos de interferência outorgados desde 1990. Observa-se que a produção em 2007, após a adoção do CNARH foi, em média, quase 60% maior que a de todos os anos anteriores somados.



Fonte: Nunes *et al* (2008)

Figura 53 - Documentos de outorgados 1990-2007

A Figura 54 apresenta os resultados do cadastro para o ano de 2008 envolvendo usos em águas federais e estaduais, demonstrando a praticidade da adoção do CNARH para as análises empreendidas pelos órgãos gestores, que têm o conhecimento sobre as demandas na bacia hidrográfica como um todo, e não apenas sobre as águas sob sua respectiva jurisdição.



Fonte: Nunes *et al* (2008)

Figura 54 - Número de declarações internalizadas no CNARH no ERJ envolvendo ambas as dominialidades: FEDERAL x ESTADUAL

Para a cobrança, a adesão ao CNARH proporcionou aos gestores federal e estadual a possibilidade de visualização da FICHA DE COBRANÇA para ambas as dominialidades, conforme exemplo ilustrado na Figura 55.

O sistema já se encontra desenvolvido para efetuar o cálculo dos valores federal e estadual, para usuários com usos em águas sob domínios distintos, conforme se pode observar no demonstrativo de cobrança no lado direito da Figura 55. Dessa forma, assim como para os dados de demanda, os gestores têm o conhecimento dos valores cobrados na bacia como um todo, e não apenas daqueles valores para os quais o órgão gestor gerou os boletos. Dessa forma, há maior transparência com relação aos recursos gerados na bacia, assim como a minimização de erros de cobrança duplicada aos usuários.

Dados Gerais

Nº CNARH	Nº Versão	Situação
33.0.0050302/51	1	Cobrança aprovada (GEARR)
CPF / CNPJ	Bacia	
101 - PBS		
Razão Social		
Endereço		Bairro
UF	Município	Distrito
RJ		CEP
DDD	Telefone	Fax
E-mail		
Representante Legal		CPF / CNPJ
Auditoria:		
Autor	Data	Auditoria
Glauca Maria Oliveira	24/11/2006	Num Proc.002153/2003-27
	16:16:03	

Resumo da Cobrança 2008

Domínialidade Estadual		
Descrição	Vazão Outorgada (m³/ano)	Valor (R\$)
Captação:	0,00	0,00
Lanç. Tratado:	2.210.142,24	5.896,00
Lanç. Não Trat:	17.187.923,35	343.758,46
Consumo:	0,00	0,00
Total Nominal:		349.654,46

Domínialidade Federal		
Descrição	Vazão Outorgada (m³/ano)	Valor (R\$)
Captação:	30.004.738,56	270.042,64
Lançamento:	5.187.127,68	
Consumo*:	5.419.545,29	108.390,90
CO (kg):	1.013.295,27	70.930,66
Total Nominal:		449.364,20
Cobrança Nominal 2008: 422.402,35 (Progressividade: 94%)		
Total		
Descrição	Vazão Outorgada (m³/ano)	
Captação:	30.004.738,56	
Lançamento:	24.585.193,27	
Consumo*:	5.419.545,29	
CO (kg):	8.436.845,23	

Fonte: Nunes *et al* (2008)

Figura 55 - Exemplo de Ficha de cobrança gerada pelo CNARH

5.2.2 - O Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro em Construção

O modelo de gestão em construção no Estado busca preservar, entre outros, os seguintes princípios (SERLA, 2007):

- Integração do Sistema Estadual com o Sistema Federal, a partir de uma atuação conjunta com a ANA, na implantação do sistema de cadastro e outorga de uso da água;
- A gestão integrada por bacia hidrográfica, mesmo em bacias, como a do Paraíba do Sul, onde a dupla dominialidade das águas tende a induzir a superposição e conflitos entre os dois níveis de governo;
- A construção de um sistema de gestão sustentável, envolvendo entidades e instrumentos com características de efetividade e eficiência que levem ao alcance do objetivo final da gestão, que é o uso racional da água combinado com a preservação e recuperação dos ecossistemas hídricos.

Dentro destes princípios, a extinta Fundação Superintendência de Rios e Lagoas – SERLA e a partir de 12 de janeiro de 2009 Instituto Estadual de Ambiente (INEA), está buscando estruturar o Sistema Estadual de Informações em Recursos Hídricos (SEIRH) um instrumento basilar do sistema de gestão, estabelecido no artigo Art 5º, inciso VII, da Lei nº 3239, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, no Estado do Rio de Janeiro. Este Sistema de Informações integrará a disponibilidade hídrica e os instrumentos de outorga e cobrança com o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) do Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH), desenvolvido pela Agência Nacional de Águas, oferecendo automatização de processos administrativos e técnicos.

O sistema englobará todas as etapas de monitoramento, regularização, uso e gestão integrada dos recursos hídricos e fornecerá informações consistentes, de maneira ágil e flexível ao INEA e à comunidade interessada. Outra característica do Sistema de Informações delineado é sua total compatibilidade com o Sistema de Informações em desenvolvimento pela Agência Nacional de Águas, além da possível integração com os demais sistemas que venham a ser desenvolvidos pelas outras entidades gestoras dos recursos hídricos.

Dentro do esforço institucional e político empreendido pelo Estado do Rio de Janeiro

para avançar na implantação do Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos estão: a aprovação da Lei Estadual de Recursos Hídricos, Lei 3239/99, a instituição e regulamentação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI) e do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI), o reforço do papel da extinta SERLA e atualmente INEA como órgão gestor de recursos hídricos.

De forma pioneira, o Estado do Rio de Janeiro conseguiu aprovar a cobrança pelo uso da água dos rios e aquíferos de domínio estadual. Outros avanços foram a implantação dos comitês estaduais e dos instrumentos de gestão previstos em lei. Como exemplo, podem ser citados os desenvolvimentos de planos de bacia e a implantação do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) que integra os dados de usos e usuários de bacias estaduais e federais do Estado.

Apesar dos esforços despendidos até o momento e dos avanços registrados, muito resta a ser realizado no sentido de prover ao INEA, o órgão gestor de recursos hídricos do Estado, com as ferramentas e as competências necessárias a uma gestão efetiva. Neste contexto, o projeto do SEIRH proposto é um dos instrumentos capazes de aparelhar o INEA no cumprimento de suas funções.

No contexto apresentado, o projeto do Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos (SEIRH), elaborado neste estudo, de acordo com a metodologia de pesquisa-ação, será capaz de aparelhar o INEA no cumprimento de suas funções (NUNES, 2008).

O Sistema de Informações projetado integrará a disponibilidade hídrica e os instrumentos de outorga e cobrança com o CNARH do SNIRH, oferecendo automatização de processos administrativos e técnicos. O sistema englobará todas as etapas de monitoramento, regularização, uso e gestão integrada dos recursos hídricos e fornecerá informações consistentes, de maneira ágil e flexível ao INEA e à comunidade interessada. O Sistema de Informações delineado deverá ter total compatibilidade com o Sistema de Informações em desenvolvimento pela Agência Nacional de Águas, além da possível integração com os demais sistemas que venham a ser desenvolvidos pelas outras entidades gestoras dos recursos hídricos, como de estados que compartilham bacias hidrográficas com o Rio de Janeiro (Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo).

O Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos tem por objetivo fornecer ao INEA e aos órgãos competentes um sistema em ambiente *web* que suporte o planejamento

e a gestão dos recursos hídricos do Estado,

O sistema é composto de módulos que atendem as atividades exercidas pelo órgão e em sincronismo com a base de dados da ANA, para gerenciar os dados da extinta Serla e agora INEA em um *Geodatabase* corporativo centralizado que contemple: bacias de rios de domínio da União compartilhadas pelo Estado, dados hidrológicos relevantes dos corpos hídricos contidos na base geográfica e os dados de usos e usuários de recursos hídricos levantados. As regras topológicas e relacionamentos entre entidades deverão ser acompanhados da implementação de funções e processos de regularização, gestão e sustentabilidade do uso da água bruta no Estado do Rio de Janeiro.

O Sistema proporcionará acessibilidade de consulta, atualização, carga e exportação de dados, via *Web*, às bases de dados de recursos hídricos existentes no INEA, fornecendo transparência e integração às atividades exercidas pelo órgão e aberto ao desenvolvimento de novas funções.

O desenvolvimento do sistema inclui o levantamento, avaliação e consistência dos estudos de quantidade e qualidade de água existentes e elaboração de estudos hidrológicos e de qualidade de água complementares para todos as principais bacias hidrográficas do Estado (SERLA, 2007).

Está previsto no desenvolvimento, um SIG *web* que forneça um ambiente que integre o *Geodatabase* corporativo baseado no modelo de dados *ArcHydro* do Estado do Rio de Janeiro e a totalidade das bacias de rios de domínio da União compartilhadas pelo Estado.

Além disso, está especificado, entre outros itens, o desenvolvimento dos seguintes módulos (SERLA, 2007):

- Módulo de gestão do cadastro
- Módulo de estudos hidrológicos
- Módulo de gestão de outorga
- Módulo de cobrança
- Módulo de gestão do FUNDRHI

Como o Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos é integrado com o Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos, os módulos originalmente previstos

poderão ter seu desenvolvimento alterado se as funcionalidades requeridas já estiverem disponibilizadas pela Agência Nacional de Águas aos órgãos gestores estaduais que utilizam o CNARH. Neste caso, o produto relacionado a esse item poderá ser alterado ou, até, eliminado.

Devido ao seu conceito de sistema corporativo, o SEIRH vai interagir com outros sistemas e atender a demanda de vários usuários, os quais deverão ser adequados ao longo do seu desenvolvimento, através de rotinas de interface que facilitarão a troca de informações necessárias.

O projeto como um todo previu, além do desenvolvimento do SEIRH, a aquisição de equipamentos e *softwares*, e a execução de treinamentos nos *softwares* de banco de dados, e até em eventuais *softwares* propostos que venham a atender os requisitos de implementação das funções objeto dos serviços contratados.

Os objetivos específicos do Sistema são:

- Desenvolvimento de um SIG web que forneça um ambiente que integre o Geodatabase corporativo baseado no modelo de dados ArcHydro do Estado do Rio de Janeiro e a totalidade das bacias de rios de domínio da União compartilhadas pelo Estado.
- Implementação do modelo de dados ArcHydro.
- Conversão, tratamento e carga de dados espaciais a partir das regras definidas no modelo de dados.
- Sincronismo com o banco de dados do CNARH, que permita a integração com os Sistemas de Informação disponibilizados pelas entidades de água e afins do Estado.
- Desenvolvimento, implantação e testes do Módulo de Gestão de Cadastro.
- Desenvolvimento, implantação e testes do Módulo de Estudos Hidrológicos.
- Desenvolvimento, implantação e testes do Módulo de Gestão de Outorga.
- Desenvolvimento, implantação e testes do Módulo de Cobrança.
- Desenvolvimento, implantação e testes do Módulo de Arrecadação Financeira.
- Desenvolvimento, implantação e testes de interfaces com sistemas já utilizados pela extinta SERLA, como: controle de processos, rede hidrometeorológica e sistema HIDRO (ANA), e os demais desenvolvidos pelos outros órgãos do Estado, quando pertinente aos Módulos a serem desenvolvidos.
- Disponibilização de ferramentas de geoprocessamento na web.
- Desenvolvimento de ferramentas de manipulação de dados que atendam às consultas e à emissão de relatórios gerenciais sobre o cadastro, outorga e cobrança e demais interessados. Tais consultas e relatórios deverão ser implementados a partir da análise de requisitos junto a cada departamento com Cristal Report 11, que acompanha a versão 9.2 do ArcGIS Desktop;
- Geração de modelo de processos para ETL (Extract, Transform and Load) a partir da extensão Data Interoperability;
- Execução dos treinamentos nos módulos desenvolvidos para ajuste e capacitação

dos técnicos da extinta SERLA.

- Execução dos treinamentos nos softwares de banco de dados e em eventuais softwares propostos, que venham a atender os requisitos de implementação das funções objeto destes termos de referência.

A solução para implantação do Sistema Estadual de Informações em Recursos Hídricos contempla um conjunto de serviços caracterizados em *hardware*, *software*, desenvolvimento, geração e migração de base de dados e treinamento que serão fornecidos de forma a atender as necessidades específicas da extinta SERLA, assegurando total coerência ao perfil de infraestrutura existente e garantindo a sua operacionalização.

