

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO AMBIENTAL**

**KARYN FERREIRA SOUZA AGUINAGA**

**ANÁLISE JURÍDICA DA GESTÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO  
MUNICÍPIO DE MANAUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito Ambiental da Universidade do Estado do Amazonas, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Direito Ambiental.

**ORIENTADORA:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Solange Teles da Silva.

Manaus

2007

**KARYN FERREIRA SOUZA AGUINAGA**

**ANÁLISE JURÍDICA DA GESTÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO MUNICÍPIO  
DE MANAUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito Ambiental da Universidade do Estado do Amazonas, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Direito Ambiental.

ORIENTADORA: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Solange Teles da Silva.

Manaus

2007

# **TERMO DE APROVAÇÃO**

KARYN FERREIRA SOUZA AGUINAGA

## **ANÁLISE JURÍDICA DA GESTÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO MUNICÍPIO DE MANAUS**

Dissertação avaliada pelo Programa de Pós-Graduação em Direito Ambiental da Universidade do Estado do Amazonas, pela Comissão Julgadora abaixo identificada.

Manaus, 28 de setembro de 2007.

.....  
Presidente: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Solange Teles da Silva.  
Universidade do Estado do Amazonas

.....  
Membro: Prof. Dr. Ozório José de Menezes Fonseca  
Universidade do Estado do Amazonas

.....  
Membro: Prof. Dr. José Heder Benatti  
Universidade Federal do Pará

## **DEDICATÓRIA**

A minha querida mãe Maria Perpétuo Socorro da C. Ferreira e meu pai Antônio Marcos da Silva e Souza

Ao meu esposo Hector J. Hiram Tavares Aguinaga.

Aos meus familiares e amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Amazonas, pelo apoio indispensável.

Aos professores e funcionários do Programa de Mestrado em Direito Ambiental da Universidade do Estado do Amazonas, por sua dedicação.

Aos colegas de turma pelo intercâmbio enriquecedor.

Ao Prof. Dr. Osório Fonseca, por sua valiosa contribuição.

A Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Solange T. da Silva, orientadora e companheira de jornada, um especial agradecimento pelo apoio e incentivos constantes.

"Tudo o que existe e vive precisa ser cuidado para continuar a existir e a viver: uma planta, um animal, uma criança, um idoso, o planeta terra. Uma antiga fábula diz que a essência do ser humano reside no cuidado. O cuidado é mais fundamental do que a razão e a vontade."

Leonardo Boff

## RESUMO

A Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei 9.433/97, trouxe importantes inovações para a gestão dos recursos hídricos no Brasil. Os Estados, enquanto detentores do domínio das águas subterrâneas, são responsáveis por sua gestão que, entretanto, deve estar em consonância com as disposições da Política Nacional. O Estado do Amazonas por meio da Lei 2.712/01 estabeleceu a Política Estadual para os Recursos Hídricos e instituiu o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Entre as diretrizes para implementação da Política Estadual encontra-se a articulação da gestão dos recursos hídricos com a do solo. O presente estudo tem por finalidade analisar juridicamente a gestão das águas subterrâneas no Município de Manaus abordando a questão da articulação da gestão desse recurso com a gestão do solo, para a preservação da qualidade e disponibilidade dos recursos subterrâneos. Inicialmente realiza-se a análise do contexto ambiental, social e econômico do espaço urbano objeto do estudo e posteriormente efetua-se o levantamento e análise da legislação pertinente ao tema. Constata-se que as normas de gestão das águas subterrâneas e do solo apresentam várias possibilidades e mecanismos para a sua articulação e que a implementação dessa articulação se encontra prejudicada por uma percepção ainda limitada e fragmentaria dominante da gestão pública.

Palavras chave: Recursos hídricos. Águas. Gestão. Manaus. Ordenamento territorial.

## **ABSTRACT**

The National Politics of Hídricos Resources - Law 9,433/97, brought important innovations for the management of the hídricos resources in Brazil. The States, while detainers of the domain of underground waters, are responsible for its management that, however, must be in accord with the disposals of the National Politics. The State of Amazon by means of Law 2,712/01 established the State Politics for the Hídricos Resources and instituted the State System of Management of Hídricos Resources. It enters the lines of direction for implementation of the State Politics is the joint of the management of the hídricos resources with the one of the ground. The present study the joint of the management of this resource with the management of the ground had for purpos to analyze the management of underground waters in the City of Manaus approaching, in the direction of the preservation of the quality and availability of the underground resources. Initially it was become fullfilled analysis of the ambient context, social and economic of the urban space object of the study and later was carried through the survey and analysis of the pertinent legislation to the subject. One evidenced that the norms of management of underground waters and the ground present some possibilities and mechanisms for the joint and that the implementation of this joint if finds harmed by a perception still limited and would break up dominant of the public administration.

Words key: Hídricos resources. Waters. Management. Manaus. Territorial order

## SUMÁRIO

<b>1 Introdução.....</b>	<b>11</b>
<b>2 Águas subterrâneas: aspectos naturais, sociais e econômicos .....</b>	<b>15</b>
2.1 Aspectos físicos e disponibilidade hídrica.....	17
2.1.1 Conceito, ocorrência e características.....	18
2.1.2 Águas Subterrâneas e o ciclo hidrológico.....	23
2.1.3 Aspectos hidrográficos, hidrogeológicos e disponibilidade hídrica na Amazônia: a área do município de Manaus.....	27
2.2 O Município de Manaus e as águas subterrâneas: a questão da urbanização.....	36
2.2.1 Localização, população e economia.....	38
2.2.2 A urbanização e seus impactos no ciclo hidrológico e na qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas.....	42
2.2.3 Águas subterrâneas e cidades sustentáveis.....	47
<b>3 Águas subterrâneas e o Ordenamento Jurídico Brasileiro.....</b>	<b>50</b>
3.1 Águas subterrâneas: natureza jurídica.....	55
3.2 Águas subterrâneas e águas minerais.....	59
3.3 Águas subterrâneas na Constituição de 1988.....	65
3.3.1 Dominialidade.....	66
3.3.2 A repartição de competências.....	69
3.3.2.1 A <i>competência para legislar sobre águas</i> .....	70
3.3.2.2 A <i>competência material em relação às águas subterrâneas</i> .....	72
3.4 Águas subterrâneas e normas infraconstitucionais.....	75
3.4.1 Normas sobre gestão dos recursos hídricos.....	78
3.4.1.1 A Lei 9.433/97.....	78
3.4.1.2 A Lei Estadual 2.712/01.....	84
3.4.2 Normas federais e proteção das águas subterrâneas.....	89
3.5 O Planejamento urbano e o seu papel na proteção das águas subterrâneas.....	94
3.5.1 O planejamento urbano na Constituição Federal de 1988.....	95

3.5.2 A competência constitucional em matéria urbanística.....	96
3.5.3 Das normas infraconstitucionais em matéria urbanística.....	97
<b>4 A articulação da gestão das águas subterrâneas com a gestão territorial</b>	
<b>na área urbana de Manaus: possibilidades e instrumentos disponíveis.....</b>	<b>99</b>
4.1 Aspectos gerais de gestão.....	103
4.2 O espaço urbano: conceito e delimitação.....	104
4.2.1 O espaço urbano como área comum de planejamento e implementação da gestão das águas subterrâneas e do solo.....	106
4.2.2 Das competências para a gestão e a necessidade de cooperação entre os entes da federação.....	107
4.3 Os instrumentos de gestão disponíveis e as possibilidades de articulação da gestão das águas subterrâneas e do solo.....	108
4.3.1 Dos instrumentos de gestão das águas subterrâneas.....	109
4.3.1.1 <i>Os Planos de Recursos Hídricos</i> .....	111
4.3.1.2 <i>A outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos</i> .....	112
4.3.1.3 <i>O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos</i> .....	113
4.3.2 Dos instrumentos urbanísticos.....	114
4.3.2.1 <i>O Plano Diretor</i> .....	117
4.3.2.2 <i>O Zoneamento</i> .....	123
4.3.2.3 <i>Disciplina do parcelamento, uso e ocupação do solo</i> .....	127
4.4 Articulação da gestão das águas subterrâneas e do solo e efetividade.....	130
<b>5 Conclusão.....</b>	<b>132</b>
<b>Referências.....</b>	<b>135</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Na Amazônia a discussão sobre as águas deve adquirir percepção específica, considerando a sua disponibilidade e a relação existente no ecossistema entre águas e florestas. Das águas que chegam com as chuvas as árvores e as outras plantas da floresta retêm a metade para os seus processos fisiológicos, sendo responsável pela indução do equilíbrio no ciclo hidrológico e regulação do clima.<sup>1</sup> Nesse processo participam a evapotranspiração<sup>2</sup> e a interceptação<sup>3</sup> de água pelo dossel (interceptação da copa). De igual modo, a camada de detritos que se forma no chão da floresta possui importante papel no disciplinamento no excedente de água das chuvas, pois propicia uma maior absorção de água pelo solo. O efeito regulador da floresta no ciclo hidrológico se verifica na medida em que mesmo com precipitações muito irregulares a floresta apresenta vazões de saída de água altamente uniformes, efeito este conhecido popularmente como 'esponja', uma vez que durante os períodos chuvosos a água se infiltra no solo sendo liberada gradualmente, na estação seca.<sup>4</sup> Dessa forma, a cobertura vegetal constitui um importante fator para a conservação das águas subterrâneas.

---

<sup>1</sup> TRANCOSO, Ralph; CARNEIRO FILHO, Arnaldo; TOMASELLA Javier. Amazônia, desflorestamento e água: a interação entre a floresta tropical e a bacia hidrográfica do planeta. **Ciência hoje**, Rio de Janeiro, v. XL, p. 30-37, julho 2007.

<sup>2</sup> Perda de água, na forma de vapor, pela superfície das folhas após sua utilização nos processos fisiológicos. (Trancoso, 2007. p. 32).

<sup>3</sup> A interceptação realizada pelo dossel (copa) faz com que a água chegue ao solo com menos intensidade (energia), caindo em pingos mais lentos ou escorrendo por galhos e troncos, o que diminui a possibilidade de erosão dos solos e das margens de cursos d'água, do assoreamento desses cursos e de enxurradas (Trancoso, 2007. p. 32).

<sup>4</sup> TRANCOSO, Ralph; CARNEIRO FILHO, Arnaldo; TOMASELLA Javier. op. cit., p. 37.

Contudo, a ocorrência de desmatamentos em vista da expansão desordenada dos grandes centros urbanos na Amazônia, notadamente Manaus que concentra quase a metade da população do Estado<sup>5</sup> com o conseqüente aumento na demanda por água, fazem com que os problemas relacionados à disponibilidade desse recurso tornem-se recorrentes. Na realidade, esse é apenas um dos fatores que influem na disponibilidade de qualidade e quantidade de água disponível para a satisfação das necessidades de desenvolvimento e manutenção dos ciclos químicos, físicos e biológicos.

As águas subterrâneas adquirem então ainda maior importância, já que suas reservas são dezenas de vezes superiores ao volume<sup>6</sup> de água doce disponível na superfície. Mas é necessário analisar igualmente sua estreita inter-relação com as águas superficiais, ambas constituindo alvo de uma crescente poluição, que influi assim em sua qualidade e quantidade.

A concretização de estratégias de conservação das águas e, em especial, das águas subterrâneas, passa pelo estabelecimento de normas adequadas que regulamentem as questões de apropriação e proteção do recurso, através de mecanismos de gestão que considerem as variáveis ambientais, sociais e econômicas. A gestão deve, portanto, ser planejada de forma integrada. Desta maneira a forma de uso e ocupação do solo, por ter impactos diretos nas águas subterrâneas, configura-se como elemento indispensável a ser considerado na gestão desse recurso.

A Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei nº 9.433/97, marco legal e institucional em matéria hídrica reconhece a necessidade de uma gestão integrada e estabelece em seu art. 3º, dentre as diretrizes gerais de ação para a sua implementação, *"a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;"*<sup>7</sup> Com isso, optou o legislador por uma gestão

---

<sup>5</sup> População total do estado e de Manaus

<sup>6</sup> Do total de água doce do planeta 29,9% são de água subterrânea e apenas 0,3% estão nos rios e lagos. O restante encontra-se nas calotas polares e outros reservatórios, com 68,9% e 0,9%, respectivamente. (Rebouças, 2006. p. 8).

<sup>7</sup> Inciso V.

transversal, na medida em que prevê espaços necessários de interlocução entre as políticas públicas, especialmente entre a política de recursos hídricos e de ordenamento territorial.

Esse estudo tem por objetivo realizar uma **análise jurídica** da gestão das águas subterrâneas de Manaus e para tanto será abordado de que forma é possível a articulação da gestão de recursos hídricos com a do solo para a preservação da qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas. Entende-se como articulação da gestão de recursos hídricos e do solo a compatibilização e associação das ações voltadas para a gestão desses recursos o que significa, em última instância, analisar a relação que se estabelece entre as respectivas normas que pautam essas ações.

O primeiro capítulo será dedicado à análise das questões físicas relativas às águas subterrâneas e ao reconhecimento dos aspectos naturais, sociais e econômicos do Município de Manaus. A finalidade é compreender a dinâmica natural das águas subterrâneas e as especificidades do espaço objeto da análise, para uma contextualização geral do presente estudo.

O segundo capítulo examinará o tratamento dispensado as águas subterrâneas pelo ordenamento jurídico brasileiro. Serão estudadas, nesse momento, as normas específicas que tratam das águas subterrâneas, bem como outras a elas relacionadas. Será analisado, ainda, aspectos da dominialidade e competência para a gestão, refletindo-se sobre questões relacionadas a essas matérias. Por fim, será feito um exame das normas de planejamento urbano e o seu papel na proteção das águas subterrâneas.

A análise da articulação da gestão das águas subterrâneas com a gestão territorial será objeto do quarto capítulo. A partir da análise dos instrumentos disponíveis para a gestão, de ambas as políticas, serão realizadas reflexões sobre essa articulação. Os instrumentos urbanísticos do Plano Diretor, zoneamento ambiental e lei de parcelamento, uso e ocupação do solo, por constituírem instrumentos que direcionam fisicamente a ocupação do espaço

urbano, concorrem de maneira significativa na proteção das águas subterrâneas, razão pela qual foram eleitos para análise nesse estudo. No âmbito da Política de recursos hídricos serão examinados os Planos de bacia hidrográfica, a outorga dos direito de uso de recursos hídricos e o Sistema de Informação sobre recursos hídricos. Complementando esse estudo será feita uma análise quanto às possibilidades dessa articulação e suas formas.

## 2 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: ASPECTOS NATURAIS, SOCIAIS E ECONÔMICOS

A análise jurídica da articulação entre a gestão das águas subterrâneas e a gestão do solo no Município de Manaus demanda, preliminarmente, a compreensão de alguns aspectos técnicos referentes à interação solo/água, bem como, o conhecimento das características físicas, sociais e econômicas do município de Manaus.

A abordagem dos aspectos técnicos, aqui entendidos como aqueles que adentram outros ramos do conhecimento, tais como a geologia, hidrologia e hidrogeologia, torna-se relevante na medida em que possibilita uma maior compreensão da dinâmica das águas subterrâneas, auxiliando o estudo dos aspectos normativos.

Alguns impasses no plano jurídico, por outro lado, surgem exatamente da dificuldade do Direito<sup>8</sup> em apreender a complexidade das relações concernentes ao tema. O uso e aproveitamento das águas de aquíferos, como é o caso, por exemplo, de aquíferos transfronteiriços,<sup>9</sup> tem suscitado variadas questões jurídicas<sup>10</sup> quanto a dominialidade das

---

<sup>8</sup> A noção de Direito, aqui referida, reporta-se à dimensão positiva, ou seja, “Direito como um conjunto de normas de conduta social, imposto coercitivamente pelo Estado, para a realização da segurança, segundo os princípios da justiça”, reunindo, nesse sentido, três elementos primordiais: fato, valor e norma. Assim, como processo de adaptação social, o Direito nasce dos fatos e se destina a disciplinar fatos. A norma jurídica, direta ou indiretamente, dirige o comportamento social. (Nader, 2003. p. 25)

<sup>9</sup> O aquífero Guarani é um exemplo marcante. Aquífero Guarani é a denominação dada ao sistema hidroestratigráfico mezozóico, constituído por depósitos de origem flúviolacustre/eólicos do Triássico (Formação Pirambóia e Rosário do Sul no Brasil, Buena Vista no Uruguai) e por depósitos de origem eólica do Jurássico (Formação Botucatu no Brasil, Misiones no Paraguai e Tacuarembó no Uruguai e Argentina). Sua área de ocorrência corresponde a 1.195.200 km<sup>2</sup>, abrangendo Argentina (225.300 km<sup>2</sup>), Brasil (com mais de 839.800 km<sup>2</sup>), Paraguai (71.700 km<sup>2</sup>) e Uruguai (58.400 km<sup>2</sup>). (Rebouças, 2006. p. 127).

<sup>10</sup> Ver Convenção sobre a proteção dos cursos d água transfronteiriços e dos lagos internacionais – Helsinque (1992);

águas, competência para gestão, outorga de uso, entre outros. Assim, é importante ter um relativo conhecimento da realidade objetiva que influencia e é influenciada pelo Direito.

A opção por um determinado espaço (Município de Manaus), possibilita o conhecimento de uma realidade local complexa e temporal, sem comprometer, entretanto, a abrangência da análise jurídica realizada no estudo. Em outras palavras, as reflexões em matéria de normas sobre águas subterrâneas aqui realizadas levantam o véu sobre a adequação das normas jurídicas a diversidade de situações<sup>11</sup> encontradas no Brasil e, em particular na Amazônia.

Paulo Affonso Leme Machado afirma que ao Direito Ambiental cabe “a tarefa de estabelecer normas que indiquem como verificar as necessidades de uso dos recursos ambientais”<sup>12</sup>. Edis Milaré, com base no ordenamento jurídico, propõem uma noção de Direito do Ambiente<sup>13</sup> como um “[...] complexo de princípios e normas coercitivas reguladoras das atividades humanas que, direta ou indiretamente, possam afetar a sanidade do ambiente em sua dimensão global, visando a sua sustentabilidade para as presentes e futuras gerações.”<sup>14</sup>

A água subterrânea, como recurso ambiental,<sup>15</sup> está inserida dentro desse contexto para qual o Direito Ambiental se volta, sendo importante compreender, em um primeiro momento, suas interações no plano da natureza, assim como as repercussões das atividades humanas de

---

<sup>11</sup> Embora o Brasil se destaque no cenário mundial pela grande descarga de águas doces dos seus rios, cerca de 80% da produção hídrica total esta concentrada em três grandes unidades hidrográficas: Amazonas, São Francisco e Paraná, destacando-se a Bacia do Amazonas com uma área equivalente a 57% da superfície do Brasil (Rebouças, 2006. p. 27-28). Em vista disso, têm-se regiões com um grande potencial hídrico e de baixa densidade demográfica, assim como a situação inversa.

<sup>12</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2001.

<sup>13</sup> Direito do Ambiente é a nomenclatura adotada por Edis Milaré em detrimento de outras mais utilizadas como Direito Ambiental ou Direito do Meio Ambiente, por entender ser de maior abrangência e apresentar-se gramaticalmente e juridicamente exata.

<sup>14</sup> MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.

<sup>15</sup> Art. 3º, da Lei 6.938/81: "Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por: V – recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora."

forma que se possa, em um segundo momento, analisar de que forma e com que fins essas relações são apropriadas pelo direito.

Assim, nos primeiros tópicos serão tratados temas referentes à origem das águas subterrâneas, sua participação no ciclo hidrológico e a descrição física da região onde está localizado o Município de Manaus. Em seguida serão apresentadas as principais características quanto ao desenvolvimento econômico e social de Manaus, suas principais atividades econômicas e indicadores de desenvolvimento humano, principalmente os relacionados ao acesso a água tratada, saneamento básico e habitação.

Por fim, será feita uma análise geral dos principais surtos de urbanização ocorridos no município e sua relação com as águas subterrâneas, bem como as ações que devem ser realizadas, no tocante aos recursos subterrâneos, para a consecução das cidades sustentáveis.<sup>16</sup>

## 2.1 ASPECTOS FÍSICOS E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

A água é um mineral<sup>17</sup> expresso pela fórmula química  $H_2O$ , com peso molecular 18. Em atmosfera padrão e temperatura ambiente possui ponto de ebulição a 100°C e de solidificação a 0°C. Não possui cor nem odor, sofre expansão ao congelar e possui uma densidade máxima aos 4°C.<sup>18</sup> Do total de água da Terra 97,5% são água salgada; dos 2,5% restantes, 68,9% estão nas calotas polares, 29,9% são de água doce subterrânea, 0,3%

---

<sup>16</sup> A garantia do direito a cidades sustentáveis está previsto no art. 2º, inciso II, da Lei 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), sendo entendido como direito "à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações."

<sup>17</sup> Mineral é um elemento ou um componente químico, via de regra, resultante de processos inorgânicos, de composição química geralmente definida e encontrada naturalmente na crosta terrestre. Os minerais são geralmente sólidos, sendo que somente a água e o mercúrio se apresentam no estado líquido, em condições normais de pressão e temperatura. (Leinz & Amaral, 2003. p.33).

