

ANÁLISE CRÍTICA E COMPARATIVA DOS SISTEMAS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ E SÃO PAULO

Fernandha Batista da Silva¹; Arthur Paiva Coutinho²; Suzana Maria Gico Lima Montenegro³; Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral⁴; Antônio Celso Dantas Antonino⁵; Simone Rosa da Silva⁶

Resumo

A necessidade de implantação efetiva de legislação, no que se refere à gestão de águas subterrâneas, tem sido alvo de atenção e motivo de desafio por parte dos governantes e pela sociedade civil, especialmente pelo intuito de incentivar o uso mais racional e sustentável deste recurso. No Brasil, principalmente nas regiões metropolitanas, observa-se um crescimento vertiginoso do uso destas águas, por possibilitar, dentre outros, maior regularidade de vazões e menor custo aos usuários. Destaca-se, entretanto, a evolução quanto aos aspectos jurídico-institucionais das unidades federativas, apesar de ainda persistirem entraves no tocante ao cumprimento dos planos e ações sugeridos pelas políticas estaduais. Este trabalho visa analisar e comparar os sistemas de gestão dos recursos hídricos subterrâneos nos estados de Pernambuco, Ceará e São Paulo e recomenda a criação de comissões gestoras de águas subterrâneas que desenvolvam diagnósticos e propostas que subsidiem o gerenciamento de aquíferos, assim como ocorre com os comitês de bacias hidrográficas que dedicam atenção especial às águas superficiais.

Abstract

The need for an effective implementation of legislation regarding the management of groundwater has been a challenge to government and civil society, especially in order to encourage the sustainable use. In Brazil, mainly in metropolitan areas, there is intensive increase of the use of these waters by allowing, among other, more regular flows and lower cost to users. However, it is very important, developments on the legal and institutional aspects of federal units, although

¹ Mestranda em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, DEC/CTG/UFPE, E-mail: fernandha.batista@gmail.com

² Mestrando em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, DEC/CTG/UFPE, E-mail: arthur.coutinho@hotmail.com

³ Professora Doutora do Departamento de Engenharia Civil, DEC/CTG/UFPE, Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária, Recife – PE, Brasil, Caixa Postal 7800, CEP: 50.741-530, e-mail: suzanam@ufpe.br

⁴ Professor Doutor do Departamento de Engenharia Civil, DEC/CTG/UFPE, Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária, Recife – PE, Brasil, Caixa Postal 7800, CEP: 50.741-530, e-mail: jcabral@ufpe.br

⁵ Professor Doutor do Departamento de Energia Nuclear, DEN/CTG/UFPE, Av. Prof. Luis Freire, 1000. CEP: 50740-540, Recife – PE, Brasil, e-mail: acda@ufpe.br

⁶ Professora Doutora do Departamento de Engenharia Civil, UPE/POLI, Rua Benfica, 455 - Madalena - Recife/PE. CEP: 50.750-470 Fone: 81-3184-7500. e-mail: simonerosa@poli.br

difficulties still persist regarding the fulfillment of plans and actions suggested by state policies. This paper aims to analyze and compare the groundwater management systems in the states of Pernambuco, Ceara and Sao Paulo and suggests the creation of management organization of groundwater that carries out diagnosis and proposals to the aquifers management, as with the river basin committees that give special attention to surface water.

Palavras-Chave: Gestão, Água subterrânea, Legislação.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, perspectivas de um eficaz sistema integrado de gestão dos recursos hídricos têm sido almeçadas, cada vez mais, por parte dos governos e sociedade, devido ao acentuado e contínuo aumento do uso das águas subterrâneas para fins de abastecimento doméstico e/ou industrial.

A utilização dos recursos hídricos subterrâneos apresenta vantagens aos usuários, tais como, custo de produção até dez vezes inferior ao de fontes superficiais (Freire et al., 1998), dispensa de tratamento químico, área de captação e proteção menores, prazo curto de construção da obra, livres do processo de evaporação, dentre outros. Porém, no Brasil, o conhecimento do potencial hídrico de seus aquíferos, seu estágio de exploração e a qualidade das suas águas estão representados, ainda, por uma situação deficitária séria (Leal et al., 2008), o que reflete na escassez de subsídios aos Estados para desenvolvimento de políticas voltadas à gestão de recursos hídricos subterrâneos, não havendo assim, na maioria dos estados do Brasil, controle efetivo por parte do Governo e incentivos para o uso racional das águas subterrâneas.

Além das vantagens existentes para o seu consumo, a crescente utilização das águas subterrâneas decorre também das necessidades da população dos grandes centros urbanos, ou seja, o uso dos recursos hídricos subterrâneos tem sido encarado como a principal alternativa ao abastecimento das regiões metropolitanas do país. Por exemplo, em levantamento realizado pela CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - SP) constatou-se que, apenas na Região Metropolitana do Estado de São Paulo, em 2004 o consumo de água subterrânea era algo entre 7,5 e 8,0m³/s, captada por aproximadamente 3 mil poços tubulares profundos (DAEE, 2005).

A criação da Lei nº 9.433/1997, que estabelece a Política e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, representa um avanço considerável no aspecto legal do país quanto à gestão de recursos hídricos, bem como tem sido caracterizada como a principal propulsora do desenvolvimento de legislações regulamentadas por suas unidades federativas. Por exemplo, os estados de São Paulo, Pernambuco, Ceará, Rio de Janeiro, Alagoas, Rio Grande do Sul e Mato

Grosso possuem atualmente legislação pertinente à gestão de águas subterrâneas, sendo os três primeiros objetos de estudo deste trabalho, que visa realizar uma análise crítica e comparativa do Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos Subterrâneos nesses Estados.

2. LEGISLAÇÃO SOBRE ÁGUA SUBTERRÂNEA NO BRASIL

Atualmente, o Brasil destaca-se no cenário internacional dos recursos hídricos por possuir um Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos incluso em sua Carta Magna. Com a aprovação da Lei nº 9.433 em 8 de janeiro de 1997, a água passa a condição de bem de domínio público, dotada de valor econômico e, além disso, possuindo condições de uso prioritário em situações de escassez ou ocorrência de eventos hidrológicos extremos.

Com a Lei das águas, a bacia hidrográfica definida tradicionalmente como área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório (Tucci, 2002) ganha uma definição alternativa, passando a ser observada como a unidade de gerenciamento e aplicação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Associado à criação da lei das águas, posteriormente, em 17 de julho de 2000, foi promulgada a Lei Federal nº 9.984, criando a Agência Nacional de Águas, autarquia federal responsável por implementar a Política Nacional dos Recursos Hídricos, bem como regular o uso das águas de domínio da união.