Recursos de software

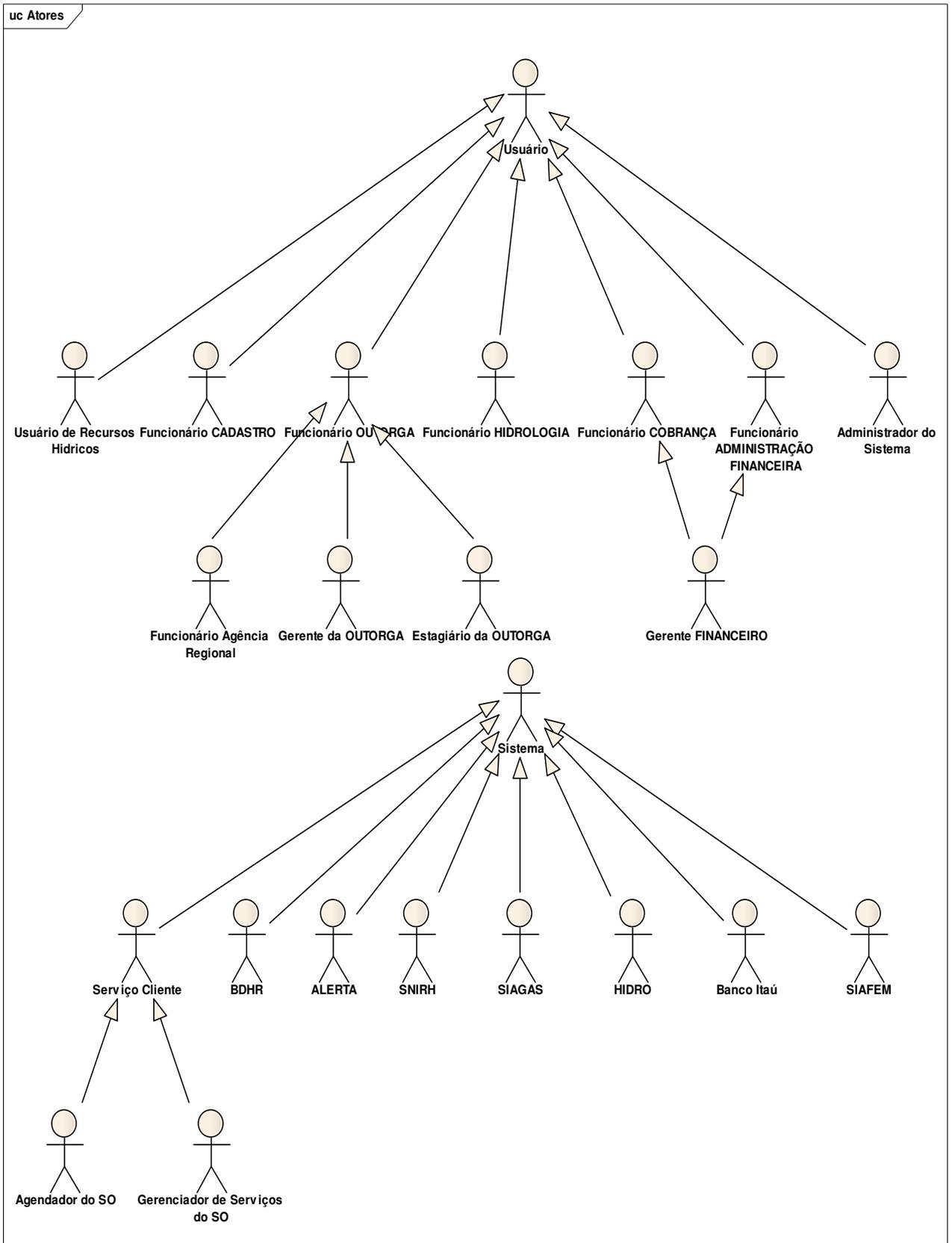
- Banco de dados SqlServer 2005
- ArcGIS Enterprise Advanced License (Até 2 sockets / Até 2 cores por socket), includes 2 Developer License
- ArcGIS Server 3D Extension (Até 2 sockets / Até 2 cores por socket)
- ArcGIS Server Spatial Extension (Até 2 sockets / Até 2 cores por socket)
- ArcGIS Server Data Interoperability Extension (Até 2 sockets / Até 2 cores por socket)
- ArcInfo Concurrent
- ArcView Concorrente 9.2
- Upgrade from ArcGIS ArcView Single Use to ArcView Concurrent
- Spatial Analyst Concurrent
- 3D Analyst Concurrent
- Data Interoperability Concurrent
- Geostatistical Analyst Concurrent

Recursos de hardware

- Estações gráficas (5)
- Servidor Dell Quad Core (1)
- Microcomputadores (12)

Pessoas e atores envolvidos

As pessoas e atores envolvidos na construção do SEIRH são apresentados na Figura 56. Esse é um componente fundamental para a implantação de um sistema de informações e o que envolve uma maior negociação para a resolução de conflitos, dentro do processo de construção de sistemas de informação.



Fonte: Serla (2008)

Figura 56 – Atores envolvidos na implantação do SEIRH.

Macro Requisitos do SEIRH (Serla, 2007)

Sistema de Informações Georreferenciadas:

1	Consolidar e complementar os Sistemas de Informações Geográficas existentes no âmbito do Estado, como o Cadastro e Plano Diretor de Baía de Guanabara e das bacias federais compartilhadas, Paraíba do Sul, de acordo com a base cartográfica definida para o Estado, com o georreferenciamento dos corpos hídricos superficiais e georreferenciamento dos aquíferos e recursos hídricos subterrâneos;
2	Lançar sobre a base geográfica/hidrográfica os dados hidrológicos, hidrométricos, a regionalização de vazões, rede hidrometeorológica existente, entre outros;
3	Implementar o modelo ArcHydro, bem como suas regras e ferramentas com as necessidades da extinta SERLA (conforme análise de requisitos a ser realizada);
4	Descrever topologicamente a base hidrográfica;
5	Disponibilizar <i>layers</i> a partir dos temas disponíveis nas bases de dados;
6	Migração e carga de bases de dados disponibilizadas na extinta SERLA.
7	Criação de serviços de mapas de acordo com a necessidade da extinta SERLA;

Geodatabase integrado ao SIG e sincronizado com o banco de dados em SQL Server do CNARH, responsável pela recepção das declarações de usos e usuários de água:

1	Adequação do modelo de dados ArcHydro ao modelo do CNARH, que inclua as informações relativas às especificidades do Estado, de maneira a apoiar as atividades de cadastro, outorga e cobrança do Estado;
2	A adequação do modelo de dados ArcHydro deve prever o futuro desenvolvimento de interface com os processos de demarcação de faixa marginal e setor de projetos hidráulicos;
3	O sistema deve permitir o intercâmbio de informações com os sistemas de informações desenvolvidos pela ANA e pelas demais entidades do Estado e exportação e importação de dados, pertinentes à gestão de recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
4	Migração e carga de bases de dados;
5	Definição de protocolos de acesso para outras bases de dados;

Módulo de Gestão do Cadastro

1	Sincronismo do geodatabase do cadastro a partir da base de dados do CNARH, com periodicidade parametrizada;
2	Mecanismo de validação, auditoria e controle da base de dados gerada pela carga;
3	Rotinas de apoio à análise de consistência dos dados das declarações CNARH correção de dados originados do CNARH, inserção de informações adicionais na base de dados do cadastro;
4	Identificação do componente CNARH e posterior adequação às tabelas de finalidades de uso da água a definir pela extinta SERLA;
5	Integração com a base de dados do SIAGAS – Sistema de Informação de Águas Subterrâneas, utilizado pelo DRM - Departamento de Recursos Minerais do

	Estado do Rio de Janeiro e pela CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, para a importação de dados e validação de dados preenchidos nas declarações CNARH;
6	Geocodificação de pontos de interferência para identificar vazões dos pontos de interferência e regiões hidrográficas, de acordo com a base cartográfica única do Estado do Rio de Janeiro;
7	Procedimentos de aprovação de novos usuários e de retificação de usos dos usuários, com emissão de alerta para a outorga e cobrança;
8	Emissão de relatórios estatísticos de controle do cadastramento dos usuários;
9	Disponibilização das informações de cadastro por diversos critérios;
10	Controle de solicitações de cadastramento, pedido de informações e retificação de declarações aos usuários;
11	Controle e acompanhamento da fiscalização (inclusão de informações sobre vistorias, autos de intimação e notificações).

Módulos de Estudos Hidrológicos

A Estudos de Disponibilidade Hídrica e Qualidade da Água:	
1	Levantamento, consistência e consolidação de estudos hidrológicos existentes;
2	Levantamento de dados secundários e de estações de monitoramento de qualidade da água em bacias não contempladas em estudos anteriores;
3	Elaboração de estudos de disponibilidade hídrica em bacias não contempladas em estudos anteriores;
B Módulo de Cálculo das Vazões Máximas:	
1	Consulta, inserção e atualização dos valores de vazão;
2	Definição e desenvolvimento de rotina para cálculo das vazões máximas de qualquer recorrência, com opção de cálculo por método direto e indireto, de acordo com os estudos disponíveis.
C Módulo de Cálculo das Vazões Mínimas Naturais:	
1	Consulta, inserção e atualização dos valores de vazão;
2	Definição e desenvolvimento de Rotina de cálculo das vazões mínimas naturais dos corpos hídrico, vazão de referência de outorga definida de acordo com a legislação vigente;
D Módulo de Cálculo de drenagem:	
1	Consulta, inserção e atualização de drenagem a partir de MDT (modelo digital do terreno);
2	Definição e desenvolvimento de rotina de cálculo de drenagem definida de acordo com a legislação vigente;
E Módulo de Integração com as bases de dados hidroclimatológicas:	
1	Consulta e consolidação de bases de dados, como a rede telemétrica e outras bases afins, existentes na extinta SERLA, agora INEA;
2	Consulta e atualização da base HIDRO da ANA (conforme análise-requisito a ser realizada).

Módulo de Gestão da Outorga:

1	Balanço hídrico entre a vazão mínima de referencia para outorga e as vazões já outorgadas no corpo hídrico em estudo (corpos hídricos superficiais);
2	Balanço quantitativo da oferta e demanda sobre aquíferos e estimativa de

	sustentabilidade hidrogeológica para a outorga de uso da água subterrânea, integrado com a base de dados do SIAGAS;
3	Atualização da base de dados dos usuários a partir da documentação fornecida e outras informações obtidas na análise do processo de outorga;
4	Controle e acompanhamento de pedido de informações e de recepção de documentação de usuário;
5	Emissão de alertas automáticos para portarias de outorgas a expirar;
6	Emissão de portarias de outorgas e gabaritos;
7	Controle e monitoramento das vazões e lançamentos outorgados.

Módulo de Cobrança:

1	Implantação de rotina de cálculo de cobrança pelo uso da água bruta, dos usuários cadastrados aprovados, parametrizada por um Comitê de Bacia e Região Hidrográfica;
2	Geração de memória de cálculo para controle interno e envio ao usuário discriminado pela finalidade de uso da água e demais dados pertinentes ao cálculo;
3	Geração de ficha de cobrança a partir de função de auditoria, que estabeleça ações de controle e monitoramento das cobranças emitidas;
4	Emissão de informações para a cobrança bancária;
5	Atualização diária da cobrança a partir da interface bancária;
6	Controle de pagamentos recebidos integrados com os procedimentos contábeis e financeiros do Estado do Rio
7	Rotinas de parcelamentos com cálculo de multas e juros;

Módulo de Arrecadação:

1	Atualização de arrecadação por contas e subcontas;
2	Atualização de saques por contas e subcontas;
3	Acompanhamento e controle financeiro e de execução dos projetos financiados pelo FUNDRHI.

Ferramentas de manipulação de dados:

1	Consultas e emissão de relatórios gerenciais, também sob forma de gráficos e mapas, que atendam às rotinas de análise e controle da extinta SERLA, agora INEA, nas atividades de cadastro, outorga, cobrança, disponibilidade hídrica, balanço hídrico superficial e hidrogeológico;
2	Extração de dados de acordo com níveis de autorização de acesso a dados para fornecimento de bases aos interessados em geral, no âmbito do Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos.