<sup>18</sup> TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, IIE, 2003. p.03.

constituem água doce de rios e lagos e 0,9% estão em outros reservatórios.<sup>19</sup> Observa-se, portanto, que as reservas subterrâneas constituem a maior parte das águas doces disponíveis para uso no planeta, possuindo, assim, uma grande importância para os seres humanos em termos de abastecimento e desenvolvimento das atividades econômicas.

Segundo a classificação mundial das águas, realizada com base nas suas características naturais, “água doce” é aquela que apresenta teor de sólidos totais dissolvidos (STD) inferior a mil mg/l. As águas com STD entre mil e dez mil mg/l são classificadas<sup>20</sup> como “salobras” e aquelas com mais de dez mil mg/l são consideradas “salgadas”.<sup>21</sup>

### 2.1.1 Conceito, ocorrência e características

Água subterrânea é aquela que se encontra no subsolo da superfície terrestre. Constitue, assim, o fluido que ocupa os vazios de um estrato geológico. Nestes vazios há zonas saturadas e insaturadas. Na zona insaturada os vazios estão preenchidos por água e ar, e podem estender-se da superfície até profundidades que vão de menos de um metro a algumas centenas de metros em regiões semi-áridas; a zona saturada ocorre logo abaixo da zona insaturada, onde os espaços estão preenchidos apenas por água.<sup>22</sup>

As zonas insaturadas compõem unidades do solo onde ocorrem à zona das raízes, que são de grande importância para a agronomia, botânica e ciências do solo. Já as zonas saturadas constituem-se de extrema importância para obras de engenharia, estudos geológicos

<sup>19</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Águas Subterrâneas. In REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (Org. e Coord.). **Águas Doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. p. 8.

<sup>20</sup> A resolução CONAMA nº 357/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem com os padrões para lançamento. Segundo esta norma as águas doces são aquelas com salinidade igual ou inferior a 0,5 %; águas salobras são águas com salinidade superior a 0,5 % e inferior a 30 % e águas salinas são aquelas com salinidade igual ou superior a 30%.

<sup>21</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Águas Subterrâneas. op., cit. p. 1.

<sup>22</sup> TUNDISI, José Galizia. op. cit., p. 12.

e sistemas de abastecimento de água, visto que é nessa zona que se concentram os potenciais de águas subterrâneas passíveis de exploração.<sup>23</sup>

O estudo das águas subterrâneas requer um conhecimento básico quanto os principais fenômenos que envolvem a água no planeta. Em vista disso, há necessidade de dispor de conhecimentos de outros ramos do saber, principalmente Hidrologia<sup>24</sup>, Geologia<sup>25</sup> e a Hidrogeologia<sup>26</sup>.

Embora o estudo utilize informações e conhecimentos dessas ciências especializadas, esse trabalho realizará uma análise jurídica da gestão das águas subterrâneas, partindo da definição legal destas: considera-se água subterrânea como aquelas que ocorrem naturalmente ou artificialmente no subsolo.<sup>27</sup>

Segundo Aldo da Cunha Rebouças, foi a partir da década de 1960 que a denominação "águas subterrâneas" foi considerada a mais apropriada para denominação das águas do subsolo, visto que, até aquele momento, o termo restringia-se a designar a água da zona saturada com possibilidade de abastecer um poço ou outra forma de captação.<sup>28</sup>

A evolução dessa abordagem transpôs o objetivo tradicional, de determinação das reservas de água disponíveis, para uma perspectiva mais abrangente abarcando suas condições de uso e proteção, bem como os processos físicos de filtração, químicos e microbiológicos,

---

<sup>23</sup> PARENTE, Kátia Simões; BARBANTI, Nelson Roberto; CAROZZI, Eric Cerqueira. Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ALVES, Alaôr Caffé. **Questões de Direito Ambiental**. São Paulo: Signus, 2003. p. 28.

<sup>24</sup> A Hidrologia é o ramo da Geofísica que trata dos fenômenos naturais das águas da Terra, estudando-lhes a ocorrência e a circulação em oceanos, continentes, atmosfera e sua relação com o ambiente; subdivide-se em: Hidrografia, Hidrogeologia, Hidrometria e Hidrometeorologia. A Hidrometria e a Hidrometeorologia reportam-se, respectivamente, ao conjunto de técnicas de medição das variáveis de um corpo fluido e a ciência que trata da água e seus fenômenos na atmosfera. A Hidrografia, por sua vez, provê descrição científica das condições físicas dos corpos de água superficial. (<<http://www.abas.org.br>> Acesso em 19 de fevereiro de 2007).

<sup>25</sup> A Geologia, como ciência, procura decifrar a história geral da Terra, desde o momento em que se formaram as rochas até o presente, composto por um conjunto de fenômenos físico-químicos e biológicos. (Leniz & Amaral, 2003. p. 3).

<sup>26</sup> A Hidrogeologia consiste no ramo da Hidrologia voltada para o estudo da água subterrânea, em especial a sua relação com o ambiente geológico. A hidrogeologia estuda, com base nas leis da Física e da Química, as condições geológicas e hidrológicas que regem a origem, a distribuição e as interações das águas subterrâneas. (<<http://www.abas.org.br>> Acesso em 19 de fevereiro de 2007).

<sup>27</sup> Art. 1º, I, da Resolução nº 15, de 11/01/01 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH.

<sup>28</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Op. cit., p.111.

em que a denominação de águas subterrâneas passou a se referir a toda água que venha a ocorrer abaixo da superfície de uma determinada área.<sup>29</sup>

As águas subterrâneas possuem três origens principais: as **meteóricas**, provenientes das chuvas, neve e neblinas, que caem nos domínios emersos da terra (continentes e ilhas), constituindo cerca de 97% dos estoques de água doce dessas terras; as **conatas** são as que se acham retidas desde a época de formação dos depósitos, herdadas dos paleo-ambientes marinhos de formação, e que possuem um alto teor salino, denominadas, também, como “água de formação”, localizando-se na litosfera a profundidades superiores a 4.000 m, com um volume estimado em 53 milhões de km<sup>3</sup>, podendo, no entanto, ser encontradas a pequenas profundidades por conta do movimento tectônico das placas; e, finalmente, as **juvenis**, originadas dos processos magmáticos da terra, estimada em 0,3 km<sup>3</sup> por ano.<sup>30</sup>

A temperatura da água subterrânea corresponde comumente à temperatura média anual da região. Eventualmente, sob certas condições geológicas, a água pode penetrar a maiores profundidades e, em função do grau geotérmico da região, tornar-se aquecida, ascendendo por falhas ou diáclases<sup>31</sup> profundas com a temperatura bem elevada<sup>32</sup>. No município de Caldas Novas (GO), por exemplo, essas águas são aproveitadas para fins turísticos, sendo que em uma delas a temperatura chega a 60°C.<sup>33</sup>

A composição química dos solutos da água subterrânea varia conforme as características petrográficas (grau de dureza) e o grau de alteração intempérica<sup>34</sup> das rochas percoladas. O grau de “dureza” está associado ao teor acentuado de certos sais que a tornam desagradável para bebida e outros tipos de uso, como para cozinhar alimentos, limpeza corporal e lavagem

---

<sup>29</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. op. cit., p.116-117.

<sup>30</sup> PARENTE, Kátia Simões; BARBANTI, Nelson Roberto; CAROZZI, Eric Cerqueira. Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo. op. cit., p. 28.

<sup>31</sup> Diáclase: é uma fratura sem deslocamento dos blocos.

<sup>32</sup> LEINZ, Viktor.; AMARAL, Sérgio Estanislau do. op. cit., p. 81-82.

<sup>33</sup> Ibidem., p.81-82.

<sup>34</sup> Intemperismo: conjunto de processos operantes na superfície terrestre que ocasionam a decomposição dos minerais das rochas, graças à ação de agentes atmosféricos e biológicos (Leinz & Amaral, 2003. p.16).

de roupas. Os sais que causam a dureza são geralmente os bicarbonatos, sulfatos, cloretos e nitratos de cálcio e magnésio, que dão a água dura um sabor característico.<sup>35</sup>

Se o teor de sais de cálcio ou de magnésio vier a ser relativamente alto, a água é considerada salobra. As águas salobras não fazem espuma com o sabão e são muito perigosas quando usadas em caldeiras de máquina de vapor, pois a formação de crostas de carbonato do interior da caldeira propicia o superaquecimento, resultando em explosão.<sup>36</sup> Água salgada ou salina é a água que além dos sais causadores de dureza contém elevado teor de cloreto de sódio. Na água do mar significa, em média, 78% dos sais dissolvidos, apresentando, em vista disso, maiores inconvenientes que a água dura.<sup>37</sup>

Água mineral, por sua vez, é a que se origina do interior da crosta terrestre, possuindo substâncias em solução que lhe dão valor terapêutico.<sup>38</sup> O Código de Águas Minerais<sup>39</sup> define águas minerais como sendo “*aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuem composição química, ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, que lhes confirmam uma ação medicamentosa*”.

As águas minerais que se originam das camadas profundas da crosta terrestre e que atingem a superfície com temperatura elevada, são chamadas termais. Radioativa<sup>40</sup> constitui toda água mineral ou termal possuidora de radioatividade natural. Doce é água que apresenta gosto agradável e, por exclusão, não é dura, salgada, mineral ou radioativa.<sup>41</sup>

A Resolução CONAMA n.º. 357/2005, além de estabelecer a classificação das águas em doces, salobras e salinas, dispõe sobre a classificação e dá diretrizes ambientais para o

---

<sup>35</sup> DACACH, Nelson Gandur. **Sistemas urbanos de água**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1975. p.2.

<sup>36</sup> LEINZ, Viktor; AMARAL, Sérgio Estanislau do. op. cit., p.88.

<sup>37</sup> DACACH, Nelson Gandur. op. cit., p.2.

<sup>38</sup> Ibid., mesma página.

<sup>39</sup> Art. 1º do Decreto-Lei nº 7.841 de agosto de 1945.

<sup>40</sup> Radioatividade: propriedade que tem certos átomos de emitir espontaneamente partículas por efeito de uma instabilidade de seus núcleos. (Ferreira, Aurélio Buarque de Holanda. Miniaurélio Século XXI).

<sup>41</sup> DACACH, Nelson Gandur. op. cit., p. 2-3.

enquadramento dos corpos de água superficiais<sup>42</sup> indicando, ainda, as condições e padrões de lançamento de efluentes.

A Resolução CNRH nº 12/2000, por sua vez, estabelece os procedimentos para o enquadramento dos corpos de água segundo os usos preponderantes, trazendo em seu at. 1º, os conceitos de enquadramento de corpos de água<sup>43</sup>, classificação<sup>44</sup> e planos de recursos hídricos,<sup>45</sup> entre outros. Destaca Edis Milaré, a esse respeito, que o enquadramento dos corpos de água nessas classes não corresponde, necessariamente, ao estado atual desses corpos hídricos, e sim aos níveis de qualidade que deveriam ter para garantir os usos que se lhes quer dar.<sup>46</sup>

Embora as águas subterrâneas apresentem características próprias,<sup>47</sup> se comparadas às águas superficiais, elas não existem isoladas no meio ambiente, mas fazem parte de uma dinâmica cujo traço marcante é a unidade, conhecida como ciclo hidrológico.

### 2.1.2 Águas subterrâneas e ciclo hidrológico

O ciclo hidrológico é o princípio unificador fundamental de tudo o que se refere à água no planeta, sendo o modelo pelo qual se representam a interdependência e o movimento contínuo da água nas fases sólida, líquida e gasosa.<sup>48</sup>

---

<sup>42</sup> Encontra-se em fase de discussão no CONAMA proposta de resolução destinada, especificamente, à classificação das águas subterrâneas.

<sup>43</sup> Enquadramento de corpos de água: estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado e/ou mantido em um dado segmento do corpo de água ao longo do tempo.

<sup>44</sup> Classificação: qualificação das águas doces, salobras e salinas com base nos usos preponderantes (sistema de classes de qualidades).

<sup>45</sup> Planos de recursos hídricos: planos diretores que visam fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento de dos recursos hídricos, obedecido ao que consta nos arts. 6º e 7º da Seção I, Capítulo IV, da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

<sup>46</sup> Milaré, Edis. op. cit., p. 388.

<sup>47</sup> Em relação as águas superficiais as águas subterrâneas apresentam vantagens como: não ocupam espaço em superfície, sofrem menor influência nas variações climáticas, são passíveis de extração perto do local de uso, têm temperatura constante, têm maior quantidade de reserva e melhor qualidade e maior proteção quanto aos agentes poluidores.

São componentes do ciclo hidrológico a precipitação, evaporação, transpiração, infiltração, percolação e drenagem. Na precipitação a água é adicionada à superfície da terra a partir da atmosfera, podendo ser líquida (chuva) ou sólida (neve ou gelo). A evaporação é o processo pelo qual há transformação da água líquida para a fase gasosa (vapor d'água), sendo que é a partir dos oceanos que se dá a maior parte da evaporação, ocorrendo, também, nos lagos, rios e represas. A transpiração seria o processo de perda de vapor d'água pelas plantas, ou seja, é a reintrodução na atmosfera da água que entra no solo por infiltração e que é retirada pelo sistema radicular dos vegetais. Na evapotranspiração, por sua vez, considera-se a quantidade de água transferida da superfície para a atmosfera, por evaporação das superfícies (solo e plantas) e por transpiração das plantas<sup>49</sup>. A percolação é o processo pelo qual a água entra no solo e nas formações rochosas até o lençol freático e a drenagem seria o movimento de deslocamento da água na superfície durante a precipitação<sup>50</sup>.

Segundo José Augusto Martins **infiltração** é o fenômeno de penetração da água nas camadas do solo próximas a superfície do terreno, movendo-se para baixo através dos vazios sob a ação da gravidade, até atingir uma camada-suporte, que a retém, formando então a água do solo.<sup>51</sup> Ao se infiltrar no solo a água está sujeita, principalmente, às forças de atração molecular (ou adesão), a tensão superficial (ou efeitos de capilaridade) e à atração gravitacional. Na zona de aeração, próxima a superfície, a *água higroscópica* (absorvida do ar), é mantida em torno das partículas sólidas por adesão, que devido a sua intensidade não permite o aproveitamento dessa umidade pelas plantas. A *água capilar* está presente nos vazios entre os grãos e é movimentada pela influência da tensão superficial, podendo ser

---

<sup>48</sup> TUNDISI, José Galizia. op. cit., p. 5.

<sup>49</sup> Glossário Internacional de Hidrologia (<http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/glossary/glu/aglo.htm>).

<sup>50</sup> TUNDISI, José Galizia. op. cit., p. 5.

<sup>51</sup> MARTINS, José Augusto. Infiltração. In PINTO, Nelson L. de Souza et. al op. cit., p. 44.

aproveitada pela vegetação. A *água gravitacional* é a que vence as ações moleculares e capilares e percola por influência da gravidade.<sup>52</sup>

Na fase de circulação, devido ao acúmulo de água são formados os lençóis subterrâneos, que podem ser de dois tipos: o **lençol freático** que é identificado como aquele que possui a sua superfície livre e que está sujeito à pressão atmosférica e o **lençol cativo**, quando está confinado entre duas camadas impermeáveis, sendo a pressão na superfície superior diferente da atmosférica.<sup>53</sup>

A intensidade de percolação da água varia segundo o tipo de terreno encontrado. Algumas formações possuem vazios relativamente importantes e contínuos, facilitando o fluxo descendente. No entanto, se houver camadas menos permeáveis a água será retardada e, eventualmente, ocupará todos os interstícios (espaços) da região sobrejacente, formando, então os lençóis subterrâneos.

Todavia, em certas circunstâncias a superfície do terreno pode interceptar o lençol freático ocasionando nessa intersecção a saída de água para a superfície, surgindo então as fontes. Em outras ocasiões o surgimento das fontes pode não estar associado ao nível hidrostático, mas condicionado a diferença de permeabilidade existente entre as rochas em uma região onde a topografia seja irregular. Uma vez retida pela camada impermeável a tendência da água é escoar-se, o que se verifica na intersecção do terreno.<sup>54</sup>

Nas vezes em que esse lençol subterrâneo é estabelecido em uma formação suficientemente porosa capaz de reter uma quantidade considerável de água e permitir o seu escoamento em condições favoráveis de utilização, recebe o nome de **aqüífero**.<sup>55</sup>

Conforme a Resolução CNRH nº 15/2001, **águas subterrâneas são aquelas que ocorrem naturalmente ou artificialmente no subsolo**. Observa-se que a legislação

---

<sup>52</sup> PINTO, Nelson L. de Souza. Águas Subterrâneas. In PINTO, Nelson L. de Souza et. al. op. cit., p. 68.

<sup>53</sup> MARTINS, José Augusto. Ibidem., p.44.

<sup>54</sup> LEINZ, Viktor.; AMARAL, Sérgio Estanislau do. op. cit., p. 85-86.

<sup>55</sup> Ibid., p. 70.

considera águas subterrâneas tanto as resultantes dos processos naturais quanto dos artificiais, ou seja, daqueles decorrentes da intervenção do homem, tratando-as indistintamente.

Aquífero, por sua vez, segundo o inciso III da mencionada Resolução, é o corpo hidrogeológico com capacidade de acumular e transmitir água através dos seus poros, fissuras ou espaços resultantes da dissolução e carreamento de materiais rochosos. O aquífero constitui, portanto, a rocha que possui porosidade e permeabilidade para acúmulo de uma quantidade considerável de água. Assim, "enquanto as águas subterrâneas correspondem ao conteúdo, os aquíferos constituem o suporte onde elas ocorrem no subsolo"<sup>56</sup>.

O escoamento das águas subterrâneas no subsolo é lento, e ocorre dos lugares mais altos para os mais baixos, desde que não encontre nenhum obstáculo impermeável. A velocidade de escoamento é relativamente pequena em razão do atrito nas paredes dos capilares e dos poros.<sup>57</sup> Em condições normais de pressão na superfície da terra, a velocidade da água numa areia é de cerca de 1m por dia; já no Arenito Botucatu, está por volta de 10cm por dia e nas argilas chega a ser praticamente nulo.<sup>58</sup>

As águas subterrâneas de origem meteórica participam ativamente do ciclo hidrológico e possuem uma grande interação com as águas superficiais, sendo responsáveis por uma parcela considerável das descargas nos rios. Na América do Sul a descarga total média nos rios é de 10.377 km<sup>3</sup>/ano, sendo que 3.736 km<sup>3</sup>/ano são de fluxos subterrâneos.<sup>59</sup>

Conforme a localização da superfície piezométrica<sup>60</sup>, acima ou abaixo do leito<sup>61</sup>, o rio será, ou não, alimentado pelas águas subterrâneas. Se a superfície piezométrica estiver localizada abaixo do leito do rio, a infiltração se dará do rio para as zonas de saturação. Do

---

<sup>56</sup> SILVA, Solange Teles da. Aspectos Jurídicos da Proteção das Águas Subterrâneas. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo, ano 8, n. 32, outubro-dezembro 2003.

<sup>57</sup> LEINZ, Viktor.; AMARAL, Sérgio Estanislau do. op. cit., p. 81.

<sup>58</sup> Ibid., mesma página.

<sup>59</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. op. cit., p. 119.

<sup>60</sup> Superfície piezométrica: superfície que separa a zona insaturada (ou de areação) da zona saturada; também conhecida por nível hidrostático (expressão atualmente em desuso) (Leinz & Amaral, 2003. p. 81).

<sup>61</sup> Leito: Parte inferior de um vale fluvial, moldado pelo escoamento, e ao longo do qual se deriva a maior parte do caudal e dos sedimentos transportados pelo escoamento em períodos entre cheias - Glossário Internacional de Hidrologia (<http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/glossary/glu/aglo.htm>).

contrário, encontrando-se a superfície piezométrica acima do leito do rio este será também abastecido pelos fluxos de água subterrânea, desde que não encontre uma camada impermeável.<sup>62</sup>

A capacidade de infiltração está diretamente relacionada à porosidade<sup>63</sup>, ao tamanho das partículas do solo e ao estado de fissuração das rochas. Assim, quanto maior a porosidade do solo, maior a capacidade de infiltração e, por conseqüência, maiores as reservas subterrâneas.

Em vista disso, torna-se indispensável reconhecer as características geológicas e hidrográficas da região amazônica, por conta de sua importância nos processos de infiltração e abastecimento dos lençóis subterrâneos, especialmente na área do município de Manaus, espaço onde se focaliza este trabalho.

### **2.1.3 Aspectos geológicos, hidrográficos e potenciais de águas subterrâneas na Amazônia: o município de Manaus.**

A história geológica da Amazônia é contada em bilhões de anos, tendo início nos primórdios do planeta. Na era Paleozóica (há cerca de 420 milhões de anos), a depressão que originou a atual planície amazônica estava coberta pelo mar, formando um gigantesco golfo, aberto para o oceano Pacífico e fechado à leste pela ligação da América do Sul com a África, sendo limitada ao norte e ao sul por escudos bastante antigos.<sup>64</sup> Conforme informa Hebert Shubart, nessa época os Andes não existiam e os continentes sul-americanos e africanos ainda

---

<sup>62</sup> LEINZ, Viktor.; AMARAL, Sérgio Estanislau do. op. cit., p. 97.

<sup>63</sup> Porosidade: Relação existente entre o volume de vazios de um solo e o seu volume total, expressa geralmente em porcentagem.