A política de recursos hídricos estabelece também instrumentos para a adequada gestão desse recurso, estruturando alguns instrumentos já existentes. Ressaltam-se os seguintes:

- Os planos de Recursos Hídricos;
- O enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os seus usos preponderantes;
- A outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos;
- A cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

Os planos de recursos hídricos são planos diretores a serem utilizados considerando a bacia hidrográfica e contemplando as diferentes prioridades de gestão para os recursos hídricos (Brasil, 2009).

A outorga é o ato administrativo, autorização, concessão ou licença pelo qual é deferida a execução de qualquer atividade, empreendimento ou uso que interfira ou possa alterar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos. A outorga das águas subterrâneas é atribuição dos estados.

O enquadramento das águas subterrâneas, em razão da sua dominialidade, será realizado pelo respectivo Conselho Estadual de Recursos Hídricos. A definição das classes de qualidade é atribuição dos colegiados deliberativos do meio ambiente.

Recentemente, em 3 de abril de 2008, o CONAMA publicou a Resolução nº 396 que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Para o enquadramento das águas subterrâneas, os estados deverão ter programa de monitoramento desse recurso hídrico (Brasil, 2009), e como consequência do enquadramento, deverá haver zoneamento do uso e ocupação do solo de forma a garantir a qualidade das águas subterrâneas.

No entanto, até chegar ao atual modelo, a legislação evoluiu desde o Código Civil Brasileiro de 1º de janeiro de 1916, a Lei nº 3.071, o qual faz a seguinte referência em seu art. 584: “São proibidas construções capazes de poluir, ou inutilizar para o uso ordinário, a água de poço ou fonte alheia, a elas preexistente”. Além disso, o código supracitado continua com algumas proibições como as expressas em seu art.585: “Não é permitido fazer escavações que tirem ao poço ou à fonte de outrem a água necessária. É, porém, permitido fazê-las, se apenas diminuïrem o suprimento do poço ou da fonte do vizinho, e não forem mais profundas que as deste, em relação ao nível do lençol d’água”.

Posteriormente, o Código das Águas, de 10 de julho de 1934, tratava de forma tímida da água subterrânea, referenciada restritamente no Título IV, que a caracterizava como bem imóvel, associando-a a propriedade da terra e limitando o direito de exploração sempre que houvesse interferência com as águas superficiais que desde então, eram de domínio público. Com efeito, esse Código considerava as águas subterrâneas como pertencentes ao solo e, em consequência disto, os proprietários das terras eram também proprietários das águas subjacentes ao mesmo. A concessão administrativa era necessária apenas quando se tratava de terrenos de domínio público e as restrições existentes eram relacionadas apenas à poluição e às interferências com outros poços, como distanciamento entre estes ou diminuição das vazões entre os mesmos.

Outras leis fazem alguma referência à água subterrânea, como a Lei Federal nº 7.841 de 1945, o Código das Águas Minerais, que estabelece normas para o uso das mesmas e apresenta clara diferença entre água subterrânea e água mineral.

Contudo, de acordo com Molinas e Vieira (1997) citados por Freire (2002), o código de águas minerais de 1945 é extremamente confuso quanto à definição de águas minerais e segundo o citado autor, foi criado com o propósito de regulamentar toda e qualquer exploração de águas subterrâneas que eram objeto de grande interesse comercial na época.

As águas minerais no código supracitado são aquelas que possuem características físicas ou químicas distintas das águas comuns e que possuem uma possível ação medicamentosa, incluindo as termais (quaisquer temperaturas que ocorram na fonte), as gasosas (quaisquer níveis de gases dissolvidos na fonte), as potáveis de mesa (de acordo com as características de potabilidade da fonte) e as que são destinadas para fins balneários (Freire, 2002).

3. LEGISLAÇÃO ESTADUAL SOBRE ÁGUA SUBTERRÂNEA NO BRASIL

3.1. GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

O estado de Pernambuco apresenta clima típico de regiões semi-áridas, caracterizado por uma pronunciada variabilidade espacial e temporal de chuvas associada a uma alta taxa de evaporação, como nos outros estados do nordeste brasileiro. Apesar dos mananciais superficiais constituírem a principal fonte de atendimento às diversas necessidades hídricas do estado, visto que 80% do seu território situa-se em terrenos de baixa vocação hidrogeológica (Silva et al., 2003), o uso dos recursos hídricos subterrâneos vem crescendo vertiginosamente por possibilitar, principalmente, maior regularidade de vazões e menor custo aos usuários.

Em 1997, ano considerado marco pelo avanço dos aspectos legais referentes à gestão dos recursos hídricos no país, o estado de Pernambuco sancionou a lei Nº 11.426, concretizando uma das diretrizes da lei nacional, ou seja, instituindo a Política e o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos que, revisada em 2005, passou a reger Política Estadual através da lei Nº 12.984. Também em 1997, promulgou a lei Nº 11.427, avançada e a segunda específica para recursos hídricos subterrâneos no país, que dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado. A revisão desta última, já discutida na Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, propõe, por exemplo, a inclusão do monitoramento contínuo dos aquíferos no Estado (Silva et al., 2008).

Atualmente o órgão gestor dos recursos hídricos em Pernambuco é a Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, criada pela Lei Nº 13.205 de 19 de janeiro de 2007. A APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima foi criada em 31/03/2010, por lei aprovada na Assembléia Legislativa, e será o novo órgão gestor de Pernambuco assim que seja implantada. A gestão de águas subterrâneas vem sendo implantada gradativamente, em especial o instrumento de outorga de direito de uso de recursos hídricos, especificamente exercida, com base na legislação mencionada anteriormente, conjuntamente pela CPRH (Agência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco) e SRH, que são responsáveis pela concessão das licenças de instalação e operação de poços (Montenegro et al, 2009). Ressalta-se que esta Secretaria já fora criada, extinta e recriada em um período inferior a 10 anos, em 1999, 2003 e 2007, respectivamente.

Dentre as atividades componentes da gestão das águas subterrâneas no estado, definidas em sua legislação, tais como, avaliação das potencialidades e disponibilidades de águas subterrâneas e planejamento do seu aproveitamento racional; implantação de uma “base de dados” com cadastramento de todas as obras de captação de águas subterrâneas no Estado de Pernambuco, mantendo-o permanentemente atualizado; outorga para uso das águas subterrâneas; fiscalização das obras de captação; e monitoramento da exploração e controle dos recursos hídricos subterrâneos, admite-se que o Estado encontra-se em situação mais avançada no que se refere ao planejamento e à prática da outorga do direito de uso dessas águas, especialmente na Região Metropolitana do Recife, devido aos conhecimentos técnicos existentes a respeito da área.