Treinamento *on-job*

1	Definição de programa e execução de treinamento para aproximadamente 40 (quarenta) empregados da extinta Serla, agora INEA, envolvidos nas funções e nos <i>softwares</i> implementadas;
2	Treinamento nas atividades de suporte e manutenção, inclusive SQLServer para 7

(sete) usuários, de acordo com as funções a serem desempenhadas.
--

Integração de dados e Comunicação entre o SEIRH e o SNIRH

A integração de cadastros entre o SEIRH e o SNIRH se dará pela sincronização de dados de declarações de uso de recursos hídricos recebidos pelo sistema CNARH, que continua como o único cadastro de usuários de recursos hídricos a ser preenchido pelo usuário, que proporcionará o acesso rápido e compartilhado das informações necessárias para o trabalho de análise, gestão e fiscalização de uso da água, independentemente do órgão federal ou estadual.

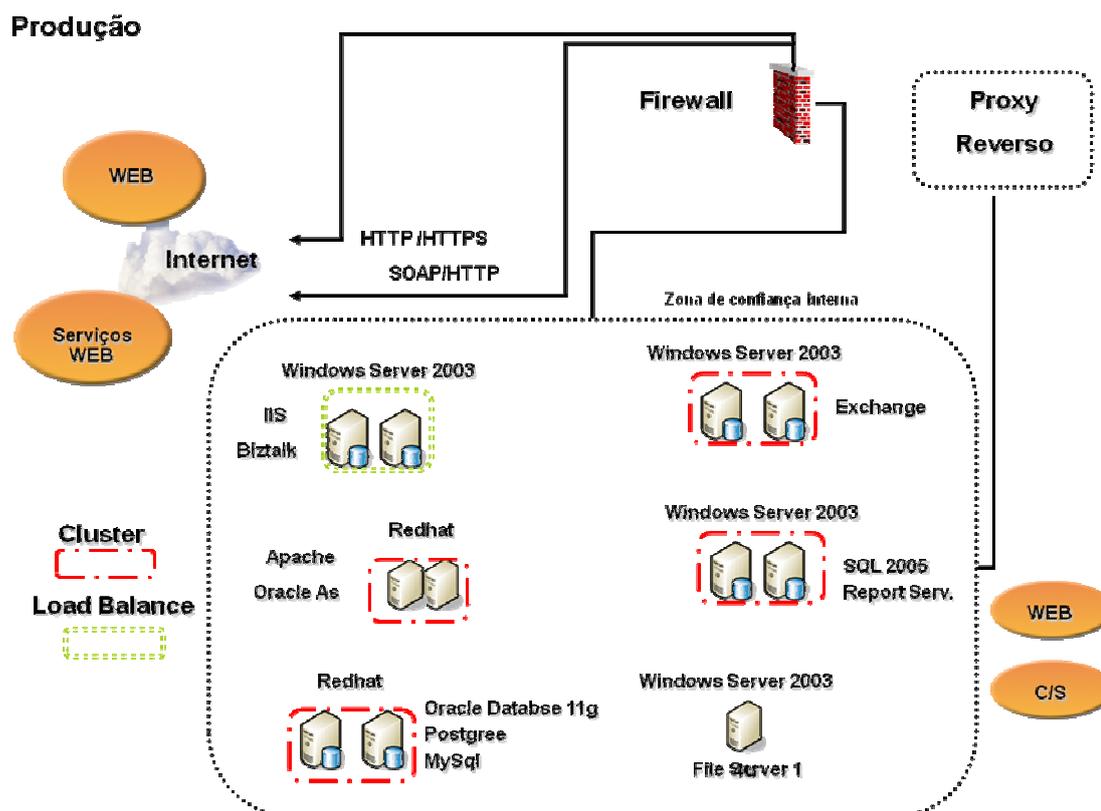
A sincronização de dados de uma declaração envolve o processo de envio (exportação) e de recebimento (importação) a ser desenvolvido no CNARH e no SEIRH, que será executado para a integração dos dados.

Além do CNARH, também há *webservices* na transmissão de dados de cobrança.

O mecanismo proposto pela ANA para esses processos de sincronização é o de um serviço *Web (Web service)*, com a utilização do protocolo SOAP. Esse protocolo de internet é aberto, definido pelo W3C, multi-plataforma e previsto em todas as linguagens de desenvolvimento, como a DotNet utilizada no SEIRH.

O produto BizTalk Server será utilizado para implementação da solução como ferramenta de integração e desta maneira a mesma estará em conformidade com os serviços de comunicação entre aplicações da ANA.

A Figura 57 ilustra o parque de *hardware* da ANA (ambiente produção) para suportar o sistema SNIRH:



Fonte: ANA (2008).

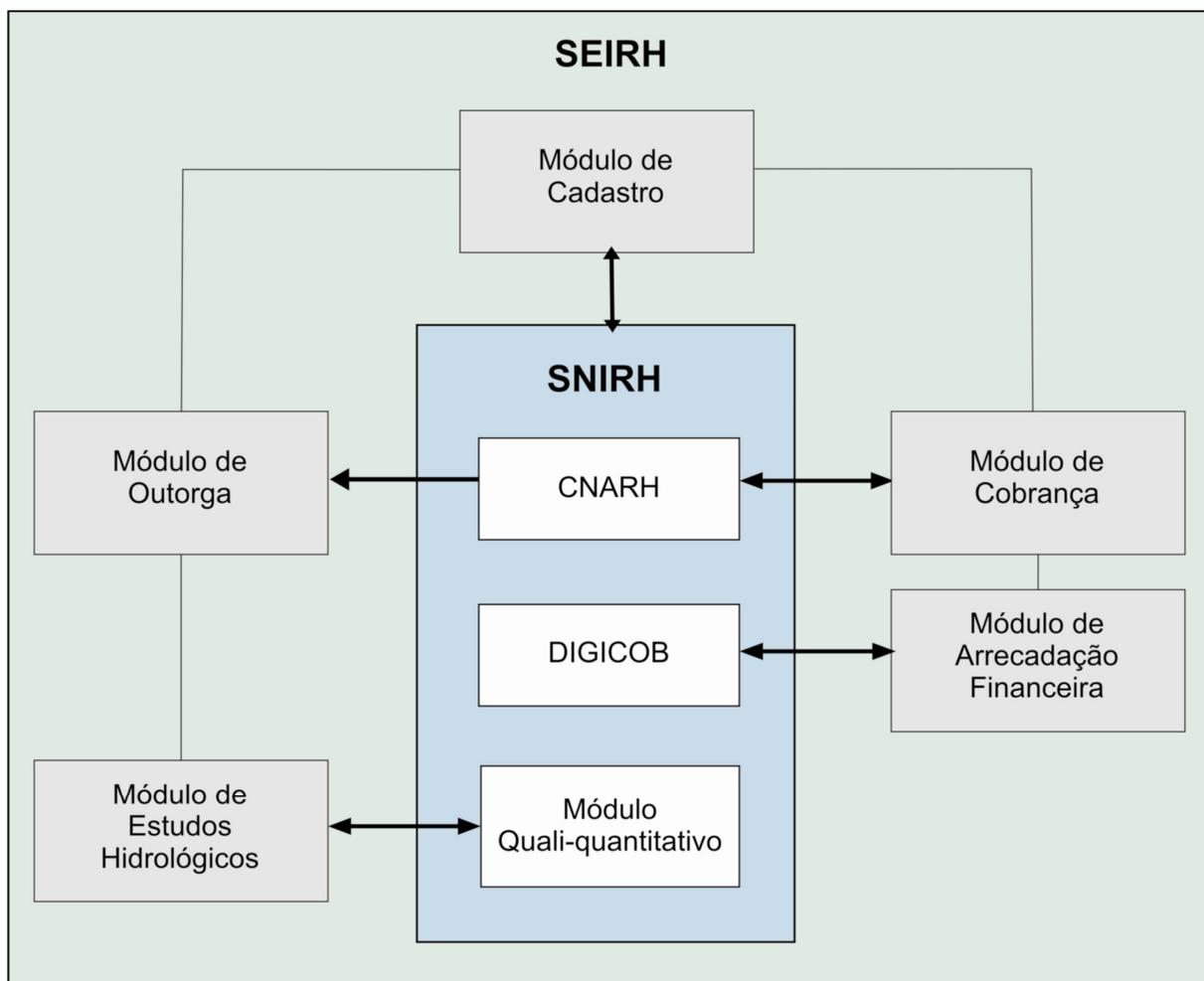
Figura 57 – Configuração de hardware da ANA

O Microsoft BizTalk Server gerenciará as interfaces de comunicação necessárias entre os sistemas heterogêneos que compõem o ambiente para a solução. Os sistemas que farão parte da arquitetura integrada são:

- SNIRH (ANA);
- SEIRH (INEA);
- Microsoft BizTalk (ANA).

Todas as interfaces serão disponibilizadas como *webservices*, assim qualquer sistema que possua protocolo *webservice* pode reaproveitar as interfaces e terá acesso fácil e de uma maneira padronizada às informações.

Conceitualmente podemos representar o desenho da solução com a Figura 58



Fonte: ANA (2008)

Figura 58 – Integração SEIRH e SNIRH

Os benefícios a serem obtidos com a implantação do sistema deverão ser sentidos em curto prazo, face à urgência na implantação de um sistema que integre dados e funções exercidas pela extinta SERLA, agora INEA, na gestão de recursos hídricos. A solução SIG, em ambiente *web*, a ser implantada tem como premissa oferecer uma grande flexibilidade na configuração da solução, de forma modular e escalonável. Deve, ainda:

- Permitir a visualização de dados, consultas nas tabelas e dados espaciais, permitir a integração com outros *softwares*, além da capacidade de criar e editar elementos geográficos;
- Incluir funcionalidades que permitam criar e editar elementos em bancos de dados, com múltiplos usuários;
- Ser escalonável, uma vez que será utilizada por diversos e distintos postos de trabalho na rede da extinta Serla, agora INEA;

- Ser desenvolvido a partir de um conjunto de componentes que partilhem as mesmas aplicações de base, a mesma interface e os mesmos conceitos operacionais.

As funcionalidades do SIG estarão baseadas não somente nas funções de geoprocessamento intrínsecas ao sistema, mas na integração do mesmo com as informações gerenciadas por outros sistemas utilizados na extinta Serla e de outras entidades afins.

Desta forma, com o uso desta solução, os ganhos devem ser sentidos tanto em termos de melhoria de qualidade, de disponibilização de acesso e de gestão das informações técnicas, bem como de aumento da eficiência de suas equipes ao responder às requisições de seus usuários internos e externos.

Espera-se também uma redução significativa dos custos futuros de manutenção das informações de interesse, como por exemplo, uma redução drástica na coleta redundante de dados, fruto da falta de conhecimento e armazenagem inadequada dos mesmos. Além de refletir num aumento da margem de acerto nas tomadas de decisão, pela unicidade, veracidade e organização dos dados disponíveis.

O aperfeiçoamento da integração do sistema estadual de informações de recursos hídricos é uma proposta pioneira possível a partir da utilização de novas tecnologias.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS e RECOMENDAÇÕES

A gestão de recursos hídricos no Brasil teve na Lei nº. 9.433/97, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos o seu marco regulatório. A política pública estabelecida é considerada moderna ao estabelecer uma gestão descentralizada, a partir de uma rede de entidades formada com a participação da sociedade civil e do governo, que valorizam o poder de decisão local. Com quase 12 anos da Lei das Águas, o aprendizado em termos de gestão participativa foi bem sucedido em termos de exercício de cidadania e de abrangência da política pública, com a criação de mais de 100 Comitês de Bacia.

Os instrumentos de gestão definidos na PNRH ainda atingem poucos resultados frente ao tempo decorrido e encontram obstáculos dentro do federalismo, que vêm sendo superados com o avanço de um federalismo cooperativo. São cada vez mais utilizados convênios entre os entes federativos envolvidos na gestão das bacias. Outro entrave identificado está na falta de um sistema de informações de recursos hídricos que suporte a implementação dos outros instrumentos de gestão, em um ambiente interorganizacional.