<sup>64</sup> SIOLI, Harald. **Amazônia**. Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais. Rio de Janeiro. Vozes: 1985. p. 72.

não haviam se separado,<sup>65</sup> formando juntamente com os demais continentes a antiga Pangéia.<sup>66</sup>

No final da Era Mesozóica o continente sul-americano separa-se da África. Com o levantamento da Cordilheira dos Andes, no Período Terciário (entre 12 e 65 milhões de anos atrás), houve o bloqueio da saída para o Pacífico, o que formou um imenso lago interior. A pressão do enorme volume de água acumulada acabou rompendo a barreira mais frágil à leste, na altura de Breves (PA), passando, então, toda a bacia a desaguar no oceano Atlântico.<sup>67</sup>

O principal rio da Amazônia é o Amazonas. O Amazonas nasce dos Andes peruanos, a 5 mil metros de altitude, e percorre cerca de 6.577 km<sup>68</sup> até desaguar no oceano Atlântico. Juntamente com seus inúmeros afluentes constitui a maior bacia hidrográfica<sup>69</sup> do mundo, com aproximadamente 6 milhões de quilômetros quadrados,<sup>70</sup> limitada ao Norte pelo Escudo ou Maciço das Guianas, e ao Sul pelo Escudo Brasileiro, formados na era Pré-Cambriana, a aproximadamente 600 milhões de anos.<sup>71</sup>

A estrutura geológica da Amazônia pode ser dividida nas seguintes unidades de relevo:

1) Planícies de inundações atuais, ou várzeas<sup>72</sup> e igapós<sup>73</sup>, constituídas por sedimentos

---

<sup>65</sup> SHUBART, Hebert Otto Roger. Ecologia e Utilização das Florestas. In: SALATI, Enéas. et al. op. cit, p. 103.

<sup>66</sup> Pangéia: Supercontinente do fim da Era Paleozóica, incluindo praticamente todas as superfícies terrestres, inclusive a futura Laurásia e Gondwana. Era um grande bloco de terra emersa, que segundo Wegener, constituía o único continente que existia até o Período Cretáceo. (Lima e Silva et. al, 2002. p. 54).

<sup>67</sup> CARVALHO, Roberto Migueis. **Introdução à Geografia do Amazonas**. 2001. Manaus: Gráfica Real, 2001. p. 63.

<sup>68</sup> Segundo dados preliminares coletados pela Expedição Andes-Amazonas, formado por pesquisadores do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia Estatística), ANA (Agência Nacional de Águas e representante do IGN (Instituto Geográfico Nacional do Peru), a principal vertente do rio Amazonas começa no Nevado Mismi, a partir da Quebrada (córrego) Apacheta. Com esta localização o rio pode chegar a 6.850 km de extensão, o que faz com que supere o rio Nilo em extensão (<http://noticias.terra.com.br>).

<sup>69</sup> Bacia Hidrográfica: Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes (Lima e Silva et. al, 2002. p. 54).

<sup>70</sup> SALATI, Enéas. et al. **Amazônia: Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**. São Paulo: Brasiliense; Brasília: Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983. p. 11.

<sup>71</sup> Ibid., p. 105.

<sup>72</sup> Várzea: áreas de inundação de rios de água clara. Os rios de água clara apresentam características físico-químicas diversas dos rios de água preta. Em vista disso, muitas espécies de árvores e plantas ocorrem somente nas áreas inundadas por água branca ou por água preta.

<sup>73</sup> Igapó: área de inundação do rio Negro e outros rios de água preta. Destaca-se a ausência quase total de grandes quantidades de plantas aquáticas flutuantes no igapó, reflexo do pH baixo e da falta de nutrientes na água preta (ocorrendo exatamente o oposto nas áreas de várzea).

recentes (holocênicos), pouco acima no nível das águas, e intermitentemente alagadas; 2) Terraços pleistocênicos (conhecidos comumente como planície amazônica), formados durante vários períodos inter-glaciais; 3) Planalto Amazônico, formado por sedimentos argilosos, distribuídos na bacia sedimentar da Amazônia, encontrada entre os escudos das Guianas e Brasileiro e 4) Escudos Cristalinos, periféricos, ao norte e ao sul da bacia do Amazonas, onde predominam altitudes acima de 200 m.<sup>74</sup>

A análise dos aspectos geológicos torna-se relevante na medida em que se considera sua influência nos vários componentes no ciclo hidrológico<sup>75</sup>. Assim, a existência de uma cadeia montanhosa como os Andes, por exemplo, influencia o regime de chuvas em determinadas regiões da Amazônia e, por conseguinte, o abastecimento dos lençóis subterrâneos nessas mesmas regiões. Por sua vez, os fluxos subterrâneos abastecem os rios e lagos das regiões em que se encontram, ou podem ter suas águas afetadas pelas infiltrações desses corpos d'água, conforme o nível piezométrico esteja acima ou abaixo do leito do rio.

O clima constitui outro importante fator que além de interferir no ciclo hidrológico, repercute em vários outros processos ligados ao solo. A mudança climática global<sup>76</sup>, nesse sentido, apresenta-se como um fator que pode vir a causar impactos extremamente significativos no suprimento e qualidade das águas doces.<sup>77</sup>

Além dos efeitos bem conhecidos da perda e retração das geleiras, as mudanças climáticas promovem alteração no clima, modificando ventos, chuvas, nuvens, radiação solar

---

<sup>74</sup> SHUBAR, Hebert Otto Roger. op. cit., p. 107-108.

<sup>75</sup> Ver item 1.1.2.

<sup>76</sup> Em fevereiro de 2007, o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, em inglês) divulgou o primeiro de uma série de relatórios que formarão o 4º Relatório de Avaliação (AR4, em inglês). O relatório "Climate Change 2007: The Physical Science Basis I" ("Mudanças Climáticas 2007: a Base Científica Física"), avalia o atual conhecimento científico sobre as forças naturais e humanas das mudanças climáticas. O relatório atesta uma confiança muito maior em relação às avaliações anteriores de que grande parte do aquecimento observado nos últimos 50 anos é causado por atividades humanas (uma certeza maior do que 90%) e conclui – a partir das observações de aumento na média global das temperaturas do ar e dos oceanos, derretimento das calotas polares e aumento na média global do nível do mar – que o aquecimento do sistema climático é claro e patente. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC foi estabelecido em 1988 pela Organização Meteorológica Mundial - OMM e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, após a realização da Conferência Mundial sobre Mudanças Atmosféricas, "The Changing Atmosphere: Implications for Global Security", em Toronto, no Canadá.

<sup>77</sup> TUNDIDI, José Galizia. op. cit., p. 59-61.

e temperatura, o que influencia no abastecimento dos reservatórios subterrâneos, já que as águas da chuva constituem a principal origem das águas subterrâneas.

A forte estiagem ocorrida na região Amazônica em 2005 levantou grandes preocupações quanto aos efeitos da mudança climática na região, e embora não se tenha certeza que a seca tenha sido causada pelo aquecimento global, segundo os cientistas a probabilidade de um evento como esse se tornar comum vai aumentar, como consequência da mudança do clima induzida pelo homem.<sup>78</sup>

O clima quente e úmido da região amazônica favorece, por sua vez, os processos de intemperização<sup>79</sup> e lixiviação<sup>80</sup> dos elementos alcalinos e alcalino-terrosos. A intensidade desses processos é tanto maior, quanto mais grossa for a textura do substrato geológico, permitindo fácil drenagem da água de percolação. Essas duas condições encontram-se em grandes extensões do planalto amazônico, dos terraços pleistocênicos e dos escudos cristalinos, o que deu origem a solos profundos, intemperizados, ácidos e de baixa fertilidade química. Os solos com essas características são os diversos tipos de latossolos amarelos ou vermelhos, de variadas texturas, que ocupam cerca de 70% da área da região.<sup>81</sup> Assim, conforme o tipo de solo e a textura apresentada, haverá maior ou menor infiltração de água nos suprimentos subterrâneos.

A Amazônia contemporânea, do ponto de vista ecológico-paisagístico, estende-se pelos territórios do Brasil, Guiana Francesa, Suriname, Guiana, leste e sul da Venezuela, sudeste e sul da Colômbia, leste do Equador, leste do Peru e norte da Bolívia, caracterizando-se por ser

---

<sup>78</sup> Segundo alguns cientistas a seca de 2005 não estava relacionada com o fenômeno El Niño, como grande parte das secas na Amazônia, mas com o aquecimento da superfície na área tropical do Atlântico do Norte. A maior parte das secas na Amazônia acontece no nordeste da floresta, mas a de 2005 começou no oeste e no sudoeste, e seu impacto se espalhou até o centro e o leste. Próximo a Manaus, o nível do rio Amazonas chegou a ficar três metros abaixo da média. Muitas comunidades dependentes do rio para transporte ficaram ilhadas com a seca dos afluentes. Pela primeira vez, houve registro de incêndios generalizados no sudoeste (Risco de seca na Amazônia pode ser 10 vezes maior em 2030<<http://agenciact.mct.gov.br/>> Acesso em 15 de junho de 2007).

<sup>79</sup> Intemperismo: Conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que atuam sobre as rochas e minerais expostos na interface litosfera-atmosfera, desintegrando-os e decompondo-os (Lima e Silva et. al, 2002. p. 57).

<sup>80</sup> Lixiviação: Processo sofrido pelas rochas e solos ao serem lavados pelas águas das chuvas (Lima e Silva et. al, 2002. p. 68).

<sup>81</sup> SHUBART, Hebert Otto Roger. op. cit. p. 107-108.

uma grande região equatorial de terras baixas, cobertas de florestas ao norte do continente sul-americano. Apesar de ser identificada, às vezes, com a área coberta de florestas da bacia de drenagem do rio Amazonas, a Amazônia, como região natural, se estende para além de alguns divisores de água dessa bacia, embora haja uma superposição entre elas.<sup>82</sup>

A rede hidrográfica<sup>83</sup> da Amazônia contribui com um quinto da água doce despejada nos oceanos, possuindo águas de rios e igarapés, de diferentes composições químicas, classificadas em três tipos principais: 1) rios transparentes de água preta; 2) rios turvos de água branca e 3) rios transparentes de águas claras. A cor branco-turva dos rios Amazonas, Juruá, Purus e Madeira, entre outros, é decorrente da carga de sedimentos vinda de suas nascentes na região andina e pré-andina<sup>84</sup>. Seu índice de acidez é quase neutro (pH 6,5 a 7), e contém grande quantidade de sais minerais.<sup>85</sup>

Os rios de água preta, por sua vez, não possuem material em suspensão em grandes quantidades. São rios que nascem nos escudos arqueanos das Guianas e do Brasil Central, ou nos sedimentos terciários da bacia amazônica e que apresentam águas ácidas devido à presença de ácidos orgânicos. A coloração marrom ou avermelhada dos rios de água preta é decorrente da decomposição do material orgânico produzidos pelas florestas inundáveis (igarapós) nas suas áreas de captação, como folhas e galhos, que produzem ácidos húmicos e fúlvicos, dando cor escura à água. Os rios Negro e Urubu são exemplos de rios de água preta. Já os rios de água clara são transparentes de cor esverdeada, como os rios Tapajós, Xingu,

---

<sup>82</sup> SALATI, Enéas. et al. **Amazônia**: desenvolvimento, integração e ecologia. São Paulo: Brasiliense; Brasília: Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983. p. 102.

<sup>83</sup> A região hidrográfica amazônica é a mais extensa rede hidrográfica do planeta, ocupando uma área total de 7.008.370 km<sup>2</sup>, desde as nascentes nos Andes peruanos até sua foz no oceano Atlântico, sendo 64,88% inserido no território brasileiro, o que corresponde a 3.843.402 km<sup>2</sup>. Compõem a região hidrográfica a Colômbia, Bolívia, Equador, Guiana, Peru e Venezuela. Na porção brasileira os principais formadores do rio Amazonas pela margem direita são os rios Javari, Purus, Madeira Tapajós, Xingu; e pela margem esquerda são o Iça, Japurá, Negro, Nhamundá, Trombetas, Paru e o Jarí. (<http://pnrh-snrh.gov.br/pag/regioes/amazonica.html>).

<sup>84</sup> RIBEIRO, Berta G. **Amazônia urgente**: 5 séculos de história e ecologia. Belo Horizonte: Itatiaia, 1990. p. 29.

<sup>85</sup> SALATI, Enéas. et al. op. cit. p. 50.

Trombetas, Araguaia, entre outros.<sup>86</sup> Os estudos químicos demonstram uma heterogeneidade relativamente grande desses rios, principalmente dos igarapés.<sup>87</sup>

Como já abordado no presente trabalho<sup>88</sup>, as águas subterrâneas possuem uma grande interação com as águas superficiais e, dependendo do nível piezométrico os rios poderão ser abastecidos pelas águas subterrâneas, ou as águas desses percolar para os lençóis subterrâneos.

A quantidade e o regime das precipitações e os fatores geológicos são, segundo Aldo da Cunha Rebouças, os dois fatores fundamentais determinantes da importância das águas subterrâneas de uma área.<sup>89</sup> Os fatores geológicos dizem respeito às condições de ocorrência das águas subterrâneas e o regime de precipitação determina as taxas e os processos de recarga.

A distribuição das precipitações na Amazônia é bastante variável, indo de 6000 mm de chuva (encostas Andinas) até 1600 mm na interface da Amazônia com o Planalto Central Brasileiro, sendo a média anual de 2200 mm. A água que se precipita representa o total de vapor d'água que existe na atmosfera, desde o nível do solo até as camadas mais altas. Aproximadamente 50% do vapor d'água que produz as chuvas vêm do Oceano Atlântico, os outros 50% são produzidos na própria bacia, pela transpiração da floresta o que demonstra a sua enorme importância para o balanço hídrico e regime de chuvas da região<sup>90</sup> e, conseqüentemente, o abastecimento dos lençóis subterrâneos.

Conforme a combinação dos fatores geológicos, geomorfológicos e climáticos foram estabelecidas 10 províncias hidrogeológicas no Brasil, a saber: 1) Escudo setentrional, 2)

---

<sup>86</sup> SALATI, Enéas. et al. op. cit. p. 51-52.

<sup>87</sup> Igarapés (igara = "canoa" + pé = "caminho da água"): cursos d'água estreitos e de pequena extensão, às vezes navegáveis (Carvalho, 2001. p. 34).

<sup>88</sup> Ver item 1.1.2.

<sup>89</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. op. cit., p. 115.

<sup>90</sup> SALATI, Enéas. op. cit., p. 19-20.

Amazonas, 3) Escudo Central, 4) Parnaíba, 5) São Francisco, 6) Escudo oriental, 7) Paraná, 8) Escudo ocidental, 9) Centro-Oeste e 10) Costeira.<sup>91</sup>

Na região da Amazônia brasileira estão três grandes províncias hidrogeológicas (Escudo setentrional, Amazonas e Escudo central). A província hidrogeológica do Amazonas é formada por rochas sedimentares<sup>92</sup>, constituídas por seqüências alternadas de arenitos<sup>93</sup>, folhelhos,<sup>94</sup> siltitos<sup>95</sup> e misturas em proporções variadas, com espessuras máximas entre 2 mil e 5 mil metros. A idade desses depósitos varia de 438 milhões de anos (Siluriano) a 1,6 milhão de anos (Terciário), sendo que a formação Alter do Chão e a cobertura de sedimentos continentais Terciário representam os aquíferos mais importantes dessa província.<sup>96</sup>

Segundo Aldo da Cunha Rebouças, as potencialidades de águas subterrâneas são bastante heterogêneas no território nacional, sendo que os domínios mais promissores correspondem aos setores das bacias sedimentares, onde as capacidades específicas<sup>97</sup> são superiores a 10 m<sup>3</sup>/h/m, atingindo valores intermediários de 5-10 m<sup>3</sup>/h/m.<sup>98</sup>

O domínio aquífero da bacia sedimentar do Amazonas, com os sistemas principais de Alter de Chão e Barreiras, é o segundo maior em volume de águas do Brasil, com 32.500 km<sup>3</sup>, ficando atrás somente da bacia sedimentar do Paraná, onde se localiza o Aquífero Guarani e que possui 50.400 km<sup>3</sup>, conforme ilustra a figura a seguir:

---

<sup>91</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. op. cit., p. 122.

<sup>92</sup> Rochas sedimentares são aquelas formadas a partir do material originado da destruição erosiva de qualquer tipo de rocha, material este que deverá ser transportado e posteriormente depositado ou precipitado em um dos ambientes de sedimentação da superfície do globo terrestre (Leinz & Amaral, 2003. p. 46).

<sup>93</sup> Arenito: rocha sedimentar proveniente da consolidação de areia por um cimento qualquer (Leinz & Amaral, 2003. p. 47).

<sup>94</sup> Folhelhos: estratos finos e paralelos esfolheáveis, formados por granulações finíssimas de argila endurecida (Leinz & Amaral, 2003. p. 47).

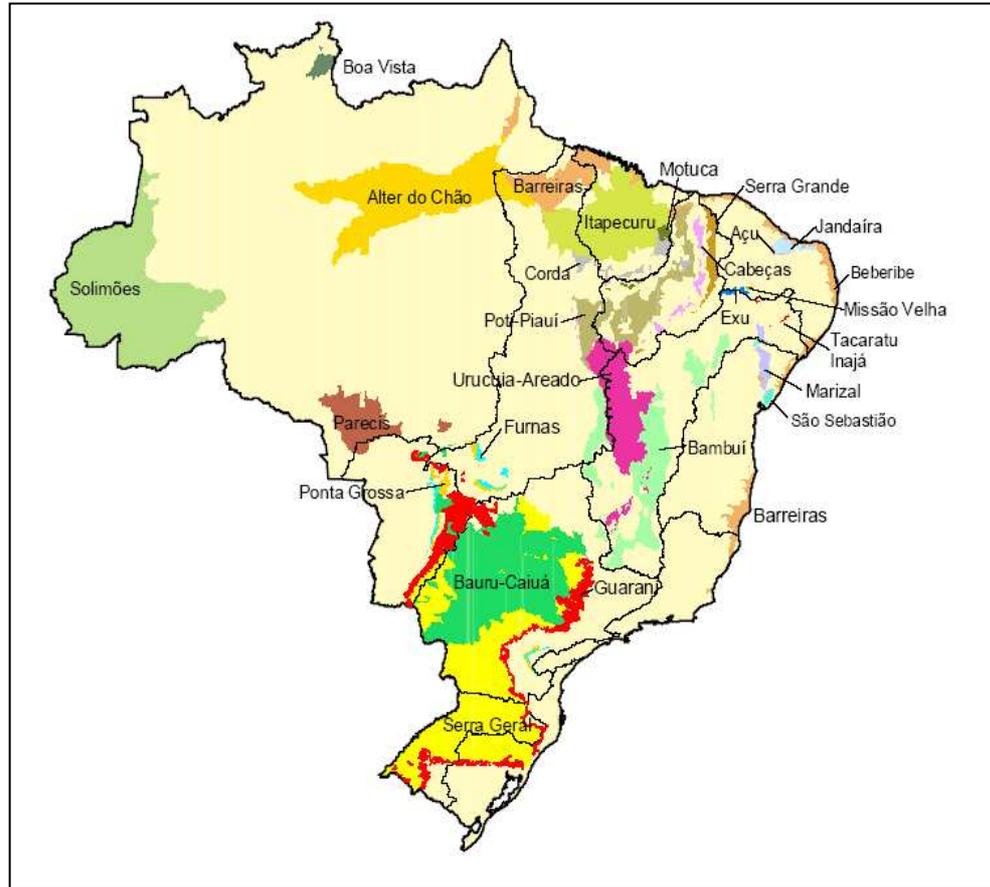
<sup>95</sup> Siltito: são de cor cinza, amarela, vermelho, ligeiramente áspero ao tato e de granulação fina (Leinz & Amaral, 2003. p. 47).

<sup>96</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. op. cit., p. 127.

<sup>97</sup> Capacidade específica: vazão que poderá ser obtida de um poço, por cada metro de rebaixamento do seu nível de água (Rebouças, 2006. p. 127).

<sup>98</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Águas Subterrâneas. Ibid., p.123.

Figura 1. Distribuição dos principais sistemas aquíferos do país.



Fonte: Agência Nacional de Águas - ANA

O sistema aquífero Alter do Chão é do tipo livre e ocorre na região centro-norte do Pará e leste do Amazonas, ocupando uma área de 312.574 km<sup>2</sup>, sendo explotado principalmente nas cidades de Manaus, Belém, Santarém e na Ilha de Marajó.<sup>99</sup> O município de Manaus está localizado, portanto, na zona fisiográfica do médio Amazonas, a 03° 07' S e 59° 57' W, a uma altitude de 67,00 m (IBGE, 2003).