Em relação à prática da outorga do direito de uso das águas, iniciada no estado em 1998, os pleitos de concessão de outorga referentes ao uso das águas subterrâneas tem sido superior ao das águas superficiais, conforme a figura 1, com um destaque ao número de requerimentos solicitados no ano de 1999, compatível com o período de forte racionamento no estado, comprovando que há uma demanda significativamente maior dessas águas. Além disso, proprietários de poços e demais agentes que dependem da outorga para seus licenciamentos foram bastante prejudicados no ano de 2009, pelo fato de não haver quadro de pessoal suficiente para consecução de tais serviços (ABAS, 2009). Na tabela 1 observam-se os usuários isentos de outorga no estado.

Quanto ao instrumento da lei estadual que trata da fiscalização das obras de captação das águas subterrâneas, observa-se atualmente um desempenho insatisfatório devido, especialmente, à ausência de quadro permanente de técnicos na SRH, órgão responsável.

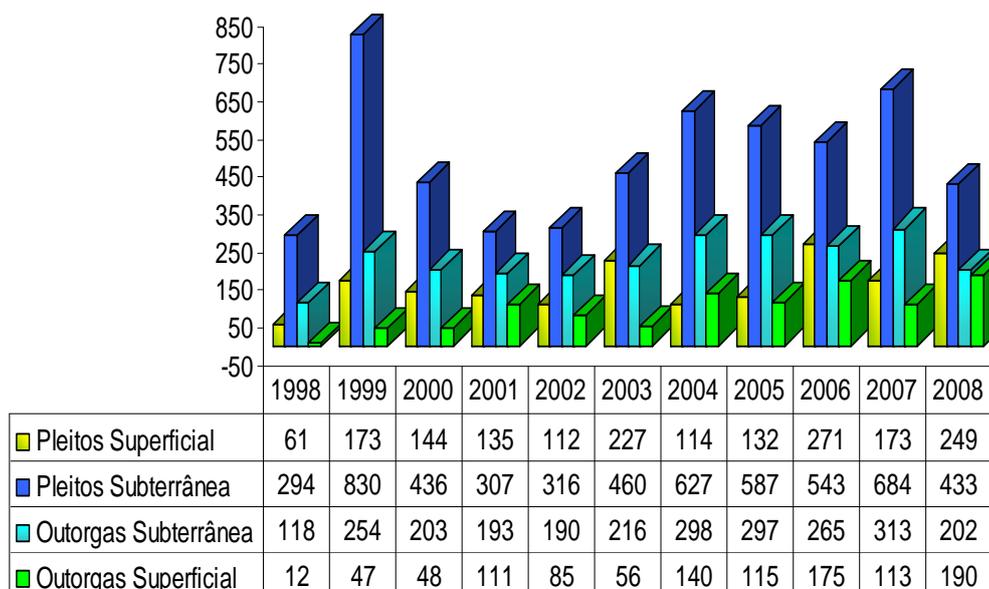


Figura 1. Outorga no Estado de Pernambuco (1998-2008). Fonte: SRH -PE, 2008.

Tabela 1. Isentos de outorga no estado de Pernambuco. Fonte: SRH – PE, 2010.

		Características
Águas Superficiais	Derivações e captações	Vazão média $\leq 0,5L/s = 43m^3/dia$
	Barramentos de rios intermitentes	Volume de acumulação $\leq 200.000m^3$
Águas Subterrâneas	Usuário doméstico, residencial ou rural	Profundidade do poço $\leq 20m$
		Vazão $\leq 5m^3$
	Poços destinados exclusivamente à pesquisa, não produtivos, independente da profundidade.	

A gestão de águas subterrâneas no estado também é bastante comprometida pelo fato de não haver rede de monitoramento das mesmas, visto que só o monitoramento dos níveis de água e descarga dos poços é que irá prover conhecimento para a operação mais adequada de um sistema de bombeamento, além de fornecer subsídios imprescindíveis para os modelos de fluxo, ferramenta fundamental da gestão de um aquífero. (Costa, 2007).

Quanto ao instrumento de cobrança, apesar de contemplado nas legislações de esferas federal e estadual, a mesma não tem sido exercida ainda pelo uso da água bruta no estado. Ressalta-se que a legislação estadual não permite a cobrança de águas subterrâneas para fins doméstico ou rural,

situação esta que tem sido revisada, segundo Silva et al. (2008), a fim de que o artigo da lei que prevê esta isenção seja revogado. Quanto ao sistema de informações, relevante instrumento da política estadual, há insatisfatório funcionamento, pois os dados de processos são registrados em arquivos digitais de uso interno em cada órgão, não havendo interface entre eles, nem otimização do uso das informações existentes bem como fácil acesso dos usuários a esses dados.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco, publicado em 1998, importante instrumento de gestão que permite o planejamento de intervenções físicas e de estudos, e definição de estratégias, tem suporte orçamentário e revisão obrigatória a cada 04 anos (Lei 11.426/97 e pela Lei 12.984/05), não foi atualizado em 2002 nem em 2006. O processo de revisão só foi iniciado no 1º trimestre de 2009, com a participação da sociedade através de oficinas (ABAS, 2009). É um documento considerado referência por ser pioneiro e detalhado no que se refere ao diagnóstico, porém cauteloso quanto às propostas nele contidas. Contudo, apesar da não atualização do PERH, foi publicado, no ano de 2008, o Plano Estratégico de Recursos Hídricos e Saneamento do estado que visa atender à diretriz de universalizar os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos em todos os centros urbanos do estado, no horizonte de tempo que varia entre 10 e 12 anos, e expõe propostas para equacionar os problemas relativos aos recursos hídricos, tais como, promoção da gestão democrática e participativa, desenvolvimento do arcabouço legal necessário à implementação das políticas de recursos hídricos e saneamento, ampliação da oferta hídrica e implantação de infraestrutura necessária para universalização dos serviços de água e esgotamento sanitário, com o intuito de promover a melhoria da qualidade de vida da população do estado.

Recentemente foi determinada junto ao Poder Legislativo a criação da Agência Pernambucana de Água e Clima - APAC, apesar de não ter sido prevista na legislação estadual a criação das agências de água. Essa questão tem sido bastante discutida visto que se alega ser necessário um órgão que controle o uso da água, diante, por exemplo, do risco iminente de se perder o controle do sistema aquífero na Região Metropolitana do Recife, onde há onde há grande quantidade de poços artesianos. É também atribuição da agência, vinculada à SRH, gerenciar a quantidade e qualidade de água existente no Estado, além de monitorar as chuvas e o clima.