Na administração pública como no mundo dos negócios, a informação assume uma dimensão estratégica – está intimamente ligada à própria vida dessas organizações. A diferença entre a boa e a má gestão, qualquer que seja o ramo de atividade, está na qualidade das decisões tomadas. E a informação é a principal matéria-prima para todo e qualquer processo decisório – toda decisão, por mais simples que seja, requer informações que a sustentem.

Atualmente, graças ao surgimento das chamadas interfaces amigáveis, os computadores passaram a ser cada vez mais simples, sem mistérios e acessíveis à maioria das pessoas, uma vez que seu uso passou a ser algo intuitivo. Na maioria das atividades públicas ou privadas, a questão é simples: ou usamos a informática ou estamos fora do mundo, uma vez que todos os concorrentes a utilizam, redefinindo as regras da competitividade.

Para cumprir sua missão e atingir seus objetivos, as organizações, por sua vez, dependem do tratamento da informação. A isso estão relacionados a produção de bens e serviços; atendimento aos clientes; processos administrativos; decisões em geral; própria vida do negócio.

Na administração pública e na gestão de recursos hídricos a informação também é um

ativo de valor. O cumprimento eficiente das atribuições de estado baseia-se em sistemas de informações e a Política Nacional de Recursos Hídricos reconhece essa importância ao estabelecer o sistema de informações de recursos hídricos como um dos instrumentos de gestão.

O desenvolvimento de sistemas de informações em geral requer um conjunto de recursos pouco acessíveis ao setor público no Brasil na forma e na quantidade necessária. Pessoas qualificadas para desenvolvimento e com salários que retenham os talentos, toda uma infraestrutura de *hardware*, *software* e comunicação em rede montada de acordo com um plano diretor de informática, que crie uma diretriz nos inúmeros processos de aquisições gerados, e um processo de desenvolvimento alicerçado em metodologias bem definidas são requisitos mínimos, normalmente pouco comuns em organizações públicas e, especificamente, nos órgãos gestores responsáveis pela implementação dos sistemas de informações de recursos hídricos.

Acrescentem-se fatores pertinentes à administração pública brasileira, tais como:

Estabilidade do governo – a troca de governo e/ou de cargos-chaves na sua administração atinge a priorização de projetos. Os projetos de sistemas de informação requerem um tempo maior que o tempo de mandato. Neste trabalho, já foram apresentadas as iniciativas de desenvolvimento dos sistemas estaduais descartadas pela falta de continuidade dos governos, as quais resultaram em retrocessos na implementação da gestão de recursos hídricos e em descaso com o gasto público.

Legislação – os procedimentos dentro da administração pública são apoiados por algumas legislações específicas. Mudanças de procedimentos devem ter o respaldo legal que garanta a sua implantação. Os processos de construção de legislações são demorados, exigem vontade política e conhecimento do tema.

Apoio da alta administração – fundamental para o sucesso de um empreendimento que exige uma alta dose de dedicação de recursos. A divulgação e as ações que exijam intervenção em aspectos culturais da organização e de interação com os outros atores devem partir da alta direção, o que depende do grau de sensibilização da alta direção sobre o tema.

Articulação interinstitucional – os sistemas de informação de recursos hídricos envolvem vários atores. Projetos de integração na administração pública são muito sensíveis

às variáveis políticas na condução do processo. A alta dose de articulação e os resultados das negociações podem imprimir restrições e alterações na condução dos trabalhos.

Cultura - as inovações tecnológicas são difíceis de serem assimiladas dentro de um quadro de servidores envelhecido e pouco atualizado, fato comum dentro dos órgãos gestores estaduais, que ainda consideram reter informação como exercício de poder.

Estrutura organizacional – o posicionamento da equipe técnica responsável pelo trabalho é determinante do sucesso conforme vasta literatura sobre o tema. A estrutura deve permitir autonomia e minimizar o risco de ingerências políticas. Na maioria das vezes, a alta direção na administração pública não reconhece essa necessidade estratégica por um natural desconhecimento técnico, face à complexidade das questões técnicas que envolvem a área de tecnologia da informação e comunicação.

Todas essas características que podem ser entraves ao processo de desenvolvimento de um sistema de informações de recursos hídricos podem ser atenuados se a tecnologia da informação for alinhada à estratégia. Contudo, a tecnologia da informação não participa das formulações das estratégias da maioria dos governos e dos órgãos gestores de recursos hídricos. Normalmente, a TI é utilizada como forma de imprimir um ar de modernidade na gestão, sem efetivamente fazer parte das prioridades de governo.

Cabe ressaltar que existem exemplos dentro de alguns governos que garantem efetivamente um papel de destaque da TI, como por exemplo, o uso da TI na Receita Federal. Entretanto, essas iniciativas são mais presentes dentro do governo federal que é obrigado a acessar grandes bases de dados e integrar inúmeros bancos de dados.

Em 2000, o governo federal ciente da necessidade de otimizar o atendimento ao cidadão estabeleceu as bases do governo eletrônico, no e-gov, portal de serviços e informações de governo. O governo eletrônico tem como objetivo examinar e propor políticas, diretrizes e normas relacionadas com as novas formas eletrônicas de interação. Suas instruções instituem as boas práticas de TI na administração pública. Dentro dos padrões estabelecidos no e-gov destacam-se os padrões de interoperabilidade, o e-ping.

Sistemas de informação que suportam políticas públicas, como o DATASUS, que provê aos órgãos do SUS os dados necessários para o processo de planejamento, operação e controle do Sistema Único de Saúde a partir de bases de dados nacionais integradas de dados

e sistemas de informação sobre saúde no Brasil, ou a Nota Fiscal Eletrônica, que emite nota fiscal com validade jurídica para todos os fins sem uso de papel e envolve mais de um ente federativo em sua gestão, foram desenvolvidos com os novos padrões tecnológicos de integração.

Entretanto, apesar desses sistemas possuírem alguns pontos coincidentes, como suportarem políticas públicas descentralizadas e integração de bases, a questão da dominialidade das águas dentro de uma bacia hidrográfica como unidade de planejamento introduz um complicador a mais para a integração de bases de dados e sistemas de informação.

Ademais, os sistemas de informações de recursos hídricos experimentam todos os obstáculos naturais ao desenvolvimento de sistemas dentro da administração pública. Esse fato se reflete nos levantamentos iniciais realizados nesta pesquisa que demonstraram os diferentes estágios, objetivos, dados, tecnologias, além dos arranjos políticos institucionais, que praticamente impedem uma mera comparação entre os sistemas ou qualquer convergência, em pelo menos um conceito, o que tornou o trabalho de pesquisa ainda mais desafiador.

Para a realização desta tese, em busca de respostas para as questões de pesquisa, a metodologia de pesquisa utilizada permitiu a participação de diversos atores na realização de ações e na disseminação de informações e em uma interferência planejada na realidade da organização escolhida para sua própria transformação, o órgão gestor de recursos hídricos do estado do Rio de Janeiro e sua integração com o sistema nacional.

O método de pesquisa-ação aplicado, com a inserção da pesquisadora no órgão gestor de recursos hídricos do estado do Rio, concretizou a integração dos sistemas de informações sobre recursos hídricos e a implementação dos instrumentos de gestão, a partir da integração de bases de dados entre a União e o estado, que permitiram o alcance de resultados expressivos e de forma pioneira para a gestão de recursos hídricos do estado e para bacia do rio Paraíba do Sul.

Dentro da teoria das organizações, a perspectiva teórica de Ackoff e Gawthrop *apud* Harmon e Mayer (1986), que visa o desenvolvimento de estratégias coletivas para mudanças democráticas e com objetivos compartilhados dentro da administração pública aplicou-se ao contexto do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos. Em termos de formato

organizacional que promove as relações interorganizacionais e a cooperação, a abordagem de redes foi ainda explicativa e descritiva. Contudo, ao se constatar a necessidade de instrumentos concretos que favoreçam o gerenciamento da rede, a pesquisa encaminhou uma prescrição dentro do contexto público da gestão da bacia.

Por ser a bacia hidrográfica um espaço geográfico associado à água e o gerenciamento da bacia se caracterizar por um gerenciamento de uma rede de política, ela se desenvolve diretamente influenciada pelo processo de desenvolvimento empreendido por cada um dos municípios e estados que a compõem.

A cooperação não é automática dentro da rede de política pública estabelecida para gerar instrumentos de mobilização de recursos, em meio à variedade de metas e interesses, com conflitos potenciais e reais sobre a distribuição de custos e benefícios. Ressalte-se que nas condições brasileiras, o papel da União tem sido essencial para que os outros entes federativos se instrumentalizem para assumir competências de gestão em todas as políticas públicas descentralizadas. Da mesma forma, a continuidade de estratégias é indispensável para criar capacitação tanto das entidades pertencentes aos entes federativos como também nas entidades que envolvem a sociedade civil na territorialização da decisão.

O sistema de informações sobre recursos hídricos possui múltiplos objetivos para atender múltiplos usuários. Desta forma, os sistemas de informações dos estados não apresentam os mesmos produtos. As saídas dependem dos projetos e das necessidades específicas que ao longo do tempo surgiram em cada estado, na maioria apoiados em estratégias sem continuidade.

Ao avaliar os sistemas de informação de recursos hídricos dos estados da bacia do Paraíba do Sul, verificou-se que São Paulo possui o melhor sistema de informações, se considerarmos o disposto nos objetivos do instrumento de gestão. Destaca-se o apoio à gestão no sistema de gerenciamento de recursos hídricos, a quantidade de informações para apoio à decisão dos analistas de recursos hídricos e as ferramentas disponibilizadas no site para extração de dados. O sistema de outorga sob responsabilidade do órgão de informática do estado cria uma dependência tecnológica e é um possível entrave a integração com outros sistemas e bases de dados. Essa desintegração também gera a falta de integração entre os instrumentos. Entretanto, o estado de São Paulo possui uma série de sistemas legados, desenvolvidos em tecnologias antigas, que torna-se um obstáculo a integrações.

Em Minas Gerais, a outorga está integrada com o SIAM, sistema de informações ambientais do estado que se por um lado é uma conquista para o estado, por outro é um entrave à integração com os sistemas nacionais. A adoção do CNARH no desenvolvimento do sistema estadual de informações de recursos hídricos irá permitir a integração de bases.

O Rio de Janeiro desativou seu cadastro estadual de recursos hídricos utilizado para a cobrança em julho de 2006 e adotou o CNARH, cadastro federal, de forma pioneira com seu cadastro estadual, apresentando resultados expressivos com essa integração, como já apresentado na seção 5.3. O desenvolvimento do sistema estadual de informações de recursos hídricos com arquitetura integrada ao SNIRH aumenta ainda mais a integração de sistemas e bases. Essa mudança propiciou o avanço da

Vale lembrar, a fragmentação também constatada na investigação sobre o instrumento de gestão sistemas de informações nos estados da federação. Em um mesmo estado, dentre os considerados mais desenvolvidos em termos de gestão como o Ceará e São Paulo, para encontrar todas as informações disponíveis sobre recursos hídricos é preciso entrar em contato com órgãos/departamentos/pessoas diferentes ou páginas de internet diferentes, que normalmente não possuem nenhum *link* entre eles. Além disso, quando os sistemas foram desenvolvidos antes da PNRH, quando a gestão das águas era fragmentada em função de setores de energia elétrica, agricultura irrigada, saneamento, entre outros, essa questão é ainda mais complexa.

Acrescente-se, que os sistemas existentes estão mais direcionados aos aspectos técnicos hidrológicos que para a gestão sustentável dos recursos hídricos, que exige amplo acesso a informações confiáveis e atualizadas sobre as bacias hidrográficas e seu entorno para os usuários, para os órgãos gestores e para a sociedade. Esses sistemas são também ferramentas para identificar tendências e avaliar as medidas implementadas.

O instrumento de gestão sistema de informações sobre recursos hídricos pressupõe a produção descentralizada dos dados, o que valida a fragmentação, mas deve reunir e consistir para divulgar os dados e informações sobre as situações qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos. Esse processo de “reunir” impõe uma integração dentro das bacias que se constata inexistente. Mesmo dentro da própria ANA, ainda está em construção e negociação entre superintendências essa integração.

Na bacia do Paraíba do Sul, o CEIVAP tem sido o Fórum de negociação para a

articulação entre os estados e a União, o que vem propiciando condições para o estabelecimento de parcerias e para a sensibilização sobre a necessidade de disponibilizar informações para a integração e estabelecer instrumentos de gestão de forma homogênea em toda a bacia, para que as decisões sejam tomadas de forma fundamentada e com a visão de toda a bacia.