As rochas da formação sedimentar Alter do Chão possuem grandes espaços porosos, o que permite o armazenamento de grande quantidade de água. Por outro lado, a descrição do

<sup>99</sup> Caderno de Recursos Hídricos. Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil. <<http://www.ana.gov.br>> Acesso em 25 de agosto de 2007.

grau de vulnerabilidade das águas subterrâneas aos contaminantes, proporcionada pelo meio ambiente em função das condições hidrogeológicas, varia em diferentes localidades.<sup>100</sup> O grau de atenuação da fonte contaminante se dará conforme os processos hidráulicos, da facilidade de acesso dos poluentes à zona saturada. A camada situada na parte superior do sistema hidrogeológico (não saturada) constitui uma importante proteção da qualidade das águas subterrâneas, uma vez que agem como um sistema natural de tratamento de dejetos, constituindo-se em verdadeiros filtros dos aquíferos.<sup>101</sup>

O arenito Manaus, que constitui um nível de formação do aquífero Alter do Chão é constituído por depósitos lenticulares com grande descontinuidade lateral distribuídos, aleatoriamente, em todo perfil vertical, que são encontrados desde afloramentos até 180 m de profundidade.<sup>102</sup> As águas subterrâneas da cidade de Manaus apresentam assim, características que fazem com que tenham potencialidade de uso tanto para o consumo humano quanto o industrial, tendo em vista as concentrações baixas dos constituintes dissolvidos, estando dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação.<sup>103</sup>

O município comporta quatro bacias hidrográficas, todas contribuintes da grande bacia do rio Negro, sendo que duas acham-se integralmente na malha urbana, bacia do igarapé de São Raimundo e do igarapé dos Educandos, e outras duas encontram-se parcialmente inseridas, a do igarapé do Tarumã-Açu e a do Puraquequara.<sup>104</sup>

A cidade é cortada por inúmeros igarapés que recebem descargas poluidoras pelos bairros por onde passam, o que pode representar uma fonte de poluição para os lençóis

---

<sup>100</sup> TANCREDI, Antônio Carlos Felice Nicola Savério. **Recursos hídricos subterrâneos de Santarém: fundamentos para uso e proteção**. Belém (PA): UFPA, 1996. Tese de Doutorado em Geologia e Geoquímica, Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, 1996.

<sup>101</sup> Ibidem.

<sup>102</sup> SILVA, Márcio Luiz da. **Hidroquímica elementar e isótopos de urânio no aquífero de Manaus**. São Paulo (SP): UNESP, 1999. Dissertação de Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos, apresentada ao Centro de Estudos Ambientais, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 1999.

<sup>103</sup> SILVA, Márcio Luiz da. **Estudo Hidroquímico dos isótopos de urânio nas águas subterrâneas em cidades do Amazonas**. São Paulo (SP): UNESP, 2005. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências e ciências exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2005.

<sup>104</sup> Projeto Geo Manaus: relatório ambiental urbano integrado: informe geo. VELLOSO Rui. (coord.) Rio de Janeiro: Consorcio Parceria 21, 2002. p. 68.

subterrâneos, em vista da interação das águas superficiais e subterrâneas, e influir, portanto, na potencialidade e disponibilidade do uso dessas jazidas subterrâneas.

## 2.2 O MUNICÍPIO DE MANAUS E AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: A QUESTÃO DA URBANIZAÇÃO

O fenômeno urbano, no Brasil, insere-se na política de ocupação e povoamento empreendido pela Colônia, estando seu desenrolar intimamente relacionado aos ciclos econômicos brasileiros. A ocupação da Amazônia brasileira expressa bem essa política. Segundo Engrácia de Oliveira, a ocupação realizada por Portugal, essencialmente política, assumiu três faces que apesar de não serem distintas, se deram de forma bastante inter-relacionada, a saber: 1) a defesa e posse do território, através de encontros militares, construção de fortificações e viagens fluviais; 2) a econômica, em um primeiro momento voltada para o plantio da cana-de-açúcar e para extração das “drogas do sertão”, seguida por uma experiência agrícola e implantação da agropecuária e a 3) religiosa ou espiritual, configurada pela catequese e “civilização” dos índios, realizadas pelos missionários.<sup>105</sup> Assim, na Colônia, os vilarejos ou núcleos urbanos se originaram não da criação espontânea das massas, mas como derivada de um ato de iniciativa oficial.<sup>106</sup>

Por outro lado, nem todo núcleo habitacional pode ser considerado urbano. Para que se caracterize como tal, é necessário que preencha alguns requisitos, tais como: densidade demográfica específica, profissões urbanas suficientemente diversificadas, economia urbana permanente com relações específicas com o meio rural e existência de camada urbana com produção, consumos e direitos próprios.

---

<sup>105</sup> OLIVEIRA, Adélia Engrácia de. Ocupação Humana. In. SALATI, Enéas. et al. **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**. Brasília: Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983. p. 169.

<sup>106</sup> SILVA, José Afonso da. **Direito urbanístico brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2000. p. 21.

Dentro dessa perspectiva, José Afonso da Silva destaca três concepções com relação ao conceito de cidade: 1) a concepção demográfica, que considera cidade o conglomerado urbano com determinado número de habitantes; 2) a concepção econômica, que identifica a cidade a partir do momento que a população local é capaz de satisfazer a uma parte economicamente essencial de sua demanda diária no mercado local, embasada na doutrina de Max Weber e 3) a concepção de subsistemas, que entende a cidade como um conjunto de subsistemas administrativos, comerciais, industriais, e sócio-culturais no sistema nacional regional.<sup>107</sup>

No Brasil a cidade é definida por um conceito jurídico-político, aproximando-se mais da concepção de subsistemas, que têm como característica principal ser um núcleo urbano, sede do governo municipal.<sup>108</sup>

Assim, do ponto de vista jurídico, o centro urbano somente chega ao status de cidade, quando seu território se transforma em Município, pessoa jurídica de direito público interno que no Brasil constitui um dos entes da federação.<sup>109</sup> Em 24 de outubro de 1848, por força da Lei nº 147, da Assembléia da Província do Pará, Manaus passou à categoria de cidade com a denominação de cidade da Barra do Rio Negro. Já em 04 de novembro de 1892, com a Lei nº 33, dividiu-se o Estado do Amazonas em 23 municípios.<sup>110</sup>

---

<sup>107</sup> SILVA, José Afonso da. **Direito urbanístico brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2000. p. 21.

<sup>108</sup> José Eli da Veiga, levanta importante discussão ao afirmar que o Estatuto da Cidade ao deixar de trazer o conceito de cidade, permitiu a vigência de uma aberração que coloca o Brasil entre os países mais atrasados do mundo no que se refere à questão territorial: considerar toda sede de município como cidade, sejam quais forem suas características demográficas e regionais. Segundo o autor, essa divisão territorial anômala, surgiu com o Decreto-Lei 311/38, que determinou que “a sede do município tem a categoria de cidade”, embora, nem sempre, essas cidades apresentem características urbanas, o que leva o autor a chamá-las de “cidades imaginárias” (Veiga, 2003. p.25)

<sup>109</sup> ROCHA, Júlio César da. **Função Ambiental da Cidade: direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado**. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 1999. p. 5.

<sup>110</sup> Evolução histórica de Manaus. <<http://www.amazonas.am.gov.br>> Acesso em 25 de agosto de 2007.

### 2.2.1 Localização, população e economia do Município de Manaus

Localizada às margens do rio Negro, um importante afluente do rio Amazonas, a cidade de Manaus constitui hoje uma das principais cidades da Região Norte. Com um clima predominantemente quente e úmido, a capital do maior estado brasileiro recebe os ventos alísios que sopram do quadrante leste, vindos do Oceano Atlântico. Conforme a classificação de Köppen, predomina em Manaus o clima Afi. A zona climática "A" corresponde a clima tropical, praticamente, sem inverno e com temperatura média para o mês mais frio sempre superior a 18°C. O tipo climático "f" indica a ocorrência de chuvas com precipitação de 60 mm no mês mais seco; a letra "i" indica isotermia, já que não há grande diferenciação entre o verão e o inverno, com variações anuais de temperatura média que não chegam a 5°C.<sup>111</sup>

A região onde está localizada a cidade apresenta duas estações durante o ano: a) a chuvosa (inverno), entre os meses de novembro e junho, onde a temperatura é mais amena e a b) seca (verão), de julho a outubro, de sol intenso e temperaturas elevadas, de aproximadamente 38°C, atingindo 40°C no mês de setembro, o mais quente do ano. Em Manaus, a temperatura média anual observada é de 26,7°C, com umidade relativa do ar média de 80%. A precipitação pluviométrica anual atinge a 2.286 mm, variando sua densidade a cada seis meses, sendo o período que vai de maio a junho o de maior precipitação, quando ocorrem as cheias do rio Negro, e os meses de outubro a dezembro o mais seco, de vazante.<sup>112</sup>

Com uma superfície de 11.401 km<sup>2</sup>, (0,69% do estado do Amazonas) e uma área urbana de 337 km<sup>2</sup> (3,3 % do território municipal)<sup>113</sup> Manaus possui uma população de 1.541.044 habitantes (IBGE, 2007), o que representa quase a metade da população do Estado, em torno

---

<sup>111</sup> Projeto Geo Manaus: relatório ambiental urbano integrado: informe geo. VELLOSO Rui. (coord.) Rio de Janeiro: Consorcio Parceria 21, 2002.

<sup>112</sup> Ibidem.

<sup>113</sup> Ibidem.

de 3.232.330 habitantes. Conforme o Decreto Municipal nº 2.294/95, a cidade encontra-se dividida em seis zonas urbanas: Zona Norte, Zona Leste, Zona Centro-Oeste, Zona Sul, Zona Centro Sul e Zona Oeste.

Com a instalação da Zona Franca de Manaus<sup>114</sup> (1967), houve um grande fluxo de pessoas para a capital amazonense, tanto do interior quanto de outros estados brasileiros. Como conseqüência, houve um aumento vertiginoso da população urbana, que saltou de 300 mil habitantes na década de 1970, para cerca de 1 milhão e 400 mil na virada do século XX.<sup>115</sup>

Para Deusamir Pereira, a Amazônia inseriu-se no contexto da economia internacional antes mesmo do restante do país, fato este ocorrido em vista do interesse exógeno da extração de seus recursos naturais<sup>116</sup>, e que pode ser constatado pela análise dos dois ciclos econômicos que antecederam a Zona Franca de Manaus: o ciclo das Drogas Sertão<sup>117</sup> e o da Borracha<sup>118</sup>.

---

<sup>114</sup> A Zona Franca de Manaus foi criada pela Lei 3.173 de 05 de junho de 1957. A Zona Franca de Manaus foi reformulada pelo Plano Estratégico de Desenvolvimento como "ponto culminante da Operação Amazônia". O Estado brasileiro editou então o Decreto nº 288 de 28/02/67, com o objetivo de instituir uma área de livre comércio de importação, exportação e de incentivos fiscais especiais, com a finalidade de criar no interior do Amazonas um centro industrial, comercial e agro-pecuário, com condições econômicas que permitissem seu desenvolvimento em face dos fatores locais e da grande distancia em que se encontravam os centros consumidores de seus produtos.

<sup>115</sup> MANAUS, **Geo Manaus**. op. cit., p. 60.

<sup>116</sup> PEREIRA, Deusamir. **Amazônia (in) sustentável: Zona Franca de Manaus – estudo e análise**. Manaus: Editora Valer, 2005.

<sup>117</sup> As drogas do sertão caracterizavam-se por produtos de grande valor econômico, tais como urucum, cravo, canela, salsa, parrilha, azeite de andiroba, manteiga de tartarugas, entre outros. O ciclo das Drogas do Sertão correspondeu ao período da história da Amazônia em que predominou a exploração pelos colonizadores portugueses, por meio de de mão-de-obra indígena, a coleta e comercialização desses produtos naturais; além, de plantio de cana-de-açúcar e tabaco. Segundo Pereira, a grande herança deixada por este ciclo à região, foi a construção da identidade cabocla de seu povo e o extrativismo como modelo de desenvolvimento regional (Pereira, 2005. p. 74).

<sup>118</sup> O ciclo da Borracha é o período compreendido entre 1840 e 1910, aproximadamente, em que houve a expansão da economia gomífera na região Amazônica, constituindo-se a borracha no principal produto econômico, o que atraiu para as concentrações populacionais da região um grande contingente de imigrantes nordestinos, além dos estrangeiros. O processo de expansão gomífera está inserido dentro de um contexto mais amplo, como a dependência da economia amazonense ao capitalismo monopolista internacional, que empreendia sua política de dominação das fontes de matéria-prima e do mercado, em desenvolvimento na segunda metade do século XIX (Oliveira, 1983. p. 125).

Foi graças aos investimentos propiciados pela acumulação de capital, resultado da economia agrária extrativista-exportadora, especialmente a economia do látex, que se deu o primeiro grande surto de urbanização em Manaus, nos idos de 1890.<sup>119</sup>

A modernização e o embelezamento de Manaus, assim como sua conformação às exigências econômicas e sociais do tempo da borracha constituiria, naquela época, as metas a serem alcançadas pelos administradores locais, de forma a atender e defender os interesses do grupo que iria administrá-la, constituído pelos extrativistas e aviadores, ligados ao capital internacional. O processo de transformação fez-se rápido por conta do aumento de rendas do Estado, da abundância de dinheiro e da disponibilidade de mão-de-obra, originada da migração em grande escala.<sup>120</sup>

A maior parte dos grandes projetos de transformação da cidade foi executada pelo capital inglês, como instalações portuárias, transportes urbanos, luz elétrica, abastecimento de água. No ano de 1900 foi lavrado o contrato para a instalação da rede de esgotos; no entanto, só em abril 1906 foi dado início à construção da obra. As primeiras obras para o abastecimento tiveram início em 1881, quando o espaço urbano ainda era pequeno.<sup>121</sup>

Em vista do crescimento da cidade, em 1893 foi iniciada a construção do reservatório de Mocó que, uma vez ligado à antiga rede e a casa de máquinas na Cachoeira Grande, solucionaria o abastecimento de água de toda cidade. Embora a construção tenha sido concluída em 1897, e passado a funcionar dois anos depois, o problema de abastecimento de água continuou, vez que o sistema não acompanhou o ritmo de crescimento<sup>122</sup> da população.

---

<sup>119</sup> DIAS, Edinea Mascarenhas. **A ilusão do fausto: Manaus 1890-1920**. Manaus: Valer, 1999. p. 30.

<sup>120</sup> Ibidem., p. 48.

<sup>121</sup> DIAS, Edinea Mascarenhas. op.cit., p. 45.

<sup>122</sup> Em 1852 a cidade de Manaus possuía uma população de 8.500 habitantes, em 1890 já contava com uma população de 50.300, tendo o processo migratório como o principal responsável por esse crescimento populacional (Dias, 1999. p. 38).

Em vista disso, eram comuns as reclamações pela imprensa quanto à falta<sup>123</sup> d'água e sua péssima qualidade<sup>124</sup>, além do problema de água nos bairros afastados que sempre eram colocados em segundo plano na questão do abastecimento<sup>125</sup>. A preocupação maior era em melhorar o serviço na área central de Manaus, sendo poucos os bairros afastados beneficiados pelo serviço de abastecimento.<sup>126</sup> Esses locais abasteciam-se de água recolhida dos igarapés ou das torneiras públicas alocadas em diferentes pontos do bairro.<sup>127</sup>

Para Edinea Dias, o projeto de urbanização empreendido em Manaus, do final do século XIX e início do século XX, excluiu a classe trabalhadora dos benefícios da modernização, trazendo prejuízos aos seus modos de viver, de morar e de trabalhar, no saneamento, em transporte, saúde e abastecimento e tornando as coisas públicas privilégios de poucos.<sup>128</sup>

### **2.2.2 A urbanização e seus impactos no ciclo hidrológico e na qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas**

Nas últimas décadas, o Brasil tem experimentado um crescimento significativo da população urbana que tem se concentrado nas regiões metropolitanas, na capital dos Estados e

---

<sup>123</sup> Segundo os responsáveis pelo abastecimento a irregularidade na distribuição era em razão da instalação inadequada do serviço de água, momento em que não se atentou para o desenvolvimento pelo qual passaria a cidade (Dias, 1999. p. 72).

<sup>124</sup> A péssima qualidade da água era causada pelos defeitos da represa e má instalação das turbinas, que acontecia em certas épocas do ano em decorrência do aumento das águas do rio Negro (Dias, 1999. p. 72).

<sup>125</sup> Até os dias de hoje a cidade de Manaus enfrenta problemas com o abastecimento público, principalmente nos bairros distantes. Em 04/08/06, devido à falta de água nas zonas norte e leste de Manaus, o prefeito municipal decretou estado de calamidade. Pública. Foi firmado, então, um convênio entre a Prefeitura Municipal e o Estado do Amazonas, no valor de 20 milhões, para a implementação de um "Plano Emergencial", com o objetivo de minimizar a falta d'água naquelas áreas da cidade. Entre as ações do plano estavam as perfurações de vários poços artesianos para o abastecimento das comunidades.

<sup>126</sup> Naquela época o acesso ao serviço de abastecimento de água servida pela canalização era considerado um privilégio, tendo em vista que o seu fornecimento era muito caro (Dias, 1999. p. 76).

<sup>127</sup> DIAS, Edinea Mascarenhas. op. cit., p. 185.

<sup>128</sup> Ibidem.

idades pólos regionais.<sup>129</sup> A cidade de Manaus, com seu pólo industrial, enquadra-se nesse contexto, sendo possível constatar nos últimos dez anos um crescimento urbano desordenado, resultando em expansão de favelas nas regiões periféricas da cidade e ao longo dos igarapés, contribuindo para a degradação ambiental.<sup>130</sup>

Os dados constantes no Atlas do Desenvolvimento Humano de Manaus<sup>131</sup> possibilitam conhecer os números relacionados a essa expansão urbana e identificar as áreas que apresentam deficiências de equipamentos públicos. Com relação à população o Atlas apresenta os seguintes dados:

Tabela 1 - Densidade demográfica

Zona	População residente na área rural, 1991	População residente na área rural, 2000	População residente na área urbana, 1991	População residente na área urbana, 2000	Taxa de crescimento anual da população total
Zona Centro Oeste	0	0	125.910	141.022	1,28
Zona Centro Sul	0	0	91.957	123.987	3,41
Zona Leste	0	0	175.495	340.453	7,71
Zona Norte	0	0	113.675	282.083	10,73
Zona Oeste	0	0	194.918	214.075	1,06
Zona Rural	4.916	9.067	1.103	2.275	7,36
Zona Sul	0	0	303.434	292.873	-0,40
<b>MANAUS</b>	<b>4.916</b>	<b>9.067</b>	<b>1.006.585</b>	<b>1.396.768</b>	<b>3,76</b>

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano em Manaus

<sup>129</sup> TUCCI, Carlos E. M. Água no Meio Urbano. In REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (Org. e Coord.). **Águas Doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. p. 400.

<sup>130</sup> CARVALHO, Roberto Migueis de. **Uma introdução à geografia do Amazonas**. Manaus: Gráfica Real, 2001. p. 63.

<sup>131</sup> O Atlas Municipal de Desenvolvimento é um instrumento que apresenta indicadores da realidade socioeconômica de Manaus e permite avaliar de forma sistemática o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDH-M) de cada Unidade de Desenvolvimento Humano (UDH), conhecendo os resultados das variáveis de forma, tanto espacial quanto temporal, permitindo análises comparativas com ações e metas programadas frente aos resultados necessários a serem alcançados na aplicação das políticas públicas. Em síntese, permite ao gestor público conhecer, por meio vários indicadores, as condições de cada zona urbana ou UDH, e direcionar as ações públicas nessas localidades segundo suas necessidades. Trata-se de *software* que a partir de dados-base coletados dos Censos Demográficos de 1991 e 2000 - IBGE, apresenta uma série de indicadores, possibilitando ainda a criação de tabelas, de gráficos e pesquisas. Essa ferramenta foi construída através de convênio firmado com o PNUD, sob a coordenação direta da Fundação João Pinheiro (MG), e recebeu parte do suporte de recursos financeiro e institucional do município de Manaus, por meio da cessão de recursos humanos para a composição da equipe junto à SEPLAN – Secretaria Estadual de Planejamento.

Da análise dos dados se infere que o crescimento da população, na década de 90, ocorreu tanto na área rural quanto na área urbana, sendo que nesta última os maiores índices de crescimento são os das zonas Norte e Leste da cidade. O crescimento concomitante da zona urbana e rural nos remete, por outro lado, a constatação de que ainda é significativo o fluxo de pessoas, de outros municípios do Estados e/ou de outros Estados para Manaus, cuja taxa de crescimento anual chega a 3,76, muitas vezes maior do que a taxa de crescimento nacional, que de 1991 a 1996 foi de 0,64, e de 1996 a 2000 ficou em 0,50%.<sup>132</sup>

O crescimento da população urbana resulta na ocupação de novas áreas. A questão do uso e ocupação do solo, por sua vez, notadamente uma ocupação desordenada, repercute diretamente sobre o ciclo hidrológico.

Segundo Carlos Tucci, a impermeabilização dos solos gera as seguintes alterações: 1) redução da infiltração do solo; 2) o volume que deixa de infiltrar fica na superfície, “aumentando o escoamento superficial”, ocorrendo, ainda, a redução do tempo de deslocamento por conta da construção dos condutos pluviais para o escoamento superficial; 3) com a redução da infiltração o aquífero tende a diminuir o nível do lençol freático por falta de alimentação, reduzindo o escoamento subterrâneo; 4) por conta da supressão da cobertura florestal, ocorre uma redução da evapotranspiração, uma vez que a superfície urbana não retém água como a cobertura vegetal e não permite a evapotranspiração das folhagens e do solo.<sup>133</sup>

Um estudo divulgado pelo Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM<sup>134</sup> informa que já foram desmatados 22% da área urbana de Manaus; equivalente a 28 mil, de um total de 44

---

<sup>132</sup> Tabelas do Censo Demográfico 2000.<<http://www.ibge.gov.br>>Acesso em 25 de agosto de 2007.