3.2. GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NO ESTADO DO CEARÁ

O Estado do Ceará, com aproximadamente 93% do seu território encravado na região semi-árida do Nordeste (PLANERH-CE, 1992), se caracteriza pela concentração do período chuvoso em

apenas dois ou três meses ao ano e, principalmente, pela variabilidade das precipitações. No que se refere ao abastecimento de água no território cearense, constata-se que os recursos hídricos superficiais são a principal fonte de suprimento de água, apesar de o uso das águas subterrâneas ter, nos últimos tempos, apresentado aumento considerável no estado, mesmo o território tendo, em sua maioria, perfil da geologia cristalina.

Antes da criação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento, através da Lei nº 9.433, de 1997, o Estado do Ceará se habilitou ao exercício da gestão dos recursos hídricos mediante a edição de aparato jurídico-legal e de instituições capazes de implementar e executar a política estadual de recursos hídricos, com a promulgação da Lei nº 11.996, em julho de 1992. A compatibilização da ação humana com a dinâmica do ciclo hidrológico, assegurando as condições para o desenvolvimento econômico e social, é um dos objetivos desta lei que visa garantir o uso controlado dos recursos hídricos, com padrão de quantidade e qualidade satisfatórios e de forma sustentável, bem como planejar e gerenciar os mesmos.

Atualmente, o órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos é a Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH-CE), criada pela Lei nº 12.217/1993 e vinculada à Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, em conjunto com o Conselho de Recursos Hídricos do Ceará (CONERH), que se encontra em funcionamento desde fevereiro de 1994, dispondo de duas Câmaras Técnicas, sendo uma delas a de água subterrânea, como no estado de Pernambuco. Os Comitês de Bacias e as Gerências de Bacias compõem, respectivamente, o núcleo deliberativo e o núcleo de gestão do organograma operacional do sistema de gestão de recursos hídricos do estado, conforme figura 2, que, por sua vez, tem sido alterado, visto que, através da resolução 02/2007, a COGERH-CE autorizou os Comitês de Bacias a criarem as **Comissões Gestoras** de Sistemas Hídricos, atualmente em fase de constituição (2010), que administram os sistemas hídricos que operam isolados, incluídos nesta categoria os sistemas aquíferos.

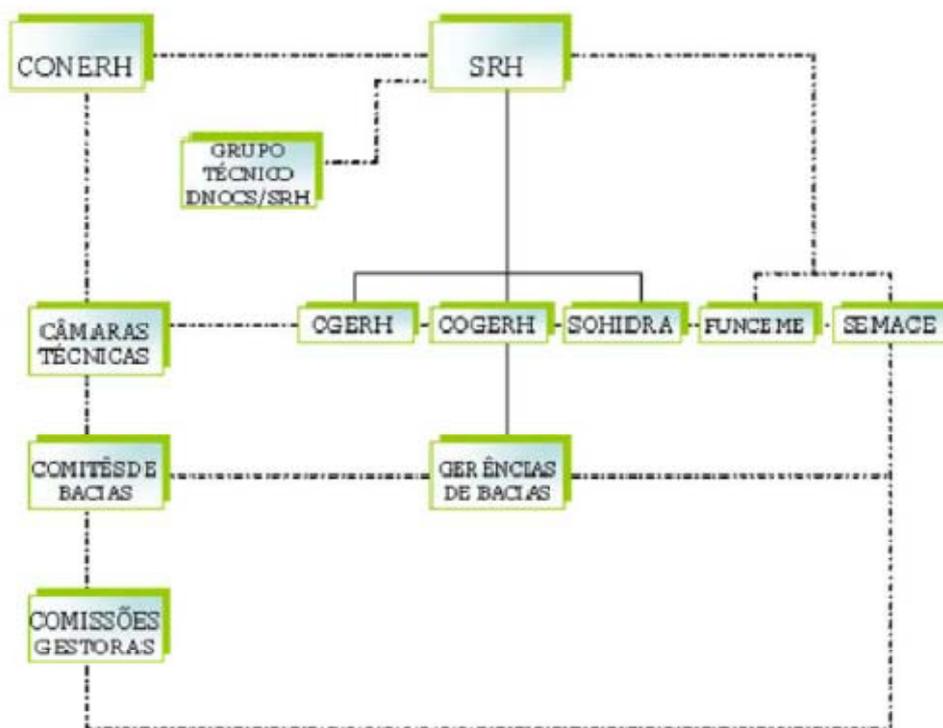


Figura 2. Organograma atual do SIGERH-CE. Fonte: Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Ceará (Ceará, 2008).

A Lei estadual nº 11.996 prevê como instrumentos legais e inter-relacionados a outorga do direito de uso de recursos hídricos, a cobrança pela utilização da água bruta e o rateio dos custos das obras de recursos hídricos, a primeira sendo o instrumento central, aglutinador de todos os outros na medida em que tem como objetivos “assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água”. (BRASIL, 1997)

No Estado do Ceará, a outorga é regida pelo art. 4º da Lei Estadual supracitada e regulamentada pelos Decretos Nº 23.067/1994 que estabelece como critérios a serem adotados a vazão nominal de teste do poço e a capacidade de recarga do aquífero e Nº 23.068/1994 que regulamenta o controle técnico das obras de oferta hídrica, no caso das águas subterrâneas, apresentando uma classificação de poços quanto à sua profundidade e quanto à sua vazão nominal de teste. Conforme o último decreto, no que se refere às reservas subterrâneas, a licença, e consequentemente a outorga, não são exigidas para poços com vazões consideradas insignificantes, ou seja, inferiores a $3\text{m}^3/\text{h}$, o que na prática vem a excluir a grande maioria dos poços da região cristalina do Estado. A Licença de Construção, ato administrativo do Secretário de Recursos Hídricos que concede ao interessado a autorização para construir obras e/ou serviços de interferência hídrica que possam influenciar o regime de um determinado curso de água ou de um aquífero, fora criada pelo estado e instituída pela lei estadual anteriormente citada.