Os cadastramentos de usuários da bacia, inicialmente com o GESTIN e depois com o CNARH, representaram os movimentos iniciais para a construção de uma base de dados integrada de usos e usuários de recursos hídricos na bacia do Paraíba do Sul, rumo a um Sistema de Informações para a bacia.

O cadastramento de usuários por si só não garante uma base de dados que reflita a real condição da bacia e forneça os dados para outorga e cobrança e, posteriormente, insumos decisivos para o planejamento e enquadramento. É indispensável que o cadastramento seja acompanhado dos requisitos dos processos de outorga e cobrança, para que a base de dados criada seja de qualidade. A experiência da União na cobrança dos usuários de água federais que, ao receberem o boleto de cobrança, retificam os valores declarados e a experiência do Estado do Rio de Janeiro em exigir que o primeiro passo da outorga seja o cadastramento no CNARH demonstraram que a base de dados torna-se mais próxima da realidade, quando seu processo de preenchimento está associado aos outros instrumentos de gestão.

Vale lembrar que a adoção do CNARH como o cadastro da bacia trouxe uma série de conquistas com sua arquitetura. O CNARH permite uma visão integrada dos usos e usuários da bacia independentemente do estado e da dominialidade das águas. Ao mesmo tempo, ele garante a segurança na autorização de acesso à base de dados entre os estados, pois nem todos podem acessar as bases de dados dos outros estados.

Além disso, sua tecnologia totalmente aderente aos padrões de interoperabilidade do governo permitiu que o Estado do Rio de Janeiro definisse a arquitetura do seu sistema estadual de informações de recursos hídricos totalmente integrado ao Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos, como também o recebimento de dados de outros estados de acordo com as especificidades de cada um.

Os resultados para a gestão de recursos hídricos do estado do Rio de Janeiro com a adoção do CNARH foram muito bons (ver seção 5.3) e a tendência com a finalização do SEIRH é que o estado alavanque cada vez mais a política estadual de recursos hídricos, com

mais recursos oriundos das funções implantadas pelo novo sistema e com a maior fundamentação de decisões nos diversos nós da rede das águas dentro do Estado do Rio de Janeiro.

A cobrança da água no rio Paraíba do Sul exigiu dos estados a aceleração da implementação do instrumento sistema de informações de recursos hídricos de forma integrada. O setor de cobrança tem tido um papel fundamental nessa luta. Foi a partir das oficinas de cobrança que surgiu um esforço efetivo de integração de bases que levou à opção pelo CNARH para implementação da cobrança em Minas Gerais, uma possibilidade maior de integração com São Paulo e a assinatura da resolução conjunta 650, de 30 de setembro de 2008, entre o estado do Rio de Janeiro e a ANA.

Essa resolução dispõe sobre a integração entre a ANA e a extinta SERLA/RJ das bases de dados referentes aos usos de recursos hídricos, prioritariamente nas bacias em que a cobrança pelo uso de recursos hídricos estiver implementada, e garantiu os termos de integração entre o sistema estadual e o sistema nacional de recursos hídricos. A implementação da cobrança e a adoção ou intercâmbio de dados com o CNARH são uma bem sucedida articulação entre estados e União, dentro de um federalismo cooperativo no atendimento à PNRH.

O CNARH foi o primeiro subsistema dentro do SNIRH, outros subsistemas estão em fase de negociação para implantação, como a base de dados quali-quantitativa do módulo de inteligência hídrica, com a mesma filosofia de integração. Esse módulo implantou o monitoramento na bacia que, face aos repetidos acidentes ambientais, urge em sua implementação.

Mais uma vez o CEIVAP atuou como Fórum de negociação na integração de dados e na operação desse monitoramento, ao propiciar que se firmem convênios entre os diferentes entes federativos em busca de uma solução harmoniosa. A ANA atuou como a coordenadora e incentivadora dessa estratégia de integração, representando o governo central de forma pró-ativa. Os governos estaduais suprem as deficiências técnicas e administrativas dos poderes locais nos processos de tomada de decisão.

O Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos desenvolvido pela ANA é o integrador de base de dados e os sistemas estaduais produzirão os dados a serem informados ao SNIRH. Para isso, é essencial a construção de um padrão de modelo de dados, que pode

ser chamado de núcleo mínimo de dados, que permita a integração de sistemas. Assim como, para acompanhar esse produto, é fundamental um esforço de construção de um núcleo mínimo de procedimentos, que ofereça aos usuários de água e licenciamento uma maior clareza, agilidade e flexibilidade, independentemente da sua localização dentro da bacia.

Constatou-se na integração dos cadastros de recursos hídricos, como primeiro passo para a integração dos sistemas de informações de recursos hídricos dentro da bacia do rio Paraíba do Sul, a influência da combinação do tempo e dos contextos administrativos e políticos específicos de cada órgão gestor de recursos hídricos da bacia, na implementação dos sistemas.

Outra constatação foi a relação direta entre a implementação dos sistemas de informações com a implementação dos outros instrumentos de gestão. As implementações da cobrança, da outorga, do enquadramento e do plano de bacia dependem da existência e da qualidade dos sistemas de informações, pois eles apóiam a aplicação dos demais instrumentos, embasam a tomada de decisão e democratizam a informação dos usos e usuários da água das bacias dentro do sistema de gerenciamento de recursos hídricos. Quanto maior o número de funcionalidades, dados e informações dos sistemas verifica-se, assim, um maior grau implementação da PNRH.

Ao analisar a implementação dos instrumentos de gestão na bacia do rio Paraíba do Sul, foi demonstrado que o enquadramento é um instrumento de fraca implementação na bacia do Paraíba do Sul, com exceção do estado de São Paulo. Nesse estado, o Plano estadual de recursos hídricos é elaborado a partir dos planos de bacia preparados pelos comitês e atualizados a cada quatro anos. No estado do Rio de Janeiro a elaboração do plano estadual de recursos hídricos está em fase de contratação. Alguns Comitês possuem planos de bacia. Em Minas Gerais, o Plano Estadual está em discussão para ser concluído.

Na análise dos sistemas de outorgas verificou-se que:

- Para um processo de análise mais efetivo e eficaz seria muito adequada a integração com os instrumentos Plano de Bacia e Enquadramento. A integração com a Cobrança também é importante, para que se evite, por exemplo, casos de usuários outorgados sem cobrança.

- Nos órgãos gestores estaduais há recorrente carência de recursos tanto técnicos quanto organizacionais e institucionais, que impedem a construção de bases de dados quali-quantitativos que apóiem o processo de outorga.
- Com a crescente poluição dos corpos hídricos e o aumento de indústrias na Bacia, é urgente o estabelecimento de critérios de diluição de efluentes. Constatou-se uma falta de critérios para outorga de diluição de efluentes nos Estados.
- Há necessidade de padronização de procedimentos e documentação exigidos no processo de regularização (formulários, bases de dados cadastrais, fluxo de procedimentos, documentação). Essa harmonização facilitaria a integração das bases de dados, de maneira a permitir a integração dos instrumentos de gestão dos diversos entes, o cruzamento de informações, a simplificação e agilização dos procedimentos para o usuário e para a integração com o licenciamento ambiental.

No processo de implementação da cobrança em rios estaduais, os ritmos mostram-se distintos em cada um dos três estados que compõem a bacia do rio Paraíba do Sul. O estado do Rio de Janeiro foi o primeiro dos três estados a implantar a cobrança em rios estaduais da bacia. O estado de São Paulo iniciou a cobrança em rios sob seu domínio em 2007, nas bacias dos rios Paraíba do Sul e PCJ. O estado de Minas Gerais ainda não implementou a cobrança pelo uso da água nos rios mineiros da bacia do Paraíba do Sul.

Aliás, a implementação da cobrança é de grande complexidade nas bacias de rios de domínio da União, onde a implementação dos instrumentos técnicos e econômicos de gestão requer, de cada um dos órgãos gestores e organismos de bacia diretamente envolvidos, o exercício de competências legais específicas no âmbito de suas autonomias administrativas, mas também esforços importantes de cooperação e harmonização do conjunto. Trata-se, portanto, de experimentações importantes visto que a legislação federal comporta importantes lacunas quanto à gestão compartilhada de bacias de rios de domínio da União.

Assim, as experiências de integração de bases de dados desta tese mostraram que, independentemente do nível de desenvolvimento dos estados em termos de sistemas de informações, de suas especificidades e da dominialidade das águas, a rede federativa estabelecida pela política nacional de recursos hídricos possibilita integrar as informações de recursos hídricos sem ferir a autonomia dos entes federativos envolvidos, se houver cooperação entre eles, e dentro de uma dinâmica de interação da rede de política pública, de forma descentralizada com centralidade, e, assim, promover a implementação dos

instrumentos de gestão e legitimar o arcabouço institucional estabelecido na Lei das Águas.

Nesta tese, após uma leitura cuidadosa, é possível encontrar constatações que merecem uma investigação mais detalhada dentro do tema; Dentre elas sugere-se: um estudo sobre a integração do sistema de informações de recursos hídricos com os outros sistemas ambientais na gestão do território da bacia hidrográfica, uma pesquisa que aprofunde as características dos módulos do sistema de informações de recursos hídricos a serem desenvolvidos, para atender a todas as demandas de dados e informações dos atores da rede política pública e cumprir as requisições do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e uma pesquisa, de âmbito nacional, que apresente as alternativas tecnológicas utilizadas por cada ente federativo na implementação de seu sistema de informações de recursos hídricos e o nível de atendimento alcançado na implementação da PNRH.

REFERÊNCIAS

ABERS, Rebecca; JORGE, Karina D. Descentralização da Gestão da Água: Por que os comitês de bacia estão sendo criados? **Ambiente e Sociedade**, vol8, n. 2, p.1-27, 2005.

ABRUCIO, F. L. **Os Barões da federação os governadores e a redemocratização brasileira**. São Paulo: Editora Hucitec, 1998.

_____. , F. L.. **Reforma do estado e o contexto federativo brasileiro**. São Paulo: Fundação Konrad Adenauer-Stiftung, 1998.

_____. , F. L.. A reconstrução das funções governamentais no federalismo brasileiro In: HOFMEISTER, W.;CARNEIRO, J. M.(Org.). **Federalismo na Alemanha e no Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, 2001. p. 95-105. (Série Debates, 22).

_____. , F. L.; SOARES, Márcia. **Redes federativas no Brasil: cooperação intermunicipal no grande ABC São Paulo**: Fundação Konrad Adenauer, 2001.

_____. , F. L.. Reforma do Estado no federalismo brasileiro: a situação das administrações públicas estaduais. **Revista de Administração Pública**, v. 39, n. 2, p.401-20, 2005.

_____. , F. L.. Coordenação federativa no Brasil: a experiência do período FHC e os desafios do governo Lula. **Revista de Sociologia e Política**. Curitiba,.24, p. 41-67, jun. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsocp/n24/a05n24.pdf>. Acesso em 10 de março de 2009.

_____. , F. L.. Trajetória recente da gestão pública brasileira: um balanço crítico e a renovação da agenda de reformas. **Revista de Administração Pública**, Edição especial comemorativa, p.67-86, 1967-2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Resolução nº 210, de 11 de setembro de 2002. Dispõe sobre os procedimentos para a regularização dos usos de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul, por meio de cadastramento, outorga e cobrança. **Resoluções ANA**. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/resolucoes/Resolucoes2002/210-2002.pdf>. Acesso em: 10 mar 2008.

ANA. Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, Da Guarda, Guandu Mirim. **PBH-Guandu**. 2006. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/PlanejHidrologico/default2.asp>>. Acesso em 29 de setembro de. 2006.

_____. **GEO Brasil: recursos hídricos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; ANA. 2007.

_____. **Treinamento para a capacitação de agentes gestores em recursos hídricos do edital 038 CT-HIDRO**. Brasília: ANA, 2008. 1 CD-ROM.

_____. **II Relatório da oficina de cobrança**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; ANA. 2008.

_____. Resolução conjunta ANA / SERLA nº 650 de 30 de setembro de 2008. Dispõe

sobre a integração, entre a ANA e SERLA/RJ, das bases de dados referentes aos usos de recursos hídricos, prioritariamente nas bacias em que a cobrança pelo uso de recursos hídricos estiver implementada. **Resoluções ANA**. Disponível em:

<http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/Resolucoes/resolucoes2008/650-2008.pdf>.