<sup>133</sup> TUCCI, Carlos E. M. Água no meio urbano. op. cit., p. 401.

<sup>134</sup> O estudo foi realizado por oito pesquisadores, entre julho de 2005 e fevereiro de 2006, que analisaram imagens de satélite Landsat referentes a 1986, 1995 e 2004. O levantamento mapeou a perda e manutenção de áreas verdes em cada uma das seis zonas administrativas na capital do Amazonas (Norte, Sul, Leste, Oeste, centro-Oeste e Centro-Sul). Estudo divulgado em 22/06/06.

mil hectares<sup>135</sup>. Para uma das coordenadoras da Pesquisa, as imagens demonstram claramente a rapidez com que cresce a cidade, com um aumento dos desmatamentos de áreas verdes.<sup>136</sup>

O crescimento desordenado das cidades traz, ainda, outros problemas graves para a proteção das águas subterrâneas, uma vez que, dificilmente, a expansão urbana se faz acompanhar da infra-estrutura básica de saneamento, que inclui abastecimento e sistema de esgotamento sanitário, o que pode vir a constituir fontes de poluição para as águas subterrâneas. Os números referentes ao acesso da população à água encanada e instalação sanitária são apresentados a seguir:

Tabela 2 - Domicílios com acesso aos bens e serviços básicos

Zona	Percentual de domicílios sem água encanada, 1991	Percentual de domicílios sem água encanada, 2000	Percentual de domicílios sem instalação sanitária, 1991	Percentual de domicílios sem instalação sanitária, 2000
Zona Centro Oeste	7,64	6,70	4,22	1,22
Zona Centro Sul	3,87	12,35	1,88	2,80
Zona Leste	42,55	44,50	11,71	8,59
Zona Norte	50,49	41,78	11,37	8,51
Zona Oeste	4,15	7,18	4,46	2,25
Zona Rural	66,82	78,79	19,85	10,87
Zona Sul	7,82	7,06	4,57	1,58
<b>MANAUS</b>	<b>17,81</b>	<b>24,00</b>	<b>6,33</b>	<b>4,89</b>

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano em Manaus

Os dados demonstram que as zonas Norte e Leste da cidade são aquelas que apresentam as maiores deficiências no acesso aos serviços públicos de abastecimento e esgotamento sanitário. A falta de água encanada nessas duas zonas urbanas, que são as mais populosas da cidade, faz com que seus habitantes busquem nas águas subterrâneas a alternativa para o problema do abastecimento.

Por conta dessa realidade há uma perfuração indiscriminada de poços domésticos pela cidade sem os devidos cuidados<sup>137</sup>, o que contribui com a contaminação das reservas

<sup>135</sup> <<http://www.sipam.gov.br>> Acesso em 25/08/06.

<sup>136</sup> <<http://www.ambientebrasil.com.br>> Acesso em 25/08/06.

subterrâneas. Os estudos têm demonstrado a boa qualidade das águas subterrâneas de Manaus para o consumo humano e industrial, exceto a dos poços rasos (até 50 m) perfurados na zona urbana que, geralmente, tem apresentado contaminação bacteriológica.<sup>138</sup>

A Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais (CPRM) informa que a estimativa é de que existam hoje mais de 10 mil poços na cidade de Manaus, entre profundos (acima de 150 metros), condominiais (entre 100 e 150 metros), intermediários (de 40 a 100 metros) e rasos (de 5 a 40 metros), que já teriam reduzido em mais de 50 metros o nível de água do aquífero existente na cidade.<sup>139</sup>

Dessa forma, torna-se relevante aferir as atuais condições das águas subterrâneas da área urbana de Manaus, principalmente onde o abastecimento tem sido realizado por poços, de forma a evitar uma super exploração e contaminação dos mananciais subterrâneos.

É necessário assinalar ainda que não são somente os poços domésticos que podem afetar a quantidade e qualidade das águas subterrâneas, o próprio sistema de abastecimento público utiliza poços para o fornecimento de água, principalmente nos bairros periféricos, que se constituíram sem o adequado planejamento urbano.

Os dados relacionados ao esgotamento sanitário (Tabela 2), referem-se somente aos domicílios sem instalação sanitária, havendo outros tipos de esgotamento que também constituem grave ameaça as águas subterrâneas, conforme se verifica na tabela a seguir:

---

<sup>137</sup> A construção de poços encontra-se regulamentada por duas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas –ABNT: o projeto do poço é regulamentado pela norma ABNT NBR-12.212/1992 e o projeto executivo deve seguir a ABNT NBR 12.244/90.

<sup>138</sup> SILVA, Márcio Luiz da. **Estudo Hidroquímico dos isótopos de urânio nas águas subterrâneas em cidades do Amazonas**. São Paulo (SP): UNESP, 2005. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências e ciências exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2005, p. 45.

<sup>139</sup> <[http: www.abas.org.br](http://www.abas.org.br)> Acesso em 7/04/06.

Tabela 3 - Esgotamento sanitário de domicílios urbanos /2000

Tipo de esgotamento	Domicílios	
	Quantidade	Percentual (%)
Rede geral de esgoto ou pluvial	106.394	32,77
Fossa séptica	119.847,	36,91
Fossa rudimentar	44.700	13,77
Vala	10.598	3,26
Corpos d'água	22.211	6,84
Outro escoadouro	5.202	1,60
Não tinha banheiro ou sanitário	15.752	4,85
<b>Total</b>	<b>324.704</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE – Censo 2000

Observa-se, portanto, que a deficiência no abastecimento e esgotamento da cidade de Manaus constituem importantes fontes de degradação das águas subterrâneas, deficiências estas que, em última análise, decorrem da expansão urbana sem planejamento.

O Distrito Industrial de Manaus<sup>140</sup>, especificamente, dispõe de sistemas de esgotamento próprio formado por rede coletora, três elevatórias, linha de recalque e coletor-tronco. No entanto, os dejetos que deveriam ser tratados e lançados no rio Negro, por conta das condições atuais do sistema, estão sendo lançados por muitas indústrias nas redes de drenagem e nos cursos d'água, especialmente no Igarapé do Quarenta.<sup>141</sup>

### 2.2.3 Águas subterrâneas e o direito a cidades sustentáveis

A questão da sustentabilidade emerge em um momento de grande deterioração da qualidade ambiental e globalização da economia. A exploração desenfreada dos ambientes e

<sup>140</sup> O abastecimento do Distrito Industrial é realizado a partir de poços profundos. Segundo o Prof. Ozório Fonseca, a razão das águas superficiais não serem utilizadas no abastecimento do Pólo Industrial de Manaus se deve ao fato de estarem contaminadas com resíduos urbanos, ou por serem típicas dos igarapés de floresta, e por isso extremamente ácidas, o que demanda tratamento que eleva o custo industrial. Por outro lado, as águas subterrâneas são de ótima qualidade e não precisam de tratamento para tirar cor e sabor.

<sup>141</sup> Geo Manaus: relatório ambiental urbano integrado. op. cit., p. 35.

recursos naturais originou uma série de efeitos destruidores, alterando a estabilidade planetária e atingindo, contraditoriamente, seu móvel inicial: a economia.<sup>142</sup>

Ante a constatação da problemática ambiental sucedeu-se um processo de busca do conhecimento que fosse capaz de “pensar de forma integrada e multivalente os problemas globais e complexos, assim como a articulação de processos de diferente ordem de materialidade”<sup>143</sup>. O conceito de ambiente passa, então, a permear as várias esferas do pensamento e do conhecimento, da ação política e, também, de uma nova economia, apresentando-se como um importante avanço da nossa época.

Conforme explica Enrique Leff:

“A questão ambiental não se esgota na necessidade de dar bases ecológicas aos processos produtivos, de inovar tecnologias para reciclar rejeitos contaminantes, de incorporar normas ecológicas aos agentes econômicos, ou de valorizar o patrimônio de recursos naturais e culturais para passar para um desenvolvimento sustentável. [...] A gestão ambiental do desenvolvimento sustentável exige novos conhecimentos interdisciplinares e o planejamento intersetorial do desenvolvimento; mas é sobretudo um convite à ação dos cidadãos para participar da produção de suas condições de existência e em seus projetos de vida. O desenvolvimento sustentável é um projeto social e político que aponta para o ordenamento ecológico e a descentralização territorial de produção, assim como para a diversificação dos tipos de desenvolvimento e dos modos de vida das populações que habitam o planeta.”<sup>144</sup>

Essa nova percepção trouxe contribuições ao estudo do desenvolvimento urbano. Dentro dessa perspectiva, a sustentabilidade no contexto urbano não pode se circunscrever ao cálculo de entradas de recursos naturais e de saídas de contaminantes e rejeitos, mas deve relacionar-se com a forma como se extraem e como se transformam os recursos do entorno, o que se produz e como se produz, o que se consome e como se consome, os custos ambientais inerentes à satisfação das necessidades básicas, considerando os indicadores de qualidade de vida, bem-estar e desenvolvimento humano nas cidades.<sup>145</sup>

---

<sup>142</sup> O aquecimento global, destruição da camada de ozônio e da biodiversidade são exemplos de efeitos dessa super exploração.

<sup>143</sup> LEFF, Enrique. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 56-57.

<sup>144</sup> LEFF, Enrique. op. cit., p. 57.

<sup>145</sup> Ibid., p. 294.

O direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, previsto no “caput” do art. 225 da Constituição Federal adquire, assim, uma outra dimensão quando reportado ao espaço urbano que, não obstante adquirir nuances próprias, tem o bem-estar e a qualidade de vida como referenciais a consecução da sua sustentabilidade.

O texto constitucional de 1988 também dedica à questão urbana um capítulo específico, onde estabelece os objetivos a serem alcançados pela política urbana e que tem no Estatuto da Cidade o principal marco normativo referente ao espaço urbano, ou seja, as cidades. É no art. 2º, inc. I, do Estatuto da Cidade (Lei 10,257/01), que se pode encontrar a garantia do direito a cidades sustentáveis, “*entendido como direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.*” O direito às cidades sustentáveis reporta-se, em última instância, à própria qualidade de vida do cidadão, que não pode realizar-se sem as condições básicas de existência, caracterizadas pelo acesso aos serviços e equipamentos públicos, e, também, pela salubridade do espaço urbano. Nesse contexto, a gestão das águas subterrâneas tem importante papel ou papéis na dinâmica urbana, principalmente no que se refere ao seu potencial para o abastecimento, além de sua importância para o desenvolvimento das atividades econômicas e participação nos ciclos naturais.

Desse modo, a gestão das águas subterrâneas se insere nesse contexto maior de sustentabilidade urbana, constituindo um dos meios de promoção da qualidade de vida da população, visto que é justamente essa água que assegura a realização das atividades humanas nas cidades. Isso deve realizar-se de forma integrada aos outros instrumentos disponíveis, principalmente os de gestão do solo.

### 3 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E O ORDENAMENTO JURÍDICO BRASILEIRO

A proteção jurídica das águas subterrâneas alcança épocas distantes, demonstrando que a preocupação com esse elemento natural não é recente. Eram diversos os códigos antigos que previam rigorosas penalidades para quem prejudicasse captações de água utilizadas para o abastecimento de populações, além de trazer recomendações quanto a práticas higiênicas, muitas ainda atuais. Dentre os mais conhecidos destacam-se: O Código de Manu (Índia), o Código do rei Hamurábi (Babilônia, 1792-1750 a.C.), o Talmud (dos Hebreus) e o Alcorão (dos mulçumanos).<sup>146</sup>

No Brasil a captação de águas subterrâneas para o abastecimento das populações remonta a época Colonial, em que era comuns a presença dos “cacimbões” em fortes, igrejas, conventos e construções do período.<sup>147</sup> Nessa época se aplicavam as Ordenações do Reino e Regimentos da Colônia, sendo as águas subterrâneas captadas livremente pelo proprietário do terreno em que estivessem.<sup>148</sup> Com a chegada da família real portuguesa, em 1808, se passou a exigir a licença real para a perfuração de poços.

Solange Teles da Silva observa que embora a Constituição do Império (de 25 de março de 1824) e a Constituição Republicana (de 24 de fevereiro de 1981) não tenham tratado de forma particular as águas subterrâneas e seu regime jurídico, em seus dispositivos

---

<sup>146</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Águas Subterrâneas. In: REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (Org. e Coord.). **Águas Doces do Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. p.112.

<sup>147</sup> Ibid., p. 113.

<sup>148</sup> SILVA, Solange Teles da. **Aspectos jurídicos da proteção das águas subterrâneas**. Revista de Direito Ambiental. São Paulo, ano 8, n. 32, outubro-dezembro 2003.

consagraram o direito de propriedade em sua plenitude.<sup>149</sup> Isso significa que, nessas épocas, as águas subterrâneas poderiam ser utilizadas pelo proprietário do terreno onde se localizavam, sendo consideradas como elemento “acessório” ao imóvel.

O art. 524 do Código Civil de 1916 garantia ao proprietário o direito de usar, gozar e dispor de seus bens, informando que a propriedade do solo se estendia ao que lhe estava superior e inferior, em toda a altura e em toda a profundidade que fossem úteis ao seu exercício, trazendo em linhas gerais os fundamentos do direito de propriedade das águas subterrâneas.<sup>150</sup>

O Código de Águas<sup>151</sup> dedicou um título específico às águas subterrâneas, estabelecendo no art. 96 que o dono de qualquer terreno poderia se apropriar por meio de poços, galerias etc., das águas que existissem debaixo da superfície de seu prédio, desde que não prejudicasse aproveitamentos existentes, nem derivasse ou desviasse o curso natural de águas públicas dominicais, públicas de uso comum ou particulares. Destaque-se que o Código de Águas classificava as águas em públicas, comuns e particulares. As públicas poderiam ser de uso comum ou dominicais. As águas de uso comum, como o próprio nome já revela, eram aquelas que estavam disponíveis ao uso público, tais como os mares territoriais, as correntes, canais, lagos e lagoas navegáveis ou flutuáveis e fontes e reservatórios públicos, entre outros;<sup>152</sup> as dominicais eram aquelas situadas em terrenos que também o fossem, ou seja, terrenos que constituíam patrimônio da União, Estados ou Municípios, como objeto de direito pessoal ou real de cada um desses entes,<sup>153</sup> desde que não fosse águas de uso comum ou águas comuns.<sup>154</sup> As águas comuns eram aquelas correntes não navegáveis ou flutuáveis e as

---

<sup>149</sup> Aspectos jurídicos da proteção das águas subterrâneas. Revista de Direito Ambiental. São Paulo, ano 8, n. 32, outubro-dezembro 2003. p. 168.

<sup>150</sup> Ibid., p. 169.

<sup>151</sup> Decreto 24.643, de 10.07.1934.

<sup>152</sup> Art. 2º do Código de Águas.

<sup>153</sup> DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito administrativo**. 14.ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 541.

<sup>154</sup> Art. 6º do Código de Águas.

particulares as nascentes e todas as águas situadas em terrenos que também o fossem, quando essas não estivessem classificadas entre as águas comuns de todos ou águas comuns.

Os limites estabelecidos pelo Código de Águas para a utilização das águas subterrâneas, se davam com fundamento no direito de vizinhança e no uso ordinário.<sup>155</sup> Com a Constituição Federal de 1934, passaram a constar dispositivos nas Constituições tratando de águas em geral. O texto de 1934 estabeleceu o domínio da União e dos Estados sobre os bens que lhes pertencessem, conforme os termos das leis que estavam em vigor.<sup>156</sup> Assim, havendo águas subterrâneas em terrenos da União ou dos Estados, essas seriam de domínio federal ou estadual, conforme a propriedade do terreno. A competência legislativa privativa da União para legislar sobre bens de domínio federal foi estabelecida pela Constitucional de 1934.

A constituição de 1937 manteve os termos da constituição anterior, prevendo, no entanto, a possibilidade da União delegar aos Estados a competência de legislar sobre determinadas matérias ou suprir as lacunas da legislação federal em temas relativos a interesse predominante de um ou mais Estados-membros, sendo necessária aprovação do Governo federal para que a lei estadual entrasse em vigor.<sup>157</sup>

As Constituições de 1946 e de 1967, assim como a Emenda Constitucional de 1969, não trataram de águas subterrâneas, mencionando apenas o domínio hídrico superficial.<sup>158</sup> Foi, no entanto, com a Constituição Federal de 1998 que se deram as maiores modificações no domínio hídrico, sendo as águas subterrâneas, antes sem um titular objetivamente definido, incluídas entre os bens dos Estados.

O presente capítulo analisa o atual tratamento dispensado às águas subterrâneas pelo ordenamento jurídico nacional, de forma a traçar seus principais aspectos e possíveis controvérsias referentes ao tema. Será realizado, também, um estudo das normas que tratam

---

<sup>155</sup> Arts. 97 e 98 do Decreto 24.643/1934.

<sup>156</sup> Art. 20, I e 21, I.

<sup>157</sup> SILVA, Solange Teles da. **Aspectos jurídicos da proteção das águas subterrâneas**. Revista de Direito Ambiental. São Paulo, ano 8, n. 32, outubro-dezembro 2003. p. 170-171.

<sup>158</sup> Ibidem., p. 171.

da gestão territorial, de forma a angariar subsídios para o momento subsequente que abordará, especificamente, as possibilidades e instrumentos de articulação das normas de gestão das águas subterrâneas com a do solo.

A análise jurídica será realizada com base na Teoria do Ordenamento Jurídico. Para Norberto Bobbio a definição de Direito deve ser estabelecida com fundamento no ordenamento jurídico e não na norma em particular. Assim, para entender o fenômeno do Direito tem-se que se voltar para o ordenamento jurídico enquanto complexo orgânico de normas.<sup>159</sup> A mudança de foco, com a ampliação do campo de análise da norma para o ordenamento traria, segundo o autor, as condições adequadas para a explicação do fenômeno jurídico.

A partir dessa percepção Bobbio entende que a teoria do ordenamento jurídico constitui uma integração da teoria da norma jurídica, sendo que a definição de Direito deve reporta-se a um tipo de ordenamento jurídico, e não a norma em si:

“Para resumir brevemente tais resultados, digamos que não foi possível dar uma definição do Direito do ponto de vista da norma, mas tivemos de alargar nosso horizonte para a consideração do modo pelo qual uma determinada norma se torna eficaz a partir de uma complexa organização que determina a natureza e a entidade das sanções, as pessoas que devam exercê-las e a sua execução. Essa organização complexa é produto de um ordenamento jurídico. Significa, portanto, que uma definição satisfatória do Direito só é possível se nos colocarmos do ponto de vista do ordenamento jurídico.”<sup>160</sup>

Assim, partindo do pressuposto que o “Direito” reporta-se a um determinado tipo de ordenamento, insta considerar o conceito de ordenamento. De forma geral, define-se ordenamento jurídico como um conjunto de normas, do qual se infere a condição de existência de pelo menos duas normas para a sua configuração.<sup>161</sup> A partir dessa constatação

---

<sup>159</sup> Teoria do ordenamento jurídico. 10.ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999. p. 27-28.

<sup>160</sup> Ibidem., p. 22.

<sup>161</sup> A exigência de, no mínimo, duas normas para a configuração de um ordenamento jurídico tange-se à conceituação acadêmica, posto que, como sabemos, os atuais ordenamentos jurídicos são muito mais complexos e constituídos por uma infinidade de normas

sobrevém os principais problemas inerentes ao ordenamento jurídico, que são aqueles oriundos das relações das diversas normas entre si.<sup>162</sup>

Nessa perspectiva, Norberto Bobbio identifica quatro questões, quer dizer problemas a serem tratados em relação à teoria do ordenamento jurídico: o primeiro diz respeito à unidade do ordenamento, tendo como elemento fundamental a hierarquia das normas; o segundo reporta-se, a saber, se, além da unidade, também há um sistema, onde o foco problemático recairia nas antinomias jurídicas; a completude é outro problema discutido o que nos leva à questão das lacunas do Direito e, por fim, a relação entre os diversos ordenamentos jurídicos existentes, tendo em vista a naturalidade das relações que travam entre si.<sup>163</sup>

O exame do ordenamento jurídico brasileiro no que tange às águas subterrâneas, e a articulação das normas de sua gestão com a do uso do solo, será realizado considerando os aspectos acima delineados. No primeiro momento será estudada a natureza jurídica das águas subterrâneas e a diferenciação legal estabelecida entre essas e as águas minerais; numa segunda etapa abordar-se-á como a Constituição de 1988 tratou da matéria, principalmente no que se refere a dominialidade e competência para gestão; em seguida serão observadas quais as principais normas que tratam sobre as águas subterrâneas, bem como a legislação que prevê a articulação da gestão das águas com a do solo. Completando esse estudo será analisada a gestão territorial disciplinada na Constituição Federal, a competência para a gestão e as normas infraconstitucionais nessa matéria, especialmente o Estatuto das Cidades.

---

<sup>162</sup> Op. cit., p. 34-35.

<sup>163</sup> Ibidem., p.34 -35.