O instrumento de cobrança pelo uso de recursos hídricos, regulamentado pelo decreto 27.272/03, está formalmente implantado no Estado do Ceará, para fins de abastecimento público, industrial, piscicultura, carcinicultura, água mineral e água potável e irrigação, com valores determinados de acordo com as dimensões das instalações dos usuários, os diâmetros das tubulações ou canais de adução de água bruta, medidores proporcionais, carga manométrica da adução, características de potência da bomba e energia consumida, tipo de uso, área, dentre outros. Contudo, recente estudo denominado “Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Ceará” (Ceará, 2008) demonstra deficiências quanto aos mecanismos de cobrança, valores cobrados e aplicação dos recursos junto aos usuários, Comitês de Bacia e a sociedade civil. Um destes problemas está na constância do valor cobrado ao longo do estado, o que deveria ser feito de acordo com as características hidro-meteorológicas, ambientais e socioeconômicas intrínsecas de cada bacia hidrográfica e não apenas com os usos aos quais os recursos hídricos serão destinados.

Apesar do artigo 28 da Lei nacional n 9.433/97 ter sido vetado, o instrumento de gestão do rateio de custos das obras de recursos hídricos faz parte da legislação do estado do Ceará, para obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo, que deve ser precedida de negociação entre as partes beneficiadas.

Além dos supracitados, o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PLANERH do Estado do Ceará, criado em 1992, é também instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos. Atualizado periodicamente, o Plano contempla o levantamento das condições hidrológicas do Estado e as propostas de ações a serem desenvolvidas a fim de equacionar o balanço das demandas face às ofertas, em diversos horizontes temporais, considerando-se as condições de abastecimento das populações e os programas governamentais, indicando as alternativas de obras e demais ações, com viabilidade socioeconômica, financeira e ambiental.

A gestão de recursos hídricos no estado do Ceará tem sido tomada como referência no país pelo fato de tratar destes recursos de forma integrada, participativa, descentralizada, com vistas ao desenvolvimento sustentável. A busca permanente por uma gestão mais eficiente dos seus recursos hídricos para o estado do Ceará resultou, no final do ano de 2007, no planejamento de uma ação por parte da Assembléia Legislativa do Estado, a criação do “Pacto das Águas” (LUNA et al., 2009), que encontra-se hoje em sua terceira fase com vistas ao fechamento dos trabalhos o qual culminará em um Plano Estratégico de Recursos Hídricos para o Estado do Ceará.

3.3. GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

O estado de São Paulo, caracterizado por possuir elevada pressão sócio-econômica devido à concentração das mais diversas atividades e serviços nos setores da economia, apresenta demanda de água bastante superior à dos outros estados da federação.

As águas subterrâneas apresentam uma vazão total explorável da ordem de 330 m³/s, sendo a demanda atual de 60 m³/s. Embora o volume disponível seja menor do que o de águas superficiais, sua importância se deve a duas características básicas:

- a) as reservas de água subterrânea regulam o fluxo de base dos rios, garantindo-lhes a perenidade no período seco; e b) a parcela explorável é largamente utilizada no abastecimento público (DAEE,2005).

Atualmente, cerca de 80% dos municípios são total ou parcialmente abastecidos por água subterrânea, atendendo a uma população próxima de 5,5 milhões de pessoas (Iritani, 2009). A chuva média plurianual que ocorre no território paulista é da ordem de 1.380 mm/ano ou 10.800m³/s. Deste total, apenas 30% (3.120 m³/s) constituem a vazão média que escoam pelos rios. Uma parcela desta vazão média determina o chamado escoamento básico, isto é, o volume de águas subterrâneas que, na fase terrestre do ciclo hidrológico, mantém o nível de base dos rios durante o período seco; corresponde a 40% (1.280 m³/s) do escoamento total (DAEE, 2005).

Além disso, o estado de São Paulo possui o Aquífero Guarani, ocupando cerca de 76% do seu território, considerado a maior reserva estratégica de água doce da América latina e um dos maiores sistemas aquíferos do mundo (Hamada et al., 2006). A região onde está localizado o Aquífero é caracterizada por intensa atividade agropecuária, todas com uso intensivo de venenos (agrotóxicos).

Por ser um reservatório subterrâneo transfronteiriço, estendendo-se em países como Paraguai, Uruguai e Argentina, o Brasil deve reafirmar a soberania no que diz respeito à gestão do Sistema Aquífero Guarani no território nacional, buscando uma cooperação com os países vizinhos que possuem o reservatório para que haja uma negociação com o objetivo de se encontrar procedimentos comuns para uma gestão mais adequada como, por exemplo, controle da contaminação localizada (fossas negras) e difusa (aplicação de insumos agrícola), proteção das áreas de recarga e afloramento e promoção da educação e capacitação sobre o assunto.

A figura 3 mostra a utilização conjunta de indicadores de quantidade e qualidade permitindo a avaliação das águas subterrâneas com relação à dependência, disponibilidade e qualidade natural e antropizada. Estes indicadores são apropriados para verificar a situação das águas subterrâneas no

estado em escala regional. Observa-se que a maior dependência está situada nas porções norte, central e oeste do estado de São Paulo. Com referência ao abastecimento público, observa-se que 9 unidades de gerenciamento de recursos hídricos mostram alta dependência em relação à água subterrânea (>50% da população abastecida); 6, intermediária (49 a 25%); e 7, baixa (<24%).