Acesso em: 10 mar 2008.

_____. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Cadernos de Recursos Hídricos, 4.. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; ANA. 2009.

AGEVAP. **AGEVAP – Apresentação**. Disponível em http://ceivap.org.br/agevap_1.php. Acesso em 10 nov. 2006.

AGRANOFF, Robert; McGUIRE, Michael. Big questions in public network management research. **Journal of Public Administration Research and Theory**. Oxford University Press. v 11, p. 295-326, 2001.

AMARAL, D. S. A. . **Federalismo brasileiro: a busca da descentralização como forma ideal de estado federado**. 18 out 2006. Disponível em: <http://www.praetorium.com.br/?section=artigos&id=149>. Acesso em: 10 fev 2008.

ANTUNES, Paulo B. **Federalismo e Competências Ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Juris, 2007.

ARRETCHE, Marta T. S. Políticas Sociais no Brasil: descentralização em um Estado federativo. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 14, n. 40, p. 111-141, 1999.

AZEVEDO, L. G.; BALTAR, A M.; RÉGO, M.; PORTO, Laina R. **Sistemas de Suporte à Decisão para a Outorga de Direitos de Uso da Água no Brasil**. Brasília: Banco Mundial, 2003. (Série Água Brasil, 2)

BARCELLOS, F.C; ACSELRAD, M.V.; COSTA, V.G. Efetividade na Aplicação de Recursos Obtidos com a Cobrança pelo Uso da Água Bruta na Bacia do Paraíba do Sul. Fortaleza: In: VII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (ECOECO). **Anais...**: Fortaleza: 2007.

BEAL, Adriana. **Gestão estratégica da informação**. São Paulo: Atlas, 2008.

BENTO, Leonardo Valles. **Governança e governabilidade na reforma do Estado: entre eficiência e democratização**. Barueri: Manole, 2003.

BORTOLETO, Silvio. **Integração de Multidatabases heterogêneos com aplicação de XML Schemas**. 2004. 93p. Dissertação (Mestrado em Informática Aplicada) Programa de Pós-graduação em Informática Aplicada da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba. 2004.

BÖRZEL, T. A.. Organizing Babylon – on the different conceptions of policy networks. **Public Administration**. v. 72, summer , p.253-273, 1998.

BRASIL. Lei nº 9.433/97 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Ministério de Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Recursos Hídricos: conjunto de normas legais**. Ministério de Meio Ambiente. 3. ed. Brasília:, DF, p; 10-14, 2004.

BRASIL. Lei Complementar nº. 101 de 4 de maio de 2000 estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília. 05 mai. 2000.

BRASIL. Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA. Ministério de Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Recursos Hídricos**: conjunto de normas legais, Ministério de Meio Ambiente 3. ed. Brasília, DF, 2004.

BRASIL . Decreto nº 1.842, DE 22 DE MARÇO DE 1996. Institui Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, e dá outras providências. **Legislação sobre recursos hídricos**. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/indice_1f.htm. Acesso em: 10 mar 2008.

BRASIL. Lei nº 10.881, de 9 de junho de 2004. Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União. **Recursos Hídricos**: conjunto de normas legais, Ministério de Meio Ambiente 3. ed. Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras. **Diário Oficial da União**, Brasília. 07 abr 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm. Acesso em: 10 mar 2008.

BRESSER, Pereira. Da Administração pública burocrática à gerencial In: **Reforma do Estado e Administração Pública Gerencial**, Bresser P.; SPINK, P. (Org.) Rio de Janeiro: FGV. 2001. p. 237-270.

CAFFARATE, V. M. **Federalismo: uma análise sobre sua temática atual**. Jus Navigandi, Teresina, ano 6, n. 59, out. 2002. Disponível em: <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=3249>>. Acesso em: 10 fev 2008.

CAI, Ximing; LASDON, L.; MICHELSEN, A. M. Group Decision Making in Water Resources Planning Using Multiple Objective Analysis. **Journal of Water Resources Planning and Management**, vol. 30, n.1, p. 4-14, 2004.

CAMARA, G.; QUEIROZ, G. **Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica** In: CAMARA, G.; DAVIS C.; MONTEIRO, A. M. Introdução à Ciência da Geoinformação. MCT. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap3-arquitetura.pdf>. Acesso em 10 fev 2008.

CÂMARA, L. M.. Breves notas sobre o *modus operandi* do modelo de relacionamento entre instâncias de governo institucionalizado pelo Decreto-lei nº 200/67 em face dos novos desafios do federalismo cooperativo. **Revista de Administração Pública**, v. 36, n. 5, p. 797-809, 2002.

CAMARGO, Aspásia. **A descentralização e o meio ambiente**. Brasília: IBAMA, 1996. Disponível em: ibama2.ibama.gov.br/cnia2/edicoes/pubSeriasdasMeioAmbiente.htm Acesso em: 15 nov. 2006

_____ **A reforma-mater: os riscos (e os custos) do federalismo incompleto**. Parcerias Estratégicas. n. 6, p. 89-109, 1999.

CAMPOS, Jander D. **Os domínios hídricos no Brasil**. Rio de Janeiro: Armazém Digital, 2007.

_____, Jander D. **Cobrança pelo uso da água nas transposições da bacia do rio Paraíba do Sul envolvendo o setor elétrico**. 2001. 192p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

CAMPOS, J. N. B.; VIEIRA, V, P. P. B.. Gerenciamento dos Recursos Hídricos: a Problemática do Nordeste. **Revista de Administração Pública**, v. 27, n. 2, p. 83-91, 1993.

CAMPOS NETO, Valdevino. **Desenvolvimento de sistemas e Sistemas de informação da ANA**. Treinamento para a capacitação de agentes gestores em recursos hídricos do edital 038 CT-HIDRO. Brasília: ANA, 2008. 1 CD-ROM.

CAMPENHOUDT, L.; QUIVY R. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. 2. ed. Lisboa: Gradiva, 1998.

CARDOSO DA SILVA, L. M.; MONTEIRO, R. A. In: MACHADO, C. J. S. . **Gestão das águas doces**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

CARVALHO, Marcelo S. R. M. **A Trajetória da Internet no Brasil: do surgimento das redes de computadores à instituição dos mecanismos de governança**. Dissertação (Mestrado em ciências de engenharia de sistemas de computação). Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006

CARVALHO, R. Speziali. **Breve discussão sobre o tema gestão de recursos hídricos e pacto federativo**. 2004. Disponível em: www.cnrh-srh.gov.br. Acesso em 14 jan. 2005.

CASTELLS, M. Hacia El Estado RED ?- globalizacion econômica e instituciones políticas en la era de la información. São Paulo: Seminário Sociedade e a Reforma do Estado. 26-28 de março de 1998. **Palestra**.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede: A era da informação: economia, sociedade e cultura; Volume 1**, São Paulo: Editora Paz e Terra,. 9. ed., 2006.

CAVALCANTI, Bianor; PECI, Alketa. Além da (re)forma do aparelho do Estado para uma nova política de gestão pública. In: CAVALCANTI, B.; RUEDIGER, M. A.; SOBREIRA, R. (Org.). **Desenvolvimento e construção nacional: políticas públicas**. Rio de Janeiro: FGV, 2005. p. 33-56.

CEIVAP. **Gestão da Bacia - Arrecadação e investimentos na bacia**. Disponível em http://www.ceivap.org.br/gestao_3.php. Acesso em 10 nov. 2006.

_____. Plano de Recursos Hídricos Consolidado – Resumo – Relatório Contratual R10 – PSR-012-R1, COPPETEC, Rio de Janeiro, dezembro de 2007 Disponível em www.ceivap.org.br. Acesso em 20 de janeiro de 2008.

CESAR. **Diagnóstico para o planejamento de desenvolvimento do SNIRH**. Brasília: fevereiro de 2006. ANA.

CIRILO, José Almir; ASFORA, M. C.; COSTA, I. F. Concepção de sistemas de informações sobre recursos hídricos. In: FREITAS, M. A. V. (Org.). **O estado das águas no Brasil 2001-2002**. Brasília: ANA, 2003. p. 498-502.

CNRH. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução nº 211, de 25 de maio de 2003. Dispõe sobre as regras a serem adotadas para a operação do sistema hidráulico do Rio Paraíba do Sul, que compreende, além dos reservatórios localizados na bacia, também as estruturas de transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o sistema Guandu. **Recursos Hídricos: conjunto de normas legais**, Ministério de Meio Ambiente 3. ed. Brasília, DF, 2004

_____. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução nº 12, de 19 de julho de 2000. Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes. **Recursos Hídricos: conjunto de normas legais**, Ministério de Meio Ambiente 3. ed. Brasília, DF, 2004

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986. Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. **Recursos Hídricos: conjunto de normas legais**, Ministério de Meio Ambiente 3. ed. Brasília, DF, 2004

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Recursos Hídricos: conjunto de normas legais**, Ministério de Meio Ambiente 3. ed. Brasília, DF, 2004

CONSÓRCIO ECOLOGUS-AGRAR. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara. **Relatório Final**. Outubro de 2005.

COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais. Deliberação nº 10 de 15 de dezembro de 1986. Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamento de efluentes nas coleções de águas, e dá outras providências. Diário do Executivo de Minas Gerais 10 jan 1987. Disponível em: http://www.paas.uff.br/legisla/copam10_86.pdf. Acesso em: 10 mar 2008

COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais. Deliberação nº 16 de 24 de setembro de 1996. Dispõe sobre o enquadramento das águas estaduais do rio Paraíba. Diário do Executivo de Minas Gerais 02 out 1996. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/gestaoRecHidricos/PlanejHidrologico/docs%5Cenquadramento%5CMinasGerais-RioParaibuna-BaciadoParaibadoSul.pdf>. Acesso em: 10 mar 2008

COPPETEC. **Diagnóstico e prognóstico do plano de recursos hídricos da bacia do rio Paraíba do Sul**, Capítulo 7: Disponibilidade Hídrica, PGRH – 009 R1. Rio de Janeiro, novembro de 2002.

CORDEIRO, Mauricio. Brazilian national water resources information system – SNIRH. In: World Water Fórum, 5, 2009, Istambul. Disponível em: http://www.oieau.org/IMG/pdf/ddBrazilianSNIRH_v3.pdf. Acesso em: 30 abr 2009

CORKER, CHARLES E.. Water rights and federalism. The western water rights settlement bill of 1957. **Califórnia Law Review**. v. 45, n. 5, p. 604-637, 1957.

CRUZ, Carlos M. G.. A experiência da Caixa Econômica Federal. In: (Org) OLIVEIRA, Fátima Bayma. **Tecnologia da informação e da comunicação: desafios e propostas estratégicas para o desenvolvimento dos negócios**. São Paulo: Pearson Prentice Hall: Fundação Getúlio, 2006.

DAEE. **Distribuição de água no planeta**. Disponível em: <https://www.dae.sp.gov.br/acervoepesquisa/distribuicao.htm>. Acesso em: 15 nov. 2006.

DAFT, R.L. **Administração**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos S.A. 1999

DALLARI, D. A. **Elementos da Teoria Geral do Estado**. 11 ed. São Paulo: Saraiva, 1985.

DATASUS. **O DATASUS**. Disponível em: <http://w3.datasus.gov.br/datasus/index.php?area=01>. Acesso em: 10 fev. 2009.

DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da informação**. 3.ed. São Paulo: Futura, 2000.

DI PIETRO, M. S. Z. **Direito administrativo**. 18 ed. São Paulo: Atlas, 2005

DRUCKER, Peter. **Desafios gerenciais para o século XXI**. São Paulo: Pioneira, 1999.

DUMONT, D. M.; RIBEIRO, J. A.; RODRIGUES, L. A..Inteligência pública na era do conhecimento. Rio de Janeiro: Revan, 2006.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research.. **Academy of Management Review**, Stanford University , vol. 14, nº 4, 532-550, 1989

FERREIRA, Aurélio B. H. **Novo Aurélio século XXI**. 3. ed. rev. amp. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FISTAROL, O. ; REFOSCO, J. C. ; LINGNER, D. V. . Sistema de informações da bacia do Itajaí - SIBI. *Revista de Estudos Ambientais*, v. 9, p. 302-315, 2007.