### 3.1 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: NATUREZA JURÍDICA

Antes de tratar especificamente da natureza jurídica das águas subterrâneas, se faz necessário discutir a diferenciação feita por alguns autores entre *recursos hídricos* e *águas*. Para Cid Tomanik Pompeu essa distinção deve ser observada, pois o vocábulo *água* e a expressão *recursos hídricos* não seriam sinônimas.<sup>164</sup> Segundo o autor, *água* “é o elemento natural descomprometido com qualquer uso ou utilização”. Já *recurso hídrico* é a *água* como bem econômico, utilitário. *Água* seria o gênero e *recurso hídrico* a espécie. Para o autor a utilização do vocábulo *água* nas duas hipóteses estaria correta, o que não verificaria do contrário, ou seja, do uso indiferente do vocábulo e da expressão.

Maria Luiza Granziera considera penosa a tarefa de distinguir o termo *água* da expressão *recurso hídrico*.<sup>165</sup> Segundo a autora o Código de Águas não realizou distinção entre os termos e, também, não estabeleceu o uso diferenciado conforme as hipóteses de aproveitamento econômico. Informa que a *água*, como elemento natural do planeta, só passa a ser considerada *recurso* a partir do momento que se torna necessária para atividades específicas de interesse do homem. Por outro lado argumenta que a Lei nº 9.433/97, não faz diferença entre os termos *água* e *recursos hídricos*, e que o objeto da Lei de Águas “é a *água* contida nos corpos hídricos, passíveis de várias utilizações”, adotando, portanto, ambas as terminologias – *águas* e *recursos hídricos* – tanto no singular, quanto no plural.

Embora Paulo Affonso Leme Machado entenda que *águas* e *recursos hídricos* não possuam conceitos absolutamente idênticos, trabalha com os termos indistintamente, pois argumenta que a lei não os empregou de maneira rigorosa.<sup>166</sup> Considera ainda, que o emprego da expressão *recursos hídricos* na Constituição não traduz, necessariamente, o

---

<sup>164</sup> Direito de águas no Brasil. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2006. p. 71.

<sup>165</sup> GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito de águas:** disciplina jurídica das águas doces. São Paulo: Atlas, 2001. p. 29.

<sup>166</sup> Recursos Hídricos. Direito brasileiro e Internacional. São Paulo: Malheiros, 2002. p. 131.

aproveitamento econômico do bem. Compartilhamos o entendimento desse último autor. Assim, as expressões águas subterrâneas e recursos hídricos subterrâneos serão utilizados sem específica distinção, sendo o primeiro termo o mais amplo.

Como se viu, antes da Constituição de 1988 o tratamento dispensado às águas subterrâneas era realizado de acordo com a propriedade da área onde se localizava, ou seja, essas águas seriam públicas ou privadas conforme a propriedade do bem, existindo ainda distinção no tratamento das águas públicas, conforme fossem de uso comum ou dominicais.

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988 houve a publicização do domínio hídrico, passando todas as águas ao domínio público. Segundo Maria Luiza Granziera a tendência de um bem a publicização é proporcional à importância desse bem para a sociedade. Assim, quanto maior sua importância, maior será sua tendência a tornar-se um bem público, de forma a garantir que todos tenham acesso, nos termos estabelecidos pela legislação.<sup>167</sup>

Cretella Júnior conceitua bens de domínio público como sendo o “conjunto das coisas móveis e imóveis de que é detentora a Administração, afetados quer a seu próprio uso, quer ao uso direto ou indireto da coletividade, submetidos a regime jurídico de direito público derogatório e exorbitante do direito comum.”<sup>168</sup> Os bens públicos podem ser classificados<sup>169</sup> em: a) de uso comum; b) de uso especial<sup>170</sup> e c) dominicais.<sup>171</sup>

---

<sup>167</sup> GRANZIERA, Maria Luiza Machado. op. cit., p. 90.

<sup>168</sup> Apud DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito administrativo**. São Paulo: Atlas, 2002. p. 542.

<sup>169</sup> Segundo o Novo Código Civil (Lei 10.046/20002).

<sup>170</sup> Bens de uso especial são todas as coisas móveis e imóveis, corpóreas e incorpóreas, utilizadas pela Administração Pública para a realização de suas atividades e consecução de seus fins. Ex: os imóveis onde estão instaladas as repartições públicas, os bens móveis utilizados pela Administração, museus, bibliotecas, veículos, terra dos silvícolas e com a Constituição de 1989 as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais, entre outros. (Di Pietro. Maria Sylvia. *Direito administrativo*. p. 540).

<sup>171</sup> Os bens dominicais são aqueles que constituem o patrimônio da União, Estados e Municípios como, objeto de direito pessoal ou real dessas entidades. Segundo Di Pietro a doutrina costuma apontar duas características principais desses bens: uma função patrimonial ou financeira, pois se destinam a assegurar renda ao Estado e o regime jurídico de direito privado. É fato, no entanto, que mesmo se tratando de bens dominicais as normas de direito civil aplicáveis sofrem inúmeras derivações. (*Direito administrativo*. p. 541).

Segundo essa classificação as águas subterrâneas constituiriam um bem público de uso comum, ou seja, destinado ao uso de toda coletividade, que poderia ser gratuito ou oneroso a depender de sua localização, sendo o bem, no entanto, inalienável.<sup>172</sup>

É necessário considerar, no entanto, que como componente do meio ambiente as águas subterrâneas integram outra categoria de bens, a dos bens ambientais.<sup>173</sup> O meio ambiente, assim, é composto tanto pelos bens ambientais, materiais ou corpóreos, como as águas subterrâneas e o solo e, como pelos bens ambientais incorpóreos ou imateriais, como os processos ecológicos, que não devem ser considerados individualmente, mas como componentes do ecossistema.<sup>174</sup>

Dessa forma o meio ambiente deve ser percebido como um bem distinto dos elementos que o compõem. Morato Leite & Araújo Ayla asseveram que o Constituinte ao inserir o meio ambiente “como *res communes omnium*, não legitimou, exclusivamente, o poder público para sua tutela jurisdicional civil como interesse difuso”.<sup>175</sup> Em vista disso, afastou o meio ambiente de uma “visão de bem público *strito sensu*”, indicando que o mesmo possui uma disciplina jurídica autônoma. Concluem, nesse sentido, que o bem ambiental é um bem de interesse público afeto à coletividade e, por isso, deve ser separado da definição de bens públicos e privados do Código Civil Brasileiro, tendo em vista a divergência entre a concepção de *bem de uso comum* estabelecida na lei civil e na Constituição (art. 225). Conforme explicita José Afonso da Silva, bens de interesse público são aqueles “subordinados a um peculiar regime jurídico relativamente a seu gozo e disponibilidade e também a um

---

<sup>172</sup> Por conta de sua destinação ou afetação a fins públicos, os bens de uso comum e os de uso especial estão fora do comércio jurídico de direito privado, isso implica dizer que não podem ser objeto de qualquer relação jurídica regida pelo direito privado, como compra e venda, doação, permuta, hipoteca, penhor, locação, posse, etc. (Di Pietro. Maria Sylvania. Direito administrativo. p. 546).

<sup>173</sup> Art 3º. Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por: V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e flora (Lei nº 6.938/81 - Política Nacional do Meio Ambiente).

<sup>174</sup> SILVA, Solange Teles da. **Responsabilidade Civil Ambiental**. In: Philippi Jr. Arlindo; ALVES, Alaôr Caffé. Curso interdisciplinar de direito ambiental. São Paulo: Manole, 2005. p. 431-432.

<sup>175</sup> LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. Novas tendências e possibilidades do direito ambiental no Brasil. In: WOLKMER, Antônio Carlos; LEITE, José Rubens Morato (Org.). **Os “novos” direitos no Brasil: natureza e perspectivas**. São Paulo: Saraiva, 2003. p. 216.

particular regime de polícia, de intervenção e de tutela pública.”<sup>176</sup> Sobre essa questão José Heder Benatti argumenta que hoje não se tem a livre esfera de apropriação e de uso dos recursos naturais, e que a fruição dos mesmos está pautada pelo fim social, sendo as ações privadas orientadas no sentido de sua proteção.<sup>177</sup> Em vista disso, teríamos no ordenamento jurídico brasileiro, constitucional e infraconstitucional, três categorias de bens: os bens de uso comum do povo (meio ambiente e bens ambientais), os bens públicos (de uso comum, de uso especial e os dominicais) e os privados.

Analisando os textos normativos que tratam do meio ambiente e dos bens ambientais,<sup>178</sup> especialmente o constitucional, conclui-se pela consistência da tese defendida pelo último autor. Esse regime jurídico diferenciado do bem ambiental é bem perceptível no caso das águas subterrâneas, que apresentam uma disciplina jurídica própria quanto ao seu uso e acesso, estabelecendo normas inovadoras quanto a sua gestão que deve realizar-se com a participação da sociedade e de maneira descentralizada.<sup>179</sup> Do exposto, se infere que as águas subterrâneas na condição de bem ambiental, ou seja, de bem de uso comum do povo, não estão submetidas ao regime convencional dos bens públicos, não sendo permitido aos Estados, detentores de seu domínio, delas disporem a sua conveniência.

Como informa Celso Pacheco Fiorillo caberá ao ente, no caso o Estado, atuar como um simples administrador de um bem que pertence à coletividade, “devendo geri-lo sempre com a participação direta da sociedade”.<sup>180</sup> Equacionada a questão das águas subterrâneas enquanto bens ambientais, surge um outro aspecto de grande discussão no meio jurídico, que é a

---

<sup>176</sup> SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. São Paulo: Malheiros, 2000. p. 80.

<sup>177</sup> O meio ambiente e os bens ambientais. In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga (Org.). **O direito e o desenvolvimento sustentável**: curso de direito ambiental. São Paulo: Peirópolis, Brasília, DF: IEB. p. 208.

<sup>178</sup> Segundo Benatti bem ambiental é sinônimo de recurso ambiental, sendo este último o termo mais utilizado na legislação embora, embora seja originário das ciências econômicas, o que por vezes criaria dúvidas ou dificuldades ao interprete do direito.

<sup>179</sup> Art. 1º, inc. VI, da Lei 9.433/97: “a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder Público, dos usuários e das comunidades.”

<sup>180</sup> Fiorillo, Celso Antônio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2004. p. 56

diversidade de tratamento dispensado as águas subterrâneas, ora vistas como recursos hídricos, ora como recursos minerais, no caso das águas minerais.

### 3.2 ÁGUAS SUBTERRÂNES E ÁGUAS MINERAIS

Águas minerais, segundo o art. 1º do Decreto-lei 7.841/45 (Código de Águas Minerais), "são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa", ou seja, que apresentam benefícios para a saúde humana, sendo também classificadas como minerais aquelas que, mesmo sem atingir os limites da classificação estabelecidos nos capítulos VII e VIII do decreto possuam incontestemente e comprovada ação medicamentosa.<sup>181</sup> A classificação das águas minerais é feita de duas formas: uma com base na composição química<sup>182</sup> e outra com base nas características das fontes.

---

<sup>181</sup> A comprovação é realizada no local, mediante observações repetidas, estatísticas completas, documentos de ordem clínica e de laboratório, a cargo de médicos crenologistas, sujeitas as observações à fiscalização e aprovação da Comissão Permanente de Crenologia definitiva no art. 2º do Dec.-lei 7.841/45.

<sup>182</sup> Art. 35- Quanto a composição química classificam-se em: I - Oligominerais, quando, apesar de não atingirem os limites estabelecidos neste artigo, forem classificadas como minerais pelo disposto nos §§ 2º e 3º, do art. 1º da presente Lei. II - Radíferas, quando contiverem substâncias radioativas dissolvidas que lhes atribuam radioatividade permanente. III - Alcalino-bicarbonatadas, as que contiverem, por litro, uma quantidade de compostos alcalinos equivalente, no mínimo, a 0,200 g de bicarbonato de sódio. IV - Alcalino-terrosas as que contiverem, por litro, uma quantidade de compostos alcalino-terrosos equivalente no mínimo a 0,120 g de carbonato de cálcio, distinguindo-se: a) alcalino-terrosas cálcicas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,048 g de cátionte Ca, sob a forma do bicarbonato de cálcio; b) alcalino-terrosas magnesianas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,30 g de cátionte Mg, sob a forma de bicarbonato de magnésio.V - Sulfatadas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,100 g do anionte SO combinado aos cátiontes Na, K e Mg. VI - Sulfurosas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,001 g do anionte S.VII - Nitratadas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,100 g do anionte NO de origem mineral. VIII - Cloretadas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,500 g do Cl Na (cloreto de sódio). IX - Ferruginosas, as que contiverem, por litro, no mínimo, 0,05 g do cátionte Fe. X - Radioativas, as que contiverem radônio em dissolução, obedecendo aos seguintes limites: a) fracamente radioativas, as que apresentarem, no mínimo, um teor em radônio compreendido entre 5 e 10 unidades Mache, por litro, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão; b) radioativas, as que apresentarem um teor em radônio compreendido entre 10 e 50 unidades Mache por litro, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão; c) fortemente radioativas, as que possuírem um teor em radônio superior a 50 unidades Mache, por litro, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão. XI - Toriativas, as que possuírem um teor em torônio em dissolução, equivalente em unidades eletrostáticas, a 2 unidades Mache por litro, no mínimo. XII - Carbogasosas, as que contiverem, por

A classificação segundo as características da fonte está estabelecida no capítulo VIII, art. 36 do Dec.-lei 7.841/45.<sup>183</sup> A classificação das águas minerais é competência do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), devendo ser realizada conforme o elemento predominante podendo, no entanto, uma água ser classificada como mista quando apresente mais de um elemento ou substância digna de nota.<sup>184</sup>

As águas minerais diferenciam-se, por sua vez, das *águas potáveis de mesa*. As águas potáveis de mesa são aquelas que, embora proveniente de fontes naturais ou fontes artificialmente captadas, preenchem tão somente as condições de potabilidade<sup>185</sup> da região.<sup>186</sup> Dessa maneira o traço que as distingue das águas minerais é a ação medicamentosa decorrente das características físico-químicas, que as águas potáveis de mesa não possuem.<sup>187</sup>

litro, 200 ml de gás carbônico livre dissolvido, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão. § 1º - As águas minerais deverão ser classificadas pelo DNPM de acordo com o elemento predominante, podendo ter classificação mista as que acusarem na sua composição mais de um elemento digno de nota, bem como as que contiverem íons ou substâncias raras dignas de nota (águas iodadas, arseniadas, litinadas, etc.). § 2º - As águas das classes VII (nitratadas) e VIII (cloretadas) só serão consideradas minerais quando possuírem uma ação medicamentosa definida, comprovada conforme o § 3º do art. 1º da presente Lei.

<sup>183</sup> Segundo a fonte podem ser classificadas em: 1º - Quanto aos Gases: I - Fontes radioativas: a) fracamente radioativas, as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 litro por minuto (1 l.p.m) com um teor em radônio compreendido entre 5 e 10 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão; b) radioativas, as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 l.p.m., com um teor compreendido entre 10 e 50 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão; c) fortemente radioativas, as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 l.p.m., com teor em radônio superior a 50 unidades Mache, por litro de gás espontâneo, a 20 °C e 760 mm de Hg de pressão. II - Fontes toriativas as que apresentarem, no mínimo, uma vazão gasosa de 1 l.p.m., com um teor em torônio na emergência, equivalente em unidades eletrostáticas a 2 unidades Mache por litro. III - Fontes sulfurosas as que possuírem na emergência desprendimento definido de gás sulfídrico. 2º - Quanto à temperatura: I - Fontes frias, quando sua temperatura for inferior a 25 °C. II - Fontes hipotermiais, quando sua temperatura estiver compreendida entre 25 e 33 °C. III - Fontes mesotermiais, quando sua temperatura estiver compreendida entre 33 e 36 °C. IV - Fontes isotermiais, quando sua temperatura estiver compreendida entre 36 e 38 °C. V - Fontes hipertermiais, quando sua temperatura for superior a 38 °C.

<sup>184</sup> Art. 35, §1º do Decreto-lei 7.841/45 (Código de Águas Minerais).

<sup>185</sup> A Potabilidade diz respeito à água potável, ou seja, aquela própria para consumo humano, cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos não oferecem risco a saúde (art 4º da Portaria nº 518/04 do Ministério de Estado da Saúde). Para Dacach, água potável é aquela inofensiva à saúde, agradável aos sentidos e adequada aos usos domésticos (DACACH, Nelson Gandur. Sistemas urbanos de água. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975. p. 5).

<sup>186</sup> Art. 3º do Decreto-lei 7.841/45 (Código de Águas Minerais).

<sup>187</sup> A diferença existente entre as águas minerais e as águas potáveis de mesa foi objeto de uma Ação Civil Pública (Processo nº 2006.35.00.011128-1) impetrada pela Procuradoria da República em Goiás em face da União Federal e do DNPM. A partir de uma denúncia foi instaurado procedimento administrativo para verificar irregularidades na classificação aposta nos rótulos das embalagens de água comercializadas naquele Estado, que

Os principais impasses no plano jurídico, no concernente as águas minerais, originam-se da sua natureza jurídica, ou seja, diversamente do entendimento comum elas não são consideradas recursos hídricos, mas recursos minerais, sendo as normas que regulamentam a sua exploração aquelas do direito minerário.<sup>188</sup>

A considerar as águas minerais somente nessa perspectiva, de recurso mineral, seu uso é visto apenas do ponto de vista econômico, competindo ao DNPM,<sup>189</sup> autarquia federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia, a responsabilidade pela gestão do recurso, com a concessão da lavra<sup>190</sup>.

Sobre o tema Patrícia Boson observa que existem municípios<sup>191</sup> onde a gestão das águas minerais é realizada por órgãos diferentes conforme o tipo de uso a que se destinam.<sup>192</sup> Se utilizada para fins comuns são geridas pelo Sistema

eram irregularmente denominadas "minerais", uma vez que não preenchiam os requisitos legais para se enquadrarem nessa classificação. A preferência pela denominação "Água Mineral" seria em vista das vantagens tributárias que são concedidas a tal água, que se encontra sujeita ao limite máximo de tributação de 8%, enquanto que a água potável de mesa paga, no mínimo, 16%. O benefício tributário concedido pelo Código de águas minerais justificar-se-ia em razão de serem as águas minerais consideradas pela legislação como medicamento. Com a incorreta classificação aposta nos rótulos o consumidor estaria sendo enganado e o erário lesado. A tutela antecipada, na respectiva Ação Civil Pública foi deferida em 09/08/06 para, entre outras coisas, determinar ao DNPM que, no prazo de 90 dias, revisse e alterasse, quando necessário, a classificação estampada em todos os rótulos de águas comercializadas no Estado de Goiás. A decisão foi embargada em 25/08/06, sendo os embargos de declaração rejeitados. O processo encontra-se desde 22/03/07 conclusos para decisão.

<sup>188</sup> REIS, Alexandre Magrineli dos. Desatando nós e tecendo novas linhas: em busca de uma gestão integrada das águas minerais na legislação brasileira. In FREITAS, Vladimir Passos de (Coord.). **Direito ambiental em evolução 4**. Curitiba: Juruá, 2005. p. 22.

<sup>189</sup> O Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM foi criada pela Lei nº 8.876, de 2 de maio de 1994, dotada de personalidade jurídica de direito público, com autonomia patrimonial, administrativa e financeira, com sede e foro em Brasília, Distrito Federal e circunscrição em todo o Território Nacional, com a finalidade de promover o planejamento e o fomento da exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o Território Nacional, na forma do que dispõem o Código de Mineração; o Código de Águas Minerais; os respectivos regulamentos e a legislação que os complementam.

<sup>190</sup> O Decreto-lei 227/67 (Código de Minas) conceitua jazida como sendo "toda massa individualizada de substância mineral ou fóssil, aflorando à superfície ou existindo no interior da terra e que tenha valor econômico;" mina é definida como a jazida em lavra, ainda que suspensa. O art. 36 do referido diploma legal conceitua lavra como o "conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração das substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas".

<sup>191</sup> A autora faz referência aos municípios do "Circuito das águas", localizados no sul de Minas Gerais e composto pelas cidades de Cambuquira, Lambari, Caxambu, São Lourenço, onde se concentram instâncias hidrotérmicas.

<sup>192</sup> BOSON, Patrícia Helena Gambogi. **Quem é responsável pela gestão das águas minerais?** <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v36n3/v36n3a03.pdf>> Acesso em 30 de abril de 2007.

Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, se usadas para fins balneários ou fins de engarrafamento tem sua exploração administrada pelo DNPM.

Em geral, o que se observa e que na gestão das águas minerais tem-se deixado de lado, equivocadamente, a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei de 9.433/97), aplicando-se uma política setorial, desconectada das demais normas e que não se coaduna mais aos princípios e disposições insertas na Constituição Federal de 1988.