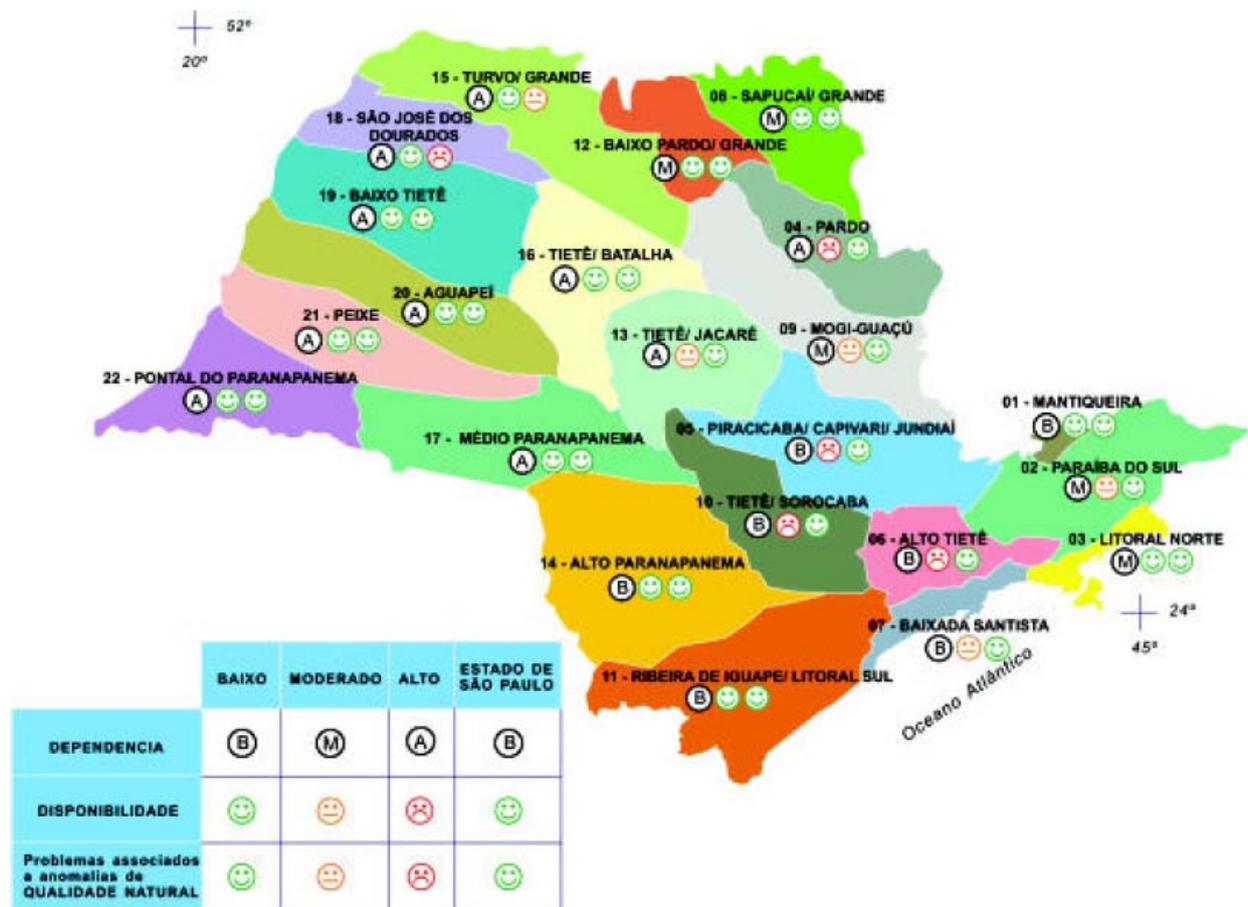


Figura 3 - Situação das águas Subterrâneas por meio de indicadores de quantidade e qualidade no Estado de São Paulo. Fonte: DAEE, 2005.

O controle das águas subterrâneas é baseado no gerenciamento qualitativo e quantitativo, o primeiro sob responsabilidade da CETESB e Secretaria de Saúde, e o segundo do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), que, seguindo o estabelecido no decreto estadual nº 41.258/96 e na portaria DAEE Nº 717/96, concede a licença de perfuração e outorga de uso. Para obter a licença, faz-se necessário cumprir os procedimentos técnicos estabelecidos pelo DAEE; a outorga de uso da água, no caso da exploração do manancial subterrâneo, é concedida após o interessado apresentar requerimento, fornecendo o relatório final da obra e a análise físico-química e bacteriológica da água.

O estado de São Paulo apresentou pioneirismo em termos de legislação estadual da gestão de recursos hídricos, visto que antes da promulgação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos,

regulando o artigo 205 da constituição estadual, o Estado estruturou o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e implantou a Política Estadual de Recursos Hídricos, a partir da promulgação da Lei nº 7.663, em 1991, que estabelece como instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos: o Plano de Recursos Hídricos, outorga de direito de uso de recursos hídricos, enquadramento dos corpos d'água em classes de uso e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Assim sendo, foram criadas 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos-UGRHIS, em 21 comitês de Bacias Hidrográficas, que definem em seus planos de bacia as prioridades de uso e proteção das águas subterrâneas.

Ainda em obediência aos preceitos constitucionais do estado, em 1988 foi promulgada a lei estadual nº 6.134, que trata da preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas estaduais, posteriormente regulamentada pelo decreto Lei nº 32.955, editado em 1991. Esse decreto, além de outras disciplinas, estabelece atribuições específicas aos órgãos e instituições do estado, sendo que à CETESB cabe prevenir e controlar a poluição de água subterrânea.

Segundo o Decreto Estadual nº 32.955/91, cabe ao Departamento de águas e Energia Elétrica-DAEE a administração das águas subterrâneas do estado, nos campos de pesquisa, captação, fiscalização, extração e acompanhamento de sua interação com as águas superficiais e com o ciclo hidrológico. Cabe à Secretaria da Saúde, através da Vigilância Sanitária, a fiscalização das águas subterrâneas destinadas ao consumo humano, quanto ao atendimento aos padrões de potabilidade. E finalmente ao Instituto Geológico, a execução de pesquisa e estudos geológicos e hidrogeológicos, o controle e arquivo de informações de dados geológicos dos poços, no que se refere ao desenvolvimento do conhecimento geológico dos aquíferos e da geologia do estado.

A Lei estadual nº 12.183, de 2005, dispôs sobre a cobrança pelo uso da água no estado de São Paulo. E o decreto estadual nº 50.667, de 30 de março de 2006, regulamentou este instrumento (São Paulo, 2006). A partir daí as bacias pioneiras na prática da cobrança, no âmbito estadual (e antes, federal), foram a Paraíba do Sul e a Piracicaba, Capivari e Jundiá. As outras bacias hidrográficas do estado já estão em processo de implementação da cobrança pelo uso da água com previsão de início em até 2 anos (2011) para todas as Unidades Hidrográficas de São Paulo. (Scarpinella, 2009).

4. ANÁLISE CRÍTICA E COMPARATIVA DOS SISTEMAS DE GESTÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NOS ESTADOS DE PERNAMBUCO, CEARÁ E SÃO PAULO

Observa-se que os estados de Pernambuco, Ceará e São Paulo apresentam avançados aspectos legais referentes às águas subterrâneas sob seus domínios. No entanto, ainda carecem de meios que

os tornem efetivamente aplicáveis, ou seja, os problemas não estão associados à inexistência de uma legislação para as águas subterrâneas no país, mas às dificuldades encontradas quanto ao cumprimento da mesma.

Até um passado recente, um dos entraves na prática da legislação, tanto nacional quanto estaduais, foi a ausência de um Sistema de Informações Hidrogeológicas, que dificultou a tomada de decisões em níveis local e regional. Uma vez que os aquíferos ultrapassam os limites da bacia hidrográfica, um banco de dados voltado à água subterrânea torna-se uma necessidade para subsidiar, por exemplo, ações conjuntas de zoneamento de áreas afetadas por sobre-exploração. Segundo Manoel Filho (2008), no Nordeste, a descontinuidade do trabalho da SUDENE e dos órgãos estaduais ligados ao desenvolvimento das águas subterrâneas é responsável pela precariedade de conhecimentos que ainda caracteriza a hidrogeologia da região. Prova disso é que, até hoje, ainda não existem políticas claras de desenvolvimento e de gerenciamento de águas subterrâneas no Nordeste, embora não se ignore que os insumos necessários para isso sejam os estudos hidrogeológicos e as informações de boa qualidade sobre os aquíferos regionais.