FLECHA, Rodrigo. Agência Nacional de Águas: missão, estratégias e ações. 2005. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/ApresPalestras-RodrigoFlecha.asp>. Acesso em 29 de setembro de. 2006.

FLEURY, Sonia; OUVÉRY, Assis. O sistema único de saúde. **Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão**, 5 (2) Abril-Junho. p. 16-25, 2006.

FORER, LOIS G. Water supply: suggested federal regulation. **Harvard Law Review Association**. v. 75, n. 2, p.332-349, 1961.

FORMIGA JOHNSON, Rosa M.; CAMPOS, Jander D.; CANEDO, Paulo;CARNEIRO, Paulo R. F.; PEDRAS, Evaristo S. V.; THOMAS , Patrick T.; MIRANDA, Sergio F. P. A construção do pacto em torno da cobrança pelo uso da água na bacia do rio Paraíba do Sul, 2003, Paraná. **Anais...: Curitiba: ABRH**, 2003.

FREITAS, W. P. **Águas: aspectos jurídicos e ambientais**. 3. ed. Curitiba: Juruá, 2007

GARCIA, Valêncio. **Modelo de automação colaborativo para aumentar a eficácia nos processos do gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 2008. 135p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2008.

GERLACK, ANDREA K.. Federalism and U. S. water policy: lessons for the twenty-first century. **Journal of Federalism**. v. 36, n. 2, p.231-257, 2005.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRAF, Ana Cláudia Bento. Água, bem mais precioso do milênio: o papel dos Estados. **Revista CEJ/Conselho da Justiça Federal**. Brasília: CEJ, n 12, p. 30-39. 2000. Disponível em: www.cjf.jus.br/revista/numero12/artigo7.pdf. Acesso em 15 jan 2008.

HEEKS, R. Information systems and developing countries: failure, success, and local improvisations. **The Information Society**, v 18, n 4, p 101-12. 2002. Disponível em: http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/publications/wp/di/di_wp11.htm. Acesso em 10 mar 2008.

EGLER, C.A.G.; BATISTA, I. L. ; MATTOS, M. M. C. Federalismo e Gestão Regional no Brasil: limites e alcances das regiões integradas de desenvolvimento **Anais... VII Seminário Internacioanl de la Red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Territorio**. 2002. Disponível em: <http://www.laget.igeo.ufrj.br/egler/pdf/RIDE.pdf>. Acesso em 15 jan 2008.

GRAF, Ana C. B. NJA, Sandra I. B. ; WARNER, Jeroen. Água, bem mais precioso do milênio. **Revista CEJ**, v. 4, n 6, p.93-108, 2006.

GRANJA, Sandra I. B. ; WARNER, Jeroen. A hidropolítica e o federalismo: possibilidades de construção da subsidiariedade na gestão das águas no Brasil? **Revista de Administração Pública**, v. 40, n. 6, p.93-108, 2006.

GRANZIERA, M. L. M. 3 ed. **Direito de águas**. São Paulo: Atlas, 2006.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. Reengineering the corporation: the enabling role of information technology. In: SHAFRITZ, Jay; OTT Steven J. **Classics of organization theory** . 4 ed. Harcourt Brace College Publishers, USA, 1996. p. 607.

HARMON, Michael M.; MAYER, Richard. **Organization theory for public administration**. Toronto: Little, Brown e Company, 1986.

HEEKS, R. Information systems and developing countries: failure, success, and local improvisations. **The Information Society**, v 18, n 4, p 101-12. 2002. Disponível em: http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/publications/wp/di/di_wp11.htm. Acesso em 10 mar 2008.

_____. Information Systems Without Information Technology. **Information Technology in Developing Countries Newsletter**, Disponível em: http://www.sed.manchester.ac.uk/idpm/research/publications/wp/di/short/di_sp01.pdf. Acesso em 10 mar 2008.

HENDERSON, Jonh, C; VENKATRAMAN, N. Strategic Alignment: Leveraging Information Technology For Transforming Organizations. **IBM Systems Journal**. v.32, n.1, p.4-16, 1993.

HOLANDA, V. B; RICCIO, E. L. A utilização da pesquisa-ação para perceber e implementar sistemas de informação empresariais. IN: LOPES, Jorge. **O fazer do trabalho científico em ciências sociais aplicadas**. Recife: editora universidade federal de pernambuco, 2006. Disponível em: <http://www.ufpe.br/gepec/exemplos/art-pesacao.pdf>. Acesso em 10 mar 2009.

HORTA, Raul Machado. O federalismo no direito constitucional contemporâneo. **RTCEMG**. 4ª ed. 2001. Disponível em: www.tce.mg.gov.br/revista. Acesso em 15 jan 2008.

INOJOSA, Rose M. Sinergia em políticas e serviços públicos: desenvolvimento social com intersectorialidade. **Cadernos FUNDAP**, n. 22, p. 102-110, 2001.

JACOBI, Pedro; PINHO, J. A. (Orgs). **Inovação no campo da gestão pública local: novos desafios, novos patamares**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006

KLIJN, ERIK-HANS, KOPPENJAN, J. F. M.. Public Management and Policy Networks. Foundations of a network approach of governance. **Public Management**. v.2, n.2., p. 135-158, 2000.

LAVARDE, Patrick. Establishing a national framework for water data supporting water policies. In: World Water Fórum, 5, 2009, Istambul. Disponível em: <http://www.oieau.org/IMG/pdf/aonema-SIE-final.pdf>. Acesso em: 30 abr 2009

LEPAWSKY, ALBERT. Water resources and American federalism. **The American Political Science Review**. v. 44, n. 3, p.631-649, 1950.

LANNA. A. E. **Gerenciamento de Bacia Hidrográfica – Aspectos Conceituais e Metodológicos**. Ministério de Meio Ambiente. IBAMA. Brasília, DF, 1995. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/ambtec/documentos/Arquivo%201.pdf>. Acesso em 15 jan 2008

_____. DORFMAN R. Sistemas de gerenciamento de recursos hídricos: críticas a algumas propostas. **Revista de Administração Pública**, v. 27, n. 2, p. 63-73, 1993.

LAUDON Kenneth C. ; LAUDON, Jane P.. Sistema de informação gerenciais. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

LAURINDO, F. J. B. ; SHIMIZU, T. ; CARVALHO, M. M. ; RABECHINI JR, R. O Papel da Tecnologia da Informação (TI) na Estratégia das Organizações. **Gestão e Produção**, vol.8, n. 2, p.160-179, 2001.

LESTER, JAMES P.. New federalism and environmental policy. **The Journal of Federalism**. v. 16, n. 1, p.149-165, 1986.

LIMA, M. C. Pesquisa-ação nas organizações: do horizonte político à dimensão formal. **GESTÃO.Org**, 2005. Disponível em: http://www.gestaoorg.dca.ufpe.br/edicoes/N2_V3/GESTORG_2005_N2_V3_ARTIGO_05.pd. Acesso em: 15/11/2006.

LOBO, Thereza. Descentralização – uma alternativa de mudança, 1988. **In:** (Org) MARTINS. Paulo E. M. **Clássicos da revista de administração pública**. Rio de Janeiro: FGV, 2003. 1 CD-ROM.

LOIOLA, Elisabeth; MOURA, Suzana. 1996. Análise de redes: uma contribuição aos estudos organizacionais. In: FISCHER, Tânia (Org.). **Gestão contemporânea: cidades estratégicas e organizações locais**. Rio de Janeiro: FGV, p. 53-68.

LUCHINNI, A. M. Os desafios à implementação do sistema de gestão dos recursos hídricos estabelecido pela Lei nº 9.433/97. **Revista de Administração Pública**, v. 38, n. 1, p.93-108, 2000.

MACHADO, Carlos José Saldanha. Water resources and citizenship in Brazil: limitations, alternatives and challenges. **Ambiente e Sociedade**, vol.6, n. 2, p.121-136, 2003.

MANDARANO, L A.; FEATHERSTONE, J. P.; PAULSEN, K. . Institutions for interstate water resources management. **Journal of the American Water Resources Association**. v. 44, n. 1, p.136-147, 2008.

MANDELL, Myrna P. Community collaborations: working through network structures. **Policy studies review**. v.16:1, p. 42-64, 1999.

MARANHÃO, Ney. **Sistema de indicadores para planejamento e gestão dos recursos hídricos de bacias hidrográficas**. 2007. 2001. 397p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2007.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**. Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, 2001

MARTINS, C. F. **Princípio Federativo e Mudança Constitucional**. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2003.

MCCRAW, T. K. **Alfred Chandler** : ensaios para uma teoria histórica da grande empresa. Rio de Janeiro : Editora da FGV, 1998.

MACROPLAN. **Estudo de Benchmarking: Gestão Integrada de Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro, abril de 2009.

McGEE, James, PRUSAK, Laurence. **Gerenciamento estratégico da Informação**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

MELO FILHO, J. F. **Manejo e conservação de solo e água**. Universidade Federal do Recôncavo Bahiano. 2006. Disponível em: http://www.manejodesoloegua.ufba.br/welcome_arquivos/AulasPg/3Ciclo%20Hidrologico.pdf. Acesso em : 15 mar 2008.

MIGUELETTO, Danielle C. R.. **Organizações em rede**. 2001 96p. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) Escola Brasileira de Administração Pública. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro. 2001.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. **Geo Brasil recursos hídricos**. Disponível em http://www.manejodesoloegua.ufba.br/welcome_arquivos/AulasPg/3Ciclo%20Hidrologico.pdf. Acesso em: 12 dez 2008.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. Governo eletrônico.

Disponível em <http://www.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em 10 de março de 2009.

MINTZBERG, H. Managing government – governing management. **Harvard Business Review**, may-june, p. 75-83. 1996

_____; AHLSTRAND, Bruce; LAMPEL, Joseph. Safári de estratégia. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MIRANDA JUNIOR, G. X.; FADIGA JUNIOR, F. M.; STADNICK, S.; SILVA, R.A.P.; MARTINS, J.R.S.; KRACIK, M.E.S.; ANTUNES, R.B. Sistema de informações sobre recursos hídricos do Estado de Santa Catarina, 2007, São Paulo. **Anais...: São Paulo: ABRH, 2007.**

MOODY, Daniel; WALSH, Peter. Measuring the value of information: an asset valuation approach. European Conference on Information Systems (ECIS'99). Disponível em: <http://www.info.deis.unical.it/~zumpano/2004-2005/PSI/lezione2/ValueOfInformation.pdf> . Acesso em: 10 mar. 2009

MORAES, A. **Direito Constitucional**. 17 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertran Brasil, 2000.

MOTTA, Fernando Prestes.. 14 ed. São Paulo: Pioneira Editora, 1981. **Teoria geral da administração: uma introdução**

MYERS, Michael; KLEIN, Heinz. **A set of principles for conducting and evaluating interpretative fuel studies in information systems**. Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=374487>. Acesso em: 14 set. 2005.

NATHAN, Richard P. There will always be a new federalism. **Journal of Public Administration Research and Theory**. Oxford University Press. v 16, p. 499-510, 2006.

NAÚFEL, J. **Novo dicionário jurídico brasileiro**. .7 ed. São Paulo: Parma, 1984.

NEDOVIÉ-BUDIÉ, Zorica, GODSCHALK, D. . Human factors in adoption of geographic information systems: a local government case study. **Public Administration Review**. v 56, n 6 p. 554-567. 1996.

NUNES, Teresa C. O. ; ACSERALD, Moema V. ; RAMOS, Marilene.R.M; A integração dos cadastros de usuários de recursos hídricos do Rio de Janeiro ao cadastro nacional de usuários de recursos hídricos – CNARH In: II Simpósio de Recursos Hídricos Sul-Sudeste 2008. **Anais...: Rio de Janeiro, ABRH, 2008.**

NUNES, Teresa C.O. **A integração dos sistemas federal e estadual de informações sobre recursos hídricos como ferramenta de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos**. Projeto de Pesquisa do Doutorado em Administração – Fundação Getúlio Vargas – EBAPE-RJ. Rio de Janeiro: 2008

OLIVEIRA, C. C. ; MENDES, C. A. B. . Gestão de recursos hídricos em bacias com conflito de dominialidade: a construção de um marco regulatório na Bacia do Rio Uruguai, 2007, São Paulo. **Anais...: São Paulo: ABRH, 2007.**

OLIVEIRA, Jayr Figueiredo. Sistema de informação versus tecnologias da informação: um impasse empresarial. São Paulo: Érica, 2004.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

PACHECO, José Augusto. Políticas curriculares descentralizadas: Autonomia ou recentralização?. **Educação e Sociedade**, n. 73, p.139-161, 2000.