Atualmente, as águas minerais estão sujeitas às normas do direito minerário enquanto recurso mineral, às normas ambientais em vista de sua natureza de bem ambiental, mas no caso específico do controle quantitativo e qualitativo de seu uso, não estão sujeitas às normas relativas à gestão de recursos hídricos. A resolução CNRH nº 29/2002, definiu diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais. No entanto, no seu art. 9º, deixa claro a inaplicabilidade das suas disposições à atividade minerária prevista no Decreto-Lei nº 7.841, de 8 de agosto de 1945 (Código de Águas Minerais), que deverá observar atos normativos que visem integrar as legislações mineral, ambiental e de recursos hídricos. Atualmente, encontra-se em discussão na Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do CNRH uma proposta de resolução das diretrizes para Proteção e Conservação da Águas Subterrâneas.<sup>193</sup>

Ocorre que toda regra legal insere-se num ordenamento jurídico, não existindo sozinha. Em virtude disso, sua aplicação não deve realizar-se isoladamente, mas considerando todas as demais normas, principalmente a norma fundamental, de onde procede. Conforme Bobbio:

---

<sup>193</sup> REIS, Alexandre Margrini dos. Desatando nos e tecendo novas linhas: em busca de uma gestão integrada das águas minerais na legislação brasileira. In Freitas, Vladimir Passos de. **Direito ambiental em evolução 4** (Coord.). Curitiba: Juruá, 2005.

"[...] a norma fundamental é um pressuposto do ordenamento: ela, num sistema normativo, exerce a mesma função que os postulados num sistema científico. Os postulados são aquelas proposições primitivas das quais se deduzem outras, mas que, por sua vez, não são deduzíveis. Os postulados são colocados por convenção ou por uma pretensa evidência destes; o mesmo se pode dizer da norma fundamental: ela é uma convenção, ou, se quisermos, uma proposição evidente que é posta no vértice do sistema para que a ela se possa reconduzir todas as demais normas."<sup>194</sup>

O art. 26, inciso I, da CF/88, ao tratar das águas subterrâneas o fez de forma genérica, não fazendo qualquer restrição às águas minerais. Águas minerais são águas subterrâneas e, por conseqüência, recursos hídricos. Não há, portanto, qualquer impeditivo legal para que não se aplique as águas minerais às normas de gestão relacionadas aos recursos hídricos.

O código de Minas,<sup>195</sup> veio dar nova redação ao Decreto-lei 1.985/40 (antigo Código de Minas), que já a sua época incluía entre as classes de jazida, as águas minerais, termais e gasosas (art. 3º). Seguindo os passos do antigo Código de Minas, o Decreto-Lei 227/67 trata as águas minerais novamente como recurso mineral, bem como o restante da águas subterrâneas, remetendo-se a gestão das mesmas para lei especial (art. 10). O Decreto-lei 7.841/45 (Código de Águas Minerais), reforçando esse posicionamento estabelece que o aproveitamento comercial de fontes de águas minerais ou de mesa tem regime de autorizações, de pesquisa e lavra, instituídos pelo Código de Minas. A previsão das águas minerais como recursos minerais, conforme se observa, foi realizada em norma infraconstitucional anterior a Constituição de 1988. A interpretação dessas normas, portanto, deve ser feita a luz da Constituição de 1988, de forma a lhes conferir o devido alcance.

Nessa perspectiva, consta-se à impossibilidade de se limitar a abrangência do texto constitucional por normas infraconstitucionais. A inteligência dos dispositivos

---

<sup>194</sup> Op. cit., 62.

<sup>195</sup> Decreto-Lei 227/67.

do Código de Minas e do Código de Águas minerais não pode se sobrepor ao disposto no art. 26, inc. I da CF. Essa constatação decorre do princípio da hierarquia das normas, segundo o qual a inferioridade de uma norma legal em relação à outra está na menor força de seu poder normativo.<sup>196</sup>

Ainda que se ateste a superioridade constitucional ante a norma ordinária, o caso das águas minerais parece ser mais de interpretação das leis frente às inovações do texto constitucional do que propriamente de antinomia. Isto porque a compreensão das águas minerais, também, como recursos hídricos, não implica em desconsiderá-las como recursos minerais. Significa, sim, que sua gestão deverá observar a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97), e ser incluídas no Sistema Nacional de Gerenciamento de forma a gestão qualitativa e quantitativa do seu uso, aspectos esses não contemplados nas normas de direito mineração.

Como informa Jean- Louis Bergel a interpretação deve "[...] inserir-se, com base nos textos, no espírito do sistema jurídico de que procedem".<sup>197</sup> Defende a prevalência de um "método de *interpretação sistemática*, fundamentada no contexto imediato das disposições a serem interpretadas ou na inserção delas no conjunto de uma instituição, até mesmo no conjunto do sistema jurídico ao qual pertencem."<sup>198</sup>

O art. 21, inciso XIX, da Constituição Federal, ao atribuir a competência para que a União viesse instituir um Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, consignou um novo modelo de gestão, que avançou no sentido de uma integração político-administrativo e de participação social, como forma de fazer frente às demandas do seu tempo, relacionadas aos recursos hídricos. Assim, as normas aplicadas às águas minerais, enquanto recurso mineral, devem, necessariamente, se ater ao "espírito" do ordenamento

---

<sup>196</sup> BOBBIO, Norberto. **Teoria do Ordenamento Jurídico**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

<sup>197</sup> Teoria geral do direito. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p. 332.

<sup>198</sup> Ibidem., p. 332.

jurídico em que se inserem, se integrando as demais normas do sistema, especialmente as de Política e Gestão de Recursos Hídricos.

Embora a Constituição de 1988 seja o foco irradiador das inovações no campo hídrico e um marco em vários outros aspectos, especialmente na seara ambiental, algumas de suas disposições tem sido alvo de controvérsias e gerado algumas dificuldades no que se refere a gestão das águas subterrâneas.

### 3.3. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E A CONSTITUIÇÃO DE 1988

A principal<sup>199</sup> referência feita pela atual Constituição Federal às águas subterrâneas é aquela inscrita do art. 26 (inciso I), onde é incluída entre os bens de domínio dos Estados. Entretanto, se identificam em diversas passagens do texto constitucional referências indiretas às águas subterrâneas, seja na condição de recurso hídrico, ou na de bem ambiental.

Antes de tudo o direito à água, aí se incluindo as águas subterrâneas, constitui um direito à vida.<sup>200</sup> O art. 5º da Constituição de 1988, incluído no título que trata dos direitos e garantias fundamentais, garante o direito de todos os brasileiros, e estrangeiros residentes no país, a inviolabilidade do direito à vida.<sup>201</sup>

Segundo Paulo Affonso Leme Machado "A existência do ser humano – por si só – garante-lhe o direito a consumir água e ar. [...]. Portanto, correto afirmar-se que

---

<sup>199</sup> Principal no sentido de referência expressa.

<sup>200</sup> Resolution A/RES/61/178 adopted by the General Assembly [on the report of the Third Committee (A/61/448 and Corr. 2 and 30)].

<sup>201</sup> Relatório mundial de desenvolvimento de água .

negar água ao ser humano é negar-lhe o direito à vida;”<sup>202</sup> O direito a água, portanto, constitui um direito fundamental<sup>203</sup>.

Enquanto recurso natural integrante do meio ambiente se aplicam às águas subterrâneas as disposições constantes no art. 225 da Carta Federal, que promove uma política preventiva (inciso IV) e reparatória (inciso VII, §3º) para a gestão e proteção do patrimônio ambiental. Helita Custódio destaca outras normas e princípios de direito ambiental brasileiro aplicáveis à proteção das águas que, direta ou indiretamente, relacionam-se com a política socioeconômica (CF, art. 23, IX; 43, §§ 2º, IV, e 3º), sanitária (CF, art. 23, IX; 200, II, IV, VIII), educacional (CF, 205), cultural (216, V) e técnico-científica(CF, 218).<sup>204</sup>

Impende considerar, ainda, a natureza de direito fundamental de que se reveste o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, amplamente reconhecido pela doutrina e que nas lições de Dino Castro & Costa Neto “[...] caracteriza-se como um corolário do direito à vida”.<sup>205</sup> Assim, seja qual for o ponto de vista, o direito a água é visto como direito fundamental.

Apesar da Constituição Federal de 1988 dispor sobre a dominialidade das águas subterrâneas (art. 26, I), a competência para legislar sobre águas (at. 22, IV), bem como a competência para a proteção do meio ambiente e combate à poluição (art. 23, VI), constata-se que certos aspectos referentes a essas temáticas encerram, em princípio, algumas dificuldades, como veremos a seguir.

### 3.3.1 Da dominialidade

<sup>202</sup> Recursos hídricos: direito brasileiro e internacional. São Paulo: Malheiros, 2002. p. 13.

<sup>203</sup> Direitos Fundamentais, formalmente, são aqueles protegidos pela Constituição ou por tratados internacionais, assegurando ao indivíduo ou a grupos de indivíduos uma garantia subjetiva ou pessoal.

<sup>204</sup> CUSTÓDIO, Helita Barreira. Princípios constitucionais da proteção das águas. In: KISHI, Sandra Akemi Shimada; SILVA, Solange Teles da; SOARES, Inês Virgínia Prado (Orgs.). **Desafios do direito ambiental no século XXI**: estudos em homenagem a Paulo Affonso Leme Machado. São Paulo: Malheiros, 2005. p. 529.

<sup>205</sup> CASTRO, Nicolau Dino; COSTA, Neto. **A proteção jurídica do meio ambiente**. Belo Horizonte: Del Rey, 2003. p. 213.

Conforme visto anteriormente, com a promulgação da Constituição de 1988, as águas particulares deixaram de existir e o domínio hídrico passou a se concentrar nas mãos do Poder Público, o Federal e o Estadual. A União coube a dominialidade sobre 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 (art. 20, III). As águas subterrâneas e superficiais fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União, ficaram sobre o domínio estadual (art. 26, I). Apesar de não constar no texto constitucional referência ao domínio hídrico pelos municípios Machado (1996, p.329) considerada essa possibilidade na hipótese de um curso d' água nascer em um município e ter sua foz junto ao mar, no território do próprio município.<sup>206</sup>

As águas pluviais<sup>207</sup> constituem umas das principais origens das águas subterrâneas.<sup>208</sup> Como informa Paulo Affonso Leme Machado, apesar das águas da chuva terem relação com as águas superficiais e subterrâneas, sua disciplina jurídica não está atrelada à disciplina daquelas.<sup>209</sup> Segundo Cid Tomanik Pompeu "o moderno direito brasileiro não disciplina as denominadas águas meteóricas ou atmosféricas, que tem origem imediata na chuva ou neve."<sup>210</sup> Assim como Machado, Pompeu consigna que a elas se aplicam às normas sobre águas pluviais constantes no Código de Águas de 1934, bem como as disposições do Código Civil de 2002 no tocante ao direito de vizinhança.

---

<sup>206</sup> GRAF, Ana Cláudia Bento. A tutela dos Estados sobre as águas. In: FREITAS, Vladimir Passos de. (Coord.). **Águas – aspectos jurídicos e ambientais**. 2ed. Curitiba: Juruá, 2003.

<sup>207</sup> Consideram-se águas pluviais, as que procedem imediatamente das chuvas. (art. 102 do Código de Águas).

<sup>208</sup> ver pág. 9.

<sup>209</sup> Direito ambiental brasileiro. 9ed. São Paulo: Malheiros, 2001. p. 418.

<sup>210</sup> Direito de águas no Brasil. São Paulo: Editora Revista dos tribunais, 2006. p. 225.

Segundo o Código de Águas<sup>211</sup> consideram-se águas pluviais as que procedem imediatamente das chuvas (art. 102). O direito de propriedade sobre as águas pluviais é estabelecido "conforme o lugar em que essas caírem e conforme o curso que a natureza ditar para essas águas."<sup>212</sup> Assim, as águas pluviais pertencem ao dono do prédio onde caírem diretamente podendo o mesmo dispor delas à vontade, desde que inexista direito em contrário (art. 103), sendo proibido o desperdício em prejuízo dos outros prédios e o desvio de seu curso natural sem o consentimento dos donos dos prédios que ririam recebê-las (art. 103, I, II). Ao transporem os limites do prédio em que caírem, sendo abandonadas pelo proprietário do mesmo, são aplicáveis, no que couber, as regras ditadas para as águas comuns e para as águas públicas (art. 104). As águas pluviais que caírem em lugares ou terrenos públicos de uso comum são, por sua vez, de domínio público de uso comum, sendo lícito a todos apanhar essas águas (art. 107 e 108).

As águas pluviais antes de se projetarem no solo ou na água são, segundo Pompeu, *res nullius*, ou seja, "coisas de ninguém".<sup>213</sup>

Interessante observar como o direito disciplina a dinâmica natural das águas pluviais, se identificando a dominialidade a partir do destino que essa água venha a tomar: antes de cair no solo e na água, a água da chuva é considerada *res nullius*; a partir do momento que atinge o solo, ou a água, passa a incidir a norma; as águas que caíam em terreno público ou particular podem vir a ser aproveitadas nos termos do Código de Águas acima comentado, podendo ser públicas de uso comum ou apropriadas pelo dono do prédio; caso percole para os lençóis subterrâneos passa a constituir águas subterrâneas e, conseqüentemente, bens de domínio do Estado; se caírem nos rios e lagos, ou pra eles correrem, serão de domínio federal ou estadual conforme se enquadrem nos art. 20 (III), ou 26 (I) da Constituição Federal, respectivamente.

---

<sup>211</sup> Decreto 24.643/34.

<sup>212</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 9ed. São Paulo: Malheiros, 2001. p. 418.

<sup>213</sup> POMPEU, Cid Tomanik. **Direito de águas no Brasil**. São Paulo: Editora Revista dos tribunais, 2006. p. 225.

Quanto às águas subterrâneas, especificamente, a principal questão diz respeito a dominialidade dos aquíferos que se estendam a mais de um Estado. Discute-se, nesses casos, a possibilidade da dominialidade ser atribuída a União, entendimento fundado em uma interpretação analógica do art. 20, III, da CF, que determina como bens de domínio da União os lagos, rios e quaisquer correntes de água que banhem mais de um Estado. No entanto, adverte Graf (2001, p. 65)<sup>214</sup> que não parece ter o texto constitucional permitido essa interpretação tão extensiva a respeito das águas subterrâneas. Realmente, não se identifica qualquer passagem do texto constitucional que possibilite esse entendimento.

A existência de uma proposta de Emenda Constitucional (PEC nº 43) como o objetivo de transferir do Estado para a União o domínio das águas subterrâneas adjacentes a mais de um Estado, ratifica o posicionamento acima. Pode-se afirmar que este não é o melhor caminho a seguir, considerando os fundamentos da Lei 9.433/97, especialmente aquele que pugna por uma gestão descentralizada e com a participação dos usuários e da comunidade (art. 1º, VI), o que certamente será prejudicado no caso da gestão desses aquíferos passa a ser realizada de forma centralizada, contraria ao princípio da descentralização da gestão dos recursos hídricos.

Conclui-se assim que, mesmo no caso das águas subterrâneas adjacentes a mais de um Estado, cabem a esses a dominialidade e, por consequência, a responsabilidade pela gestão do recurso, que deverá buscar o compartilhamento<sup>215</sup> de ações e políticas entre si.

### 3.3.2 Da repartição de competências

---

<sup>214</sup> GRAF, Ana Cláudia Bento. A tutela dos Estados sobre as águas. In: FREITAS, Vladimir Passos de. (Coord.). **Águas – aspectos jurídicos e ambientais**. 2ed. Curitiba: Juruá, 2003.

<sup>215</sup> O aquífero Guarani é um bom exemplo nesse sentido. Além de adjacente a mais de um Estado brasileiro (Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do sul), se espraia para outros países (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai). Hoje anda em curso o projeto Aquífero Guarani, cujo objetivo é apoiar os respectivos países na elaboração e implementação coordenada de uma proposta de modelo institucional, legal e técnico comum para a preservação e o gerenciamento do Sistema Aquífero Guarani - SAG para as gerações atuais e futuras.

Competência "é a faculdade juridicamente atribuída a uma entidade ou a um órgão ou agente do Poder Público para emitir decisões."<sup>216</sup> Constituem-se, portanto, nas variadas formas de poder de que se utilizam os órgãos ou entidades do estado para realização de suas funções.

A repartição de competências entre os entes é inerente ao Princípio<sup>217</sup> Federativo adotado no Estado democrático brasileiro. Para Afonso da Silva (2000, p. 69)<sup>218</sup> a repartição de competências prevista na Constituição Federal de 1988 é bastante complexa, e se fundamenta na técnica da enumeração dos poderes da União (art. 21 e 22), com poderes remanescentes para os Estado (art. 25 §1º) e poderes definidos indicativamente para os municípios (art. 29 e 30), combinada com áreas comuns em que se prevêem autuações paralelas, da União , Estados Distrito Federal e Municípios (art. 23) e campos concorrentes entre a União e os Estados, cabendo a União editar política, diretrizes e normas gerais e aos Estados, bem como os municípios, competência suplementar (art. 24 e 30). Assim, subtraindo-se as competências da União e dos Municípios, a dos Estados é residual. Ao Distrito Federal são atribuídas as competências legislativas reservadas aos Estados e Municípios.

As competências, por fim, podem ser classificadas em dois grandes grupos com subclasses em: a) competência legislativa, que pode ser exclusiva (art. 25, §§ 1º e 2º), privativa (art. 22), concorrente (art. 24) e suplementar (art. 24, § 2º); e b) competência material, que poder exclusiva (art. 21) e comum (art. 23).<sup>219</sup>

---

<sup>216</sup> SILVA, José Afonso da Silva. **Curso de direito constitucional positivo**. 22.ed. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 477.

<sup>217</sup> O Princípio Federativo consiste no método de dividir os poderes, de modo que o governo central e regionais sejam , cada um dentro da sua esfera, coordenados e independentes.

<sup>218</sup> SILVA, Jose Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. São Paulo: Malheiros: 2000.

<sup>219</sup> SILVA, José Afonso da Silva. **Curso de direito constitucional positivo**. 22.ed. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 478.

Em termos de competência não há referência expressa as águas subterrâneas, sendo aplicadas, nesse caso, as disposições que se referem às águas de uma forma geral.<sup>220</sup>

### 3.3.2.1 Competência para legislar sobre águas e meio ambiente

No âmbito legislativo compete a União, privativamente, legislar sobre águas (art. 22, IV), podendo lei complementar autorizar os Estados a legislarem sobre questões específicas da matéria (parágrafo único). Portanto, legislar sobre o *direito de águas*, compreendido como a criação, modificação, alteração e extinção de direitos atinentes ao recurso, cabe somente a União; como a lei complementar referida ainda não foi editada, a competência continua inteiramente com a União.<sup>221</sup>

Maria Luzia Granziera, por outro lado, argumenta ser essa competência aparentemente privativa, pois mesmo não havendo a autorização conferida aos Estados por lei complementar o art. 25, § 1º (competência remanescente) e 26, I e II da Constituição confeririam essa possibilidade.<sup>222</sup>

Cid Tomanik Pompeu lembra que no campo hídrico a União tem dupla competência, pois cria o direito sobre águas, quando legisla privativamente, e edita normas administrativas sobre as águas de seu domínio.<sup>223</sup> Aos Estados, por outro lado, só cabe editar normas administrativas sobre as águas de seu domínio. A criação do direito sobre águas pelos Estados depende da edição da lei complementar acima referida, desde que seja para tratar de questões específicas. Assim, tanto aos Estados quanto ao Distrito Federal, por analogia, é facultada a

---

<sup>220</sup> A competência privativa da União para legislar sobre jazidas, minas, e outros recursos minerais (Constituição Federal de 1988, art. 22), não fala, expressamente, em águas subterrâneas, embora ali ela possa ser compreendida. No entanto, o referido dispositivo trata das águas subterrâneas enquanto recurso mineral, e não recurso hídrico.

<sup>221</sup> POMPEU, Cid Tomanik. **Direito de águas no Brasil**. São Paulo: Editora Revista dos tribunais, 2006.

<sup>222</sup> Op. cit., p. 67.

<sup>223</sup> Op. cit., p. 47.

competência administrativa no que tange aos recursos hídricos, ou seja, a competência para legislar sobre a gestão.<sup>224</sup>

Além da competência legislativa privativa temos a competência legislativa concorrente, entre a União, os Estados e o Distrito Federal (art. 24, CF). Nesse caso, a União editará normas gerais, cabendo aos Estados e ao Distrito Federal legislar complementarmente e ao Município suplementarmente, em vista do disposto no art. 30, II, da Constituição Federal.

Embora existam matérias no art. 24 que estejam estreitamente relacionadas aos recursos hídricos (VI, VIII), essas competências embasam a legislação estadual (no que tange aos recursos hídricos) somente "nos casos em que o tratamento legal das águas está ligado às hipóteses previstas naquele artigo e não como normal geral."<sup>225</sup> Ou seja, só haverá concorrência entre a União, os Estados e o Distrito Federal, no que tange a edição de normas relacionadas aos recursos hídricos, quando estas estiverem relacionadas as questões "florestas, caca, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição"<sup>226</sup>, por exemplo; onde caberá aos Estados apenas suplementar a legislação federal (norma geral).

Dessa forma, a competência privativa (art. 22 da CF) e a competência concorrente (art. 24 da CF), "cruzam-se e permanecem entrelaçadas", visto que os Estados podem vir a estabelecer, de forma suplementar a competência da União, as normas de emissão de efluentes lançados nos cursos de água, de forma a controlar a poluição e defender o meio ambiente natural (art. 24, VI, da CF). No entanto, devem se ater às disposições da lei federal no que se refere aos padrões de qualidade das águas e os critérios de classificação das águas de rios, lagos e lagoas.<sup>227</sup>

---

<sup>224</sup> Maria Luiza Machado. **Direito de águas:** disciplina jurídica das águas doces. São Paulo: Atlas, 2001. p. 45-46.