O Estado de São Paulo apresenta, em comparação aos estados de Pernambuco e Ceará, um arcabouço institucional melhor definido no tocante à aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos subterrâneos.

Uma dificuldade que pode surgir no gerenciamento integrado dos recursos hídricos é devida ao conflito entre legislações, com incompatibilidades entre as atribuições institucionais e legais sobre as águas subterrâneas. Recomenda-se, portanto, uma unificação das legislações quanto ao domínio legal das águas subterrâneas, de forma semelhante ao das águas superficiais: entre os Estados e a União, embora a incongruência muitas vezes verificada entre os divisores de água superficial e subterrânea possa dificultar a delimitação da bacia subterrânea (Leal et al., 2008).

Outro fator que dificulta uma gestão eficiente dos recursos hídricos nos estados é a instabilidade política, que ocasiona descompasso na implantação de planos e ações de médio e longo prazos, além da não existência de quadro permanente de técnicos nos órgãos competentes, situação que poderá ocorrer no Estado de Pernambuco, caso não haja provimento do quadro da APAC.

Os instrumentos de outorga, cobrança, planos de recursos hídricos e sistemas de informações sobre os mesmos são tratados, em geral, de forma semelhante nas legislações dos três estados, havendo detalhes que os diferem. Por exemplo, no que se refere ao instrumento de cobrança, os estados do Ceará e São Paulo implantaram desde 1996 e 2005, respectivamente, enquanto que Pernambuco visa praticar este instrumento a partir de 2011, após a implantação da APAC. No estado de São Paulo a tarifa deve ser aprovada juntos aos Comitês de bacias hidrográficas, enquanto

que no Ceará a tarifa é uniformemente cobrada ao longo do estado, variando apenas de acordo com os tipos de uso.

O estado do Ceará, com porções de aquíferos interestaduais, incentivou a criação de específicos meios de gestão destes recursos, tal como ocorre atualmente no Sistema Aquífero Apodi, inserido também no estado do Rio Grande do Norte, para o qual tem sido implantada uma comissão gestora de água subterrânea.

Além disso, ressalta-se que a legislação Cearense dedica atenção especial ao incentivo à pesquisa conforme art.51 da Lei 11.996/92, que diz que *“Fica criada a medalha Francisco Gonçalves de Aguiar, a qual será anualmente conferida à personalidade que se haja destacado pelo conjunto das suas contribuições de ordem literária ou científica no campo da problemática do estado ou que tenha dedicado o melhor dos seus esforços, na luta pela preservação dos recursos hídricos cearenses”*.

Apesar das regiões metropolitanas dos estados aqui abordados apresentarem impactos decorrentes do crescimento desordenado da urbanização, que com o aumento da impermeabilização das superfícies tem provocado diminuição da recarga dos aquíferos deixando-os vulneráveis a ação de diversos fatores, como a intrusão salina e a sobre-exploração, destaca-se a tendência contínua de implementação e execução de políticas e planos de recursos hídricos que priorizem a participação da sociedade e o uso mais racional e sustentável da água nos estados anteriormente citados.

5. CONCLUSÃO

A legislação de recursos hídricos está muito mais avançada em relação às águas superficiais. A maior parte dos estados que possui legislação relativa às águas subterrâneas tem se limitado à questão da outorga, e são poucas as legislações que tratam da proteção e da conservação dos recursos e de sua gestão integrada, principalmente sua interface com as águas superficiais. É importante ressaltar que a maior parte dos órgãos gestores estaduais apresenta carência de quadro técnico e infraestrutura, que entre outros fatores leva à falta de continuidade de políticas públicas, resultando em um tratamento insuficiente na gestão dos recursos hídricos subterrâneos.

As políticas de recursos hídricos que vem sendo implantadas nos estados objeto deste estudo são fundamentadas no princípio da descentralização, integração e participação. No entanto, observa-se que a questão da participação da sociedade não tem sido integralmente posta em prática.

A necessidade de sistemas de informações para recursos hídricos subterrâneos não é uma problemática apenas inerente aos estados aqui abordados, e sim ao país como um todo, que carece de uma política de investimentos para levantamento de informações hidrogeológicas necessárias

para tomada de decisões ótimas, visando atender ao múltiplo uso dos recursos hídricos.

O sistema gestor deve prever uma manutenção de um arcabouço estrutural dos órgãos responsáveis pela efetivação de estudos e ações nos estados para evitar que a instabilidade política traga como consequência um recomeço de atividades, em vez de promover a continuidade dos trabalhos.

Recomenda-se a criação de comissões gestoras de águas subterrâneas, que desenvolvam diagnósticos e propostas que subsidiem o gerenciamento de aquíferos, assim como tem sido realizado com elaboração de Planos Diretores para as bacias hidrográficas no país. Devido ao fato de que a gestão de recursos hídricos no Brasil é executada por bacia hidrográfica, os limites destas em geral não coincidem com os dos aquíferos, sendo assim, há também a necessidade de mecanismos que permitam a integração das informações por bacia hidrográfica e por sistema de aquífero.

Com o intuito de se criar quadros técnicos e gerenciais permanentes nos órgãos responsáveis pela implantação da legislação sobre a gestão dos recursos hídricos estaduais, sugere-se a realização de concursos públicos, com justas remunerações, adequadas infraestruturas e programas periódicos de capacitação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Águas Subterrâneas – ABAS, Núcleo Pernambuco, **A gestão dos Recursos Hídricos Subterrâneos em Pernambuco, Diagnóstico e Proposições**, 2009. Disponível em www.abas.org/arquivos/gestaorhpe.pdf.

BRASIL 1997. Lei Federal nº. 9.433 de 8 de janeiro de 1997, disponível em www.ana.gov.br/Institucional/Legislacao/leis/lei9433.pdf

BRASIL 2000. Lei Federal Nº 9.984, de 17 de julho de 2000, disponível em www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L9984.htm

BRASIL, 2008. Resolução CONAMA Nº 396/2008, disponível em www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562

BRASIL. Código Civil Brasileiro de 1º de janeiro de 1916, a Lei n 3.071, disponível em www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L3071.htm

BRASIL. Decreto-lei Nº 7.841, de 8 de agosto de 1945, disponível em www.planalto.gov.br/CCIVIL/Decreto-Lei/.../Del7841.htm

BRASIL, 2009. PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS; Programa Nacional de Águas Subterrâneas - PNAS, Ministério do Meio Ambiente. Brasília – DF.