PECI, Alketa. **O impacto de reestruturação e privatização na gestão integrada do setor de energia elétrica: análise do setor a partir da abordagem de redes**. 2000 156p. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) Escola Brasileira de Administração Pública. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro. 2000.

PEPPE, A. M.; PEREIRA, E. S. ; BRITO, F. R. C. D.; MACEDO, M.E.. Reflexões sobre a federação brasileira. **Revista de Administração Pública**, v. 31, n. 4, p. 157-82, 1997.

PEREIRA, M. C.; BRITO, M. J. Tecnologia da informação, cultura e poder na Polícia Militar uma análise interpretativa. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 4, n. 1.,p. 1-18, 2006,

POMPEU, C. T. Águas doces no direito brasileiro. In: (Org) REBOUÇAS, A.; BRAGA, B. ; TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras, 1999.

PORTO, M.; PORTO R. L.; AZEVEDO, L. G. A participatory approach to watershed management: the Brazilian system. **Journal of the American Water Resources Association**, v. 35, n. 3. p. 675-83, 1999.

RAMOS, Marilene. **O Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Comportamento do Usuário**. 2002. 241p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **Política e Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro, 2004. (Apostila da disciplina Gestão de Recursos Hídricos, MBA Gestão Ambiental, FGV)

RAMOS, Marilene.R.M; NUNES, Teresa C. A Integração dos Cadastros de Usuários de Recursos Hídricos entre Bacias Federais e Estaduais: a experiência do Estado do Rio de Janeiro. In: Workshop Sobre Gestão Estratégica de Recursos Hídricos. 2006. **Anais...: Brasília, ABRH, 2006**.

RAMOS, Marilene. Ultrapassando barreiras na implementação da política nacional de recursos hídricos; a experiência da bacia do rio Paraíba do Sul. In Simpósio da Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 12, 2007, São Paulo. **Anais...: São Paulo: ABRH, 2007**.

RIO DE JANEIRO. Lei Estadual nº. 3239; de 02 de agosto de 1999. Institui a política estadual de recursos hídricos. Cria o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos; regulamenta a constituição estadual em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII, e dá outras providências. **Legislação de Recursos Hídricos**. Disponível em: http://www.serla.rj.gov.br/l_estadual/lei3239.asp. Acesso em: 10 mar 2008..

REZENDE, Denis Alcides. Alinhamento estratégico da tecnologia da informação ao

planejamento estratégico: proposta de um modelo de estágios para governança em serviços públicos. **Revista de Administração Pública**, v. 38, n. 4, p.519-42, 2004.

_____.Planejamento de Informações públicas municipais: sistemas de informação e de conhecimento, informática e governo eletrônico integrados aos planejamentos das prefeituras e municípios. **Revista de Administração Pública**, v. 41, n. 3, p.505-36, 2007.

ROBIC, André R. ; SBRAGIA, R . Sucesso em projetos de informatização: critérios de avaliação e fatores condicionais. Economia Empresa, São Paulo, v. 3, p. 4-16, 1995.

RODRIGUES FILHO, J.; GOMES, N. P. Tecnologia da Informação no governo federal. **Revista de Administração Pública**, v. 38, n. 1, p.93-108, 2004.

ROSSETTO, Adriana Marques. Estrutura Organizacional Pública como um entrave à adoção de inovações em tecnologia de informações. In ENCONTRO DA ANPAD, 23, 1999, Foz de Iguaçu. **Anais...: Foz de Iguaçu: ANPAD**, 1999.

_____. A M.; ORTH, D.;ROSSETO, C. R.. Implicações de variáveis organizacionais na adoção de inovações tecnológicas em organizações públicas: estudo de caso de implantação de sistema de informações geográficas em prefeitura de médio porte. **Revista de Administração Pública**, v. 38, n. 1, p.109-36, 2004.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 4. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SANCHES, O. M.. Estratégias para a implantação e gerência de sistemas de informação de apoio à tomada de decisões. **Revista de Administração Pública**, v. 31, n. 4, p. 68-100, 1997.

SANTOS JUNIOR, S.;FREITAS, H.; LUCIANO, E.M.. **Dificuldades para o uso da tecnologia da informação**. Disponível em:
<http://www.rae.com.br/electronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=2108&Secao=ARTIGO&S&Volume=4&Numero=2&Ano=2005>. Acesso em: 14 set 2005.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 8.468, de 8 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. **Legislação de recursos hídricos e afins**. Disponível em:
<http://www.daee.sp.gov.br/cgi-bin/Carrega.exe?arq=/cgi-bin/montalegislaao.exe/estadual>. Acesso em: 10 mar 2008

SÃO PAULO. Decreto Nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e da providências correlatas. **Legislação de recursos hídricos e afins**. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/cgi-bin/Carrega.exe?arq=/cgi-bin/montalegislaao.exe/estadual>. Acesso em: 10 mar 2008

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 7.663/91: de 30 de dezembro de 1991 estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo. 30 dez. 1991, v.101, n.247.

SÃO PAULO. Decreto Nº 43.594, de 27 de outubro de 1998. Inclui dispositivos no Decreto nº 8.468/76, que aprova o Regulamento da Lei nº 997/76, a prevenção e o controle da

poluição. **Legislação de recursos hídricos e afins**. Disponível em: <http://www.dae.gov.br/cgi-bin/Carrega.exe?arq=/cgi-bin/montalegislaao.exe/estadual>. Acesso em: 10 mar 2008

SARAVIA, Enrique. Redes, Organizações em Rede e Organizações Virtuais. As Novas Configurações Organizacionais. **Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão**, 1(2) Abril-Junho. p. 16-25, 2006.

SERLA. Fundação Superintendência de Rios e Lagoas. Portaria nº 555, de 1 de fevereiro de 2007. Regulamenta o Decreto Estadual Nº 40.156, de 17 de outubro de 2006, que estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para regularização dos usos de água superficial e subterrânea pelas soluções alternativas de abastecimento de água e para a ação integrada de fiscalização com os prestadores de serviços de saneamento e dá outras providências. Disponível em: http://www.serla.rj.gov.br/l_estadual/port555.asp Acesso em: 10 mar 2008.

_____. **Cobrança pelo uso da água**. Disponível em <http://www.serla.rj.gov.br/relat02.asp>. Acesso em 15 nov. 2006.

_____. Projeto do Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro. **Edital Serla de Tomada de preços nº. 13/2007**. 2007,

_____. Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (SEIRH). **Especificação funcional no documento MESA 3.2**. 2008

SERRICCHIO, Cláudio; CALAES, Virgínia; FORMIGA-JOHNSSON, Rosa Maria; LIMA, Ângelo J. R.; ANDRADE, E. P. : O CEIVAP e a gestão integrada de recursos hídricos da bacia do rio Paraíba do Sul. In: CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Melhores práticas em gestão local 2003/2004**. Rio de Janeiro: CAIXA, 2005.

SHIKLOMANOV, I.; RODDA, J. C. World water resources at the beginning of the 21st century. International Hydrology Series. **Cambridge University Press**, 2003. Disponível em: <http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/shiklomanov> . Acesso em: 14 set 2005.

SILVA, Marco Antônio; LUCATELLI, G J.; ARAÚJO JÚNIOR, Dória; PINTO, M. B. P.; TEIXIERA, A. A.; PRADO, A. ; SCHERER-WARREN, M. ; TRIGO, A. J.; BORELLI, A. J. Construção da base hidrográfica otocodificada: metodologia para delimitação de bacias a partir de modelo digital de elevação: o caso da bacia do rio São Francisco. In: XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos 2008. **Anais...**: São Paulo, ABRH, 2006.

SIMÕES, D.; AMARAL, A. Federalismo Brasileiro: A busca da descentralização como forma ideal de Estado Federado. **Pretorium**. 2006. Disponível em: <http://www.praetorium.com.br/?section=artigos&id=149> . Acesso em: 14 set 2008.

SMITH, Z. A. Water and federalism in the 1990s. **The Journal of Federalism**. v. 22, n. 3, p.129-139, 1992.

SONDOTÉCNICA. **Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, Guarda e Guandu-Mirim**, maio 2006.

SOUZA, Celina. Reinventando O Poder Local: Limites e Possibilidades do Federalismo e da Descentralização. **São Paulo em Perspectiva**, SAO PAULO, v. 10, n. 3, p. 103-112, 1996.

SPERLING, Marcos Von. **Bacia Hidrográfica**. Disponível em: www.etg.ufmg.br/tim1/tim1-2008-1.htm. Acesso em: 04 mar 2008.

SPINK, Mary Jane (Org). **Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano – aproximações teóricas e metodológicas**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

STAIR, Ralph M. **Princípios de sistemas de informação**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

SUBIRATS, Joan. **Definicion del problema.Relevancai publica y formacion de la agenda de actuacion de los poderes publicos**. Madrid, 1989

TAVARES, M. C. **Gestão estratégica**. São Paulo: Atlas, 2000.

TEDESHI, Walter. **Gestão Intergovernamental da Política de Recursos Hídricos: Estudo de Caso da Dinâmica do Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP**. 2003. 213p. Dissertação (Mestrado em Administração) Centro de Pós-graduação e Pesquisas em Administração da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2003

THIOLLENT, Michel. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

THOMAS, Patrick, T. **Proposta de uma Metodologia de cobrança pelo uso da água vinculada à escassez**. 2002. 139p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

TORRES, Silvia Faber. **O princípio da subsidiariedade no direito público contemporâneo**. Rio de Janeiro: Renovar, 2001.

TUCCI, C. E. M.; MENDES, C. A. **Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica**. Brasília: MMA, 2006.

TURBAN, E.; RAINER, R. K. Jr. ; POTTER, Richard E. **Administração de Tecnologia da Informação**. 3. ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2005.

TURETA, C. ; REIS, A. ÁVILA, S.; Da teoria sistêmica ao conceito de redes interorganizacionais: um estudo exploratório da teoria das organizações. Curitiba: In: II Seminário de Gestão de Negócios da FAE. **Anais...**: Curitiba: 2005. Disponível em www.fae.edu/publicacoes/pdf/IIseminario/organizacoes/organiacoes_04.pdf. Acesso em: 04 mar 2009

VALDESUSO, C. Alinhando a TI com o negócio. In: (Org) OLIVEIRA, Fátima Bayma. **Tecnologia da informação e da comunicação: desafios e propostas estratégicas para o desenvolvimento dos negócios**. São Paulo: Pearson Prentice Hall: Fundação Getulio, 2006.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

_____. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

VIANA, A. L. D'Ávila; LIMA, Luciana D. ; OLIVEIRA, Roberta G.. Descentralização e federalismo: a política de saúde em novo contexto - lições do caso brasileiro. **Ciênc. saúde**

coletiva. São Paulo, v. 7, n. 3, 2002. Disponível em:
<http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-812320022000300008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 02 de maio de 2009.

VIEIRA, Marcelo M. F. Por uma boa pesquisa (qualitativa) em administração. In: VIEIRA, Marcelo M. F.; ZOUAIN, Débora M.. **Pesquisa qualitativa em administração.** Rio de Janeiro: FGV, 2004.

YASSUDA, E. R. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. **Revista de Administração Pública**, v. 27, n. 2, p.5-18, 1993.

YIN, Robert K. **Case study research: design and methods.** 2. nd ed. Thousand Oaks: Sage, 1994.

ZAVALIK, Claudimir. **Integração de Sistemas de Informação através de Web Services.** 2004. 71p. Dissertação (Mestrado em Informática) Programa de Pós-Graduação em Computação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004

ZIMMERMANN, Augusto. **Teoria Geral do Federalismo Democrático.** .2 ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005.

ZUBOFF, Shoshana. In the age of the smart machine. In: SHAFRITZ, Jay; OTT Steven J. **Classics of Organization Theory** . 4 ed. Harcourt Brace College Publishers, USA, 1996. p. 547.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)