DAEE Departamento de Águas e Energia Elétrica : IG-Instituto Geológico : IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo : CPRM Serviço Geológico do Brasil, 2005. **Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. Disponível: www.dae.sp.gov.br/http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=106%3Amapa-de-aguas-subterraneas-do-estado-de-sao-paulo&catid=53%3Aestudo&Itemid=55

CEARÁ, Decreto nº 23.067, de 11 de fevereiro de 1994. Disponível em <http://www.srh.ce.gov.br/index.php/legislacao/legislacao-estadual>

CEARÁ, Decreto nº 23.068, de 11 de fevereiro de 1994. Disponível em <http://www.srh.ce.gov.br/index.php/legislacao/legislacao-estadual>

CEARÁ, Lei Nº 11.996, de 24 de Julho de 1992. Disponível em <http://www.srh.ce.gov.br/index.php/legislacao/legislacao-estadual>

CEARÁ, 2008. ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO. **Cenário Atual dos Recursos Hídricos do Ceará**, Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembléia Legislativa do Estado do Ceará: Eudoro Walter de Santana (Coordenador), Fortaleza, INESP, 174p.: il. – (Coleção Pacto das Águas), CDD- 628.1.

CÓDIGO DE ÁGUAS. DECRETO Nº 24.643, de 10 de julho de 1934, disponível em www.planalto.gov.br/ccivil_03/.../d24643.htm

COSTA, W. D.; FEITOSA, F. A. C.; **Comportamento das bacias sedimentares da região semi-árida do Nordeste brasileiro**, Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, 2007.

FREIRE, C. C.; 2002. **Modelo de Gestão para água subterrânea**. Tese (Doutor em engenharia) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FREIRE, C. C.; PEREIRA, J.S.; RIBEIRO; M. M. R.; KIRCHHEIM, R.; **A importância dos recursos hídricos subterrâneos**. Simpósio Internacional Sobre Recursos Hídricos (1998: Gramado). Porto Alegre: ABRH, 1998.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH**, Documento Síntese. Secretaria de Recursos Hídricos. Recife, 1999, 215p.

HAMADA, E.; ASSAD, M. L. L.; PEREIRA, D. A.; **Aptidão agrícola na área de recarga do aquífero Guarani: Caso da microbacia hidrográfica do córrego do Espreado**, Ribeirão Preto, SP, 2006. Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, Vol.3, n.1, p. 062-071, jan/jun 2006.

HIDROGEOLOGIA CONCEITOS E APLICAÇÕES (2008), CAPÍTULO 1, TEXTO DE JOÃO MANOEL FILHO: Feitosa, F. A. C.; Manoel Filho, J.; Feitosa, E. C. & Demétrio, J. G. A. 2008 - **Hidrogeologia, Conceitos e Aplicações**, 3 ed. rev. E ampl. – Rio de Janeiro, CPRM, LABHID, 2008, 812p.

IRITANI, M. A. e EZAKI, S. **As águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA, 2009. Instituto Geológico. Cadernos de Educação Ambiental, 1.

LEAL, C. R. M. J.; SOUZA, C. D.; LOURES, V. M.; **Desafios e Dificuldades na gestão integrada das águas subterrâneas**. 2008, IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Salvador, BA.

LUNA, R. M.; STUDART, T. M. C.; CYSNE, A. P.; PINHEIRO, M. I. T.; CAMPOS, J. N. B.; 2009, **O parlamento na gestão das águas do Ceará**. Disponível em <http://www.al.ce.gov.br/conselho/pactodasaguas/arquivo.pdf>

SCARPINELLA, G. D.; MAUAD, F.F., **A cobrança pelo uso da água no estado de São Paulo** ABRH, CAMPO GRANDE, 2009.

MONTENEGRO S. M. G. L.; CABRAL, J. J. S. P.; PAIVA, A. L. R.; MONTENEGRO, A. A. de A.; DEMÉTRIO, J. G. A.; CAVALCANTI, G. L.; 2009. **Águas Subterrâneas na Zona Costeira da Planície do Recife (PE): Evolução da Salinização e Perspectivas de Gerenciamento**; RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 14, n.3, p.81-93.

PERNAMBUCO, Lei Nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Plano Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

PERNAMBUCO, Lei Nº 11.427 de 17 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco e dá outras providências.

PLANERH-CE, 1992. **Plano Estadual de Recursos Hídrico do Ceará**, Vol. 1: Diagnóstico, Fortaleza – CE.

SÃO PAULO, Decreto nº 50.667, de 30 de março de 2006. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.183, de 29 de dezembro de 2005.

SÃO PAULO, Decreto Nº 32.955, de 7 de fevereiro de 1991, disponível em <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Decreto-32955-91.pdf>

SÃO PAULO, Decreto Estadual nº 41.258/96, de 31 de outubro de 1996, disponível em http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=69%3Aevolucao-das-outorgas&catid=41%3Aoutorga&Itemid=30

SÃO PAULO, Lei Estadual nº 7.663, São Paulo, de 30 de dezembro de 1991, disponível em <http://www.al.sp.gov.br/legislacao/norma.do?id=18836>

SÃO PAULO, lei Nº 12.183, São Paulo, de 29 de dezembro de 2005. Disponível em www.socioambiental.org/nsa/doc/12183_05.pdf

Secretaria de Recursos Hídricos, SRH - PE. **Relatório de Atividades - Gerência de Outorga e Cobrança**, 2008.

Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco– SRH/PE,
<http://www.sirh.srh.pe.gov.br/site/>. Acesso em 15 de março de 2010.

SILVA, S. R.; WANDERLEY, S. F. S; FREIRE, P. K. C.; BARBOSA, D. L.; S. F. S; **A gestão de recursos hídricos no estado de Pernambuco**, 2003. Disponível em
http://www.sectma.pe.gov.br/artigos_detalhe.asp?artigo=92&secao_artigo=3&menu_sub=4

SILVA, S. R.; MONTEIRO, A. B.; CABRAL, J. J. S. P.; BORBA, A. L. S.; FREIRE, P. K. C.; COSTA, W. D.; BARBOSA, G. F. **A gestão de águas subterrâneas no aquífero Barreiras – Jordão, Jardim Jordão e Ibura – Recife - Pernambuco**, XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Natal –RN, 2008.

TUCCI, C. E. M., **Hidrologia Ciência e Aplicação**, Editora da UFRGS, 2002.