<sup>225</sup> POMPEU, Cid Tomanik. **Direito de águas no Brasil.** São Paulo: Editora Revista dos tribunais, 2006. p.49.

<sup>226</sup> POMPEU, op. cit., p. 49.

<sup>227</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Recursos hídricos:** direito brasileiro e internacional. São Paulo: Malheiros, 2002. p. 20.

### 3.3.2.2 Competência material em relação às águas subterrâneas

A competência material diz respeito ao exercício de tarefas e serviços de natureza administrativa, política, econômica e social, que pode ser exclusiva ou comum.<sup>228</sup> A competência material se refere, assim, a realização de medidas administrativas, "bem como a tomada de providências para a sua realização."<sup>229</sup>

O art. 21 da Carta Federal enumera as matérias de competência exclusiva da União. O art. 30 (III a IX), estabelece a competência exclusiva dos municípios, assim como a competência para atuar quando houver interesse local predominante; aos Estados a competência remanescente para atuar sobre tudo o que não for competência exclusiva da União ou dos Municípios.<sup>230</sup> Dentre elas encontra-se a competência exclusiva da União para instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e para definir os critérios de outorga de seu uso (XIX), o que foi feito pela edição da Lei de nº 9.433/97.

O art. 23 da Constituição, embora não trate especificamente em nenhum de seus dispositivos sobre águas subterrâneas, enumera várias tarefas setoriais, atribuídas aos três níveis governamentais da federação, que possuem grande importância para a gestão dos recursos subterrâneos, sendo elas: a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas (VI); a preservação das florestas, fauna e flora (VII); a promoção de programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de

---

<sup>228</sup> LEUZINGER, Márcia. Recursos hídricos. In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga (Org.). **O direito e o desenvolvimento sustentável: curso de direito ambiental**. São Paulo: Peirópolis, Brasília, DF: IEB.

<sup>229</sup> KRELL, Andréas J. **Discricionariedade administrativa e proteção ambiental**: o controle dos conceitos jurídicos indeterminados e a competência dos órgãos ambientais: um estudo comparativo. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2004.

<sup>230</sup> LEUZINGER, Márcia. Recursos hídricos. In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga (Org.). **O direito e o desenvolvimento sustentável: curso de direito ambiental**. São Paulo: Peirópolis, Brasília, DF: IEB.

saneamento básico (IX) e o registro, acompanhamento e fiscalização das concessões de direitos de pesquisa e exploração dos recursos hídricos e minerais (XI).

O parágrafo único do artigo 23 da CF, no entanto, transfere para lei complementar (ainda a ser editada) a fixação dos critérios para a cooperação entre os entes federados.<sup>231</sup>

Deve-se considerar, nesse sentido, que o sistema administrativo brasileiro é de execução imediata, ou seja, "os quadros de funcionários mantidos pela União, pelos estados e pelos municípios, respectivamente, executam – com poucas exceções – exclusivamente os dispositivos legais da própria esfera."<sup>232</sup>

Para José Afonso da Silva o art. 23, parágrafo único, caracteriza uma exceção ao sistema de execução imediata adotado pela Federação brasileira.<sup>233</sup> Andréas Krell entende que o sistema tradicional de separação administrativa foi parcialmente revisto pela Constituição Federal de 1988<sup>234</sup> argumentando, nesse sentido, que:

"A expressa distinção entre as competências legislativas, de um lado, e as administrativas, de outro, também não faria qualquer sentido se cada esfera política continuasse podendo executar meramente as suas próprias normas. [...] Sob o novo regime jurídico, os municípios devem atuar também justamente naquelas áreas onde eles não são competentes para baixar normas legais, em razão de que o art. 24 CF não os autoriza a tanto. Também não é possível que o art. 23 CF se refira meramente às tarefas de *interesse local* que já são de competência exclusiva do município, segundo o art. 30, I, CF, porque, neste caso, o art. 23 não teria nenhum sentido de existir. Por isso, entendemos que no Brasil o sistema tradicional da separação administrativa foi parcialmente revisado pela nova Constituição Federal. Nas áreas discriminadas pelo art. 23, agora existe a possibilidade de que as prefeituras executem também normas federais ou estaduais quando julgarem necessário."<sup>235</sup>

---

<sup>231</sup> A matéria é objeto do PLP 388/2007, apenso ao PLP-12/2003 e está em trâmite no Congresso Nacional.

<sup>232</sup> KRELL, Andréas J. **Discricionariedade administrativa e proteção ambiental**: o controle dos conceitos jurídicos indeterminados e a competência dos órgãos ambientais: um estudo comparativo. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2004. p. 93.

<sup>233</sup> Curso de direito constitucional positivo. 22.ed. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 481.

<sup>234</sup> KRELL, Andréas J. **Discricionariedade administrativa e proteção ambiental**: o controle dos conceitos jurídicos indeterminados e a competência dos órgãos ambientais: um estudo comparativo. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2004. p. 96.

<sup>235</sup> *Ibidem.*, p. 96.

Ressalta o autor, por outro lado, que essa liberdade na aplicação da legislação federal e estadual, não diminuiu a importância dos convênios<sup>236</sup>, tendo em vista que é por meio deles que se estabelecem as regras e condições de execução do Direito superior, bem como o apoio técnico e financeiro.<sup>237</sup>

Observa-se, assim, no que tange as matérias relacionadas no art. 23, a necessidade de uma verdadeira cooperação administrativa das três esferas brasileiras, de forma a possibilitar o melhoramento na prestação dos serviços administrativo aos cidadãos, o que refletirá positivamente na gestão e conservação das águas subterrâneas.

### 3.4 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E NORMAS INFRACONSTITUCIONAIS

Além das normas que tratam das águas de maneira específica, identificam-se outros textos normativos de grande relevância para a gestão dos recursos subterrâneos, tendo em vista a influência que neles exercem. Assim, juntamente com as principais normas infraconstitucionais relacionadas as águas subterrâneas, serão estudadas algumas normas que, embora tenham outro objeto, devem ser consideradas na gestão desse recurso.

Antes, porém, torna-se necessário estudar questão específica quanto à recepção do Código de Águas<sup>238</sup> pela Constituição Federal de 1988. Embora já se tenha feito referências a essa norma em oportunidades anterior, é importante aprofundar o estudo quanto a aplicabilidade dos dispositivos desse diploma relacionados às águas subterrâneas.

O Código de Águas está dividido em três livros: Livro I - Águas em geral e sua propriedade (arts. 1º a 33); Livro II – Aproveitamento das águas (arts. 34 a 138) e Livro III –

---

<sup>236</sup> Convênio é uma forma de ajuste entre o Poder Público e entidades públicas ou privadas para a realização de objetivos de interesse comum, mediante mútua colaboração. (DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Direito administrativo. p. 291).

<sup>237</sup> KRELL, Andréas J. op. cit., p. 100.

<sup>238</sup> Decreto 24.643/34.

Forças hidráulicas, regulamentação da indústria hidroelétrica. As disposições do Livro III receberam por meio de leis, regulamentos e outras atos, nos anos seguintes à edição do Código permanentes atualizações, ao contrário dos outros dois livros, refletindo a tendência da época voltada para o controle e aproveitamento industrial das águas, particularmente a energia hidráulica.<sup>239</sup>

Com a Constituição Federal de 1988 houve profundas mudanças em matéria hídrica, especialmente no que se refere a dominialidade das águas, que passou a ser integralmente pública, revogando com isso algumas disposições daquele código.

A teoria da revogação se assenta no entendimento de que as normas infraconstitucionais anteriores à Constituição vigente, e com ela incompatíveis, serão automaticamente revogadas. A revogação, no entanto, alcança somente as disposições anteriores que sejam materialmente conflitantes com a nova ordem Constitucional, tendo em vista o princípio da continuidade da legislação ordinária.<sup>240</sup> Em decorrência desse princípio temos o fenômeno da recepção, "[...] pelo qual a nova Constituição adota as leis já existentes, com ela compatíveis, dando-lhes validade [...]",<sup>241</sup> sendo que "[...] a nova lei não é idêntica à lei anterior; ambas têm o mesmo conteúdo, mas a nova lei tem o seu fundamento na nova Constituição; a razão de sua validade é, então, diferente."<sup>242</sup> Desse modo, as disposições recepcionadas deverão sofrer uma releitura baseada nos princípios e fundamentos da nova Constituição, ou seja, deverão ser reinterpretadas, e somente poderão subsistir se estiverem em conformidade com aquela.<sup>243</sup> Assim, pode-se dizer, em síntese que "[...] tudo aquilo que não é revogado, é recepcionado pela nova ordem constitucional."<sup>244</sup>

---

<sup>239</sup> POMPEU, Cid Tomanik. op. cit., p. 151.

<sup>240</sup> NAGIB, Slaibi Filho. **Anotações à Constituição de 1988**: aspectos fundamentais. Rio de Janeiro: Forense, 1992, p. 67-68.

<sup>241</sup> Ibidem., p. 68.

<sup>242</sup> Ibidem., p. 68.

<sup>243</sup> BARROSO, Luís Roberto. **Interpretação e aplicação da Constituição**: fundamentos de uma dogmática constitucional transformadora. 6.ed. São Paulo: Saraiva, 2004, p. 67.

<sup>244</sup> MOTTA FILHO, Sylvio Clemente da. **Controle de Constitucionalidade**: teoria, jurisprudência e questões. 3.ed. Rio do Janeiro: Impetus, 2000. p.30.

O Código de Águas dedicou título específico (IV), no Livro II, às águas subterrâneas, dispondo sobre a matéria do art. 96 ao 101. O artigo 96, que prevê a possibilidade de apropriação pelo dono de qualquer terreno das águas que existam debaixo da superfície do seu prédio, por meio de poços, galerias, etc., contanto que não prejudiquem aproveitamentos existentes, encontra-se revogado, tendo em vista a previsão constitucional de dominialidade pública das águas subterrâneas, que se encontram entre os bens dos Estados (art. 26, I). Por conta disso, o uso dos recursos hídricos subterrâneos será realizado mediante o regime de outorga de direito de uso, conforme as disposições da respectiva legislação estadual. Os arts. 97 e 98 que disciplinam, respectivamente, a abertura de poços em relação à propriedade vizinha e as construções para que essas não venham a poluir ou inutilizar as águas de poço, tratando, portanto, de direito de vizinhança<sup>245</sup> que, em não dispendo de modo contrário a Constituição de 1988 foram por ela recepcionados. O art. 99 prevê a obrigatoriedade de demolição das construções que violarem os artigos anteriores com perdas e danos, foi igualmente recepcionado pela Carta Federal, sendo compatível, ainda, com a Lei 9.433/97 e com os artigos 186, 927 e 1.312 do Código Civil de 2002. O art. 100, que dispõe sobre as correntes que desaparecem momentaneamente do solo, formando um curso subterrâneo, para reaparecer mais longe, permanece válido, uma vez que sua condição jurídica relativa ao domínio da União ou dos Estados permanece inalterada.<sup>246</sup> Por fim, o art. 101 trata da concessão administrativa<sup>247</sup> para a abertura de poços em terrenos de domínio público.<sup>248</sup>

---

<sup>245</sup> Os respectivos dispositivos igualmente não conflitam com as disposições dos arts. 1.039 e 1310 do Código Civil de 2002, que também tratam sobre a matéria.

<sup>246</sup> *Ibidem.*, p. 201-203.

<sup>247</sup> Concessão: contrato administrativo pelo qual a Administração confere ao particular a execução remunerada de serviço ou obra pública, ou lhe cede o uso de bem público, para que o explore por sua conta e risco, pelo prazo e nas condições regulamentares e contratuais. (DI PIETRO, Maria Sylvia. *Direito Administrativo*. p. 273).

<sup>248</sup> Em vista do raciocínio desenvolvido anteriormente, no que se refere a natureza jurídica das águas subterrâneas (ver pág. 43 e 44), a aplicabilidade do art. 101 do Código de Águas estaria adstrita, a nosso ver, a compreensão de que a concessão a que se faz referência no mencionado artigo é a relacionada ao uso da propriedade pública e não dos recursos subterrâneos em si, uma vez que esses possuem disciplina autônoma (Lei 9.433/97), devendo ser afastada as normas que tratam as águas subterrâneas na visão de bem público *strito sensu*.

Considerando que as águas subterrâneas na condição de bem ambiental,<sup>249</sup> ou seja, de bem de uso comum do povo, não estão submetidas ao regime convencional dos bens públicos, não sendo permitido aos Estados, detentores de seu domínio, delas disporem a sua conveniência pode-se concluir que o respectivo dispositivo encontra-se revogado, pois o uso dos recursos hídricos subterrâneos deverá realizar-se mediante o regime de outorga de direitos de uso.<sup>250</sup>

As disposições do Código de Águas referentes às águas subterrâneas recepcionadas pela Constituição Federal de 1988, não apresentam repercussão na gestão dos recursos subterrâneos. A gestão dos recursos hídricos ganhou contornos definidos com a edição da Lei 9.433/97, onde se estabeleceu os fundamentos e diretrizes de uma política para os recursos hídricos, incluindo aí as águas subterrâneas.

### **3.4.1 Normas sobre gestão dos recursos hídricos**

A Lei 9.433/97 veio regulamentar o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, instituindo a Política Nacional de Recursos Hídricos e criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Além de estabelecer um novo modelo de gestão para os recursos hídricos, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, que traz como um de seus fundamentos o reconhecimento da água como um recurso natural limitado dotada de valor econômico (art. 1º, II) e de domínio público (art. 1º, I).

Em que pese às diretrizes e fundamentos nela previstos para a gestão das águas de uma forma geral, pouco trata da gestão dos recursos subterrâneos. Na realidade, a gestão das águas subterrâneas compete aos Estados, enquanto detentores de seu domínio. Dessa maneira, encontraremos na respectiva legislação estadual o tratamento específico quanto à disciplina das águas subterrâneas. Apesar disso, não há como dispensar a análise da norma federal, uma vez , que as normas estaduais com ela tem de guardar pertinência.

---

<sup>249</sup> Ver item 3.1.

<sup>250</sup> Art. 11 da Lei federal 9.433/97 e art. 20 da Lei estadual nº 2.712/01.

### 3.4.1.1 A lei 9.433/97

A Lei 9.433/97 constitui um marco legal que incorpora uma nova percepção da água, não mais como um recurso infinito, mas de um bem natural que, apesar de renovável, tem sofrido em uma escala crescente, de intensidade e velocidades, a depleção da sua qualidade e quantidade.

Paulo Affonso Leme Machado observa que embora a água passe a ser mensura dentro dos valores da economia não significa que se possa, através do pagamento de um preço, usar de forma indiscriminada, ao bel-prazer.<sup>251</sup> A atribuição de um valor econômico deve considerar o preço da conservação, da recuperação e da melhoria do recurso.

O modelo de gestão instituído pela Lei 9.433/97 deve realizar-se de forma descentralizada e com a participação dos usuários, das comunidades e do Poder Público (art. 1º, VI), e terá na bacia hidrográfica a unidade territorial para implementação da política e atuação do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos (art. 1º, V). Com relação a esse último aspecto pode-se questionar se as águas subterrâneas fazem parte, ou não, da bacia hidrográfica.

A Lei 9.433/97, apesar de instituir a bacia hidrográfica como unidade de territorial de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, não trouxe nenhuma definição de bacia hidrográfica. Amparando-se nos conceitos técnicos Solange Teles da Silva diferencia *bacia hidrográfica*, *bacia hidrogeológica* e *bacia hidrológica*:

"[...] bacia hidrográfica é o 'conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes', enquanto que a bacia hidrogeológica constitui 'a unidade geológica dotada de pelo menos um aquífero, de extensão significativa', integrando esta as águas

---

<sup>251</sup> Op. cit., p. 32.

subterrâneas. E a bacia hidrológica é a 'área total dos fluxos de água e dos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais que participam de uma bacia hidrográfica.'"<sup>252</sup>

Do exposto, verifica-se que a norma federal não foi muito precisa ao disciplinar sua unidade básica de planejamento, visto que considerado o conceito técnico de bacia hidrográfica as águas subterrâneas não se incluíam nesta. Por outro lado, a gestão integrada das águas é prevista no inciso I do art. 32 da mesma lei federal, que trata dos objetivos do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Posicionamento este ratificado pela Resolução CNRH 15, de 11.01.2001, que estabelece a necessidade de se considerar a interdependência das águas superficiais, subterrâneas e meteóricas<sup>253</sup> na formulação de diretrizes para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (art. 2º).

Desse modo, não há como se realizar uma gestão das águas subterrâneas sem considerar sua interdependência com as águas superficiais e meteóricas, essas últimas de grande importância para a recarga dos aquíferos. Nesse sentido, Solange Teles da Silva (2003, p. 161)<sup>254</sup> informa que:

"[...] nas outorgas de direito de uso das águas subterrâneas deverão ser considerados critérios, que assegurem a gestão integrada das águas, visando evitar o comprometimento, qualitativo e quantitativo dos aquíferos, e dos corpos de águas superficiais a ele interligados. Isto significa que em matéria de outorga de direito de uso de águas haverá necessidade de uma composição, uma articulação tanto entre Estados (outorga de direitos de uso de águas subterrâneas), como entre Estados (outorga de direito de uso de águas subterrâneas e de águas superficiais) e União (outorga de direito de uso de águas superficiais de domínio da União)."<sup>255</sup>

Assim, embora a gestão dos recursos hídricos tenha como unidade territorial básica de planejamento a bacia hidrográfica deve-se, necessariamente, considerar as águas subterrâneas

---

<sup>252</sup> Aspectos jurídicos da proteção das águas subterrâneas. Revista de Direito Ambiental. São Paulo, ano 8, n. 32, outubro-dezembro 2003. p. 161.

<sup>253</sup> Águas meteóricas são aquelas provenientes das chuvas, neve e neblinas, que caem na superfície da terra e que ao infiltrarem no solo vão abastecer os aquíferos, constituindo a principal origem das águas subterrâneas (ver item 2.1.1).

<sup>254</sup> SILVA, Solange Teles da. **Aspectos jurídicos da proteção das águas subterrâneas**. Revista de Direito Ambiental. São Paulo, ano 8, n. 32, outubro-dezembro 2003. p. 161.

<sup>255</sup> Op. cit., p. 161.

para a consecução na gestão integrada dos recursos hídricos, o que significa, também, uma gestão mais eficiente das águas subterrâneas.

Depois de tratar das suas diretrizes gerais a lei apresenta, no art. 5º, os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, sendo eles: I) os planos de recursos hídricos; II) o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; III) a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos; IV) a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; V) a compensação a Municípios e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

O Sistema Nacional de Gerenciamento é constituído pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), pela Agência Nacional de Águas (ANA), pelos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, pelos Comitês de Bacias Hidrográficas, pelos órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais, cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos e pelas Agências de Água (art. 33). Ao Conselho Nacional dos Recursos Hídricos – CNRH compete, entre outras coisas, promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores dos usuários e arbitrar em última instância administrativa os conflitos existentes entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, além de estabelecer diretrizes complementares para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (art. 35).

A Agência Nacional de Águas – ANA<sup>256</sup>, segundo a Lei nº 9.984/00, cabe supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação federal pertinente aos recursos hídricos; disciplinar em caráter normativo, a

---

<sup>256</sup> A Agência Nacional de Águas – ANA é uma autarquia sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de implementar, em sua esfera de atribuições, a Política Nacional de Recursos Hídricos, integrando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (art. 3º da Lei nº 9.984/00).

implementação, a operacionalização, o controle e avaliação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, entre outras atribuições (art. 4º). Destaca-se que ao lado da administração do sistema nacional de gestão, compete a ANA a gestão dos recursos hídricos de domínio da União (art. 4º, V). As atribuições dos comitês<sup>257</sup> de bacia hidrográfica são: arbitrar em primeira instância administrativa os conflitos relacionados aos recursos hídricos, aprovar e acompanhar a implementação do Plano de Recursos Hídricos da bacia, 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 direito de uso, além de estabelecer mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e sugerir os valores a serem adotados (art. 38, da Lei nº 9.433/97).

A Agência de Água irá exercer a função de secretaria executiva do respectivo, u respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica<sup>258</sup> sendo responsável, entre outras coisas, por manter o balanço de disponibilidade de recursos hídricos atualizado em sua área de atuação, manter o cadastro dos usuários de recursos hídricos, efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, gerir o Sistema de Informações sobre recursos hídricos em sua área de atuação.<sup>259</sup>

Uma questão importante a ser analisada, diz respeito a abrangência de algumas disposições da Lei 9.433/97 quanto a gestão dos recursos. Como visto (item 3.3.2), a competência para legislar sobre águas é privativa da União, cabendo aos Estados somente a edição de normas administrativas, ou seja, de gestão. A lei federal, portanto, cabe somente dispor sobre a estrutura administrativa de seus organismos, sendo "[...] inconstitucionais suas determinações referentes aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos [...]".<sup>260</sup>

---

<sup>257</sup> Os comitês de bacia hidrográfica são órgãos colegiados que podem abranger a totalidade de uma bacia, uma sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia ou tributário desse tributário, ou ainda, um grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas (art. 49 da Lei nº 9.433/97).

<sup>258</sup> Art. 41 da Lei nº 9.433/97.

<sup>259</sup> Art. 44 da Lei nº 9.433/97.

<sup>260</sup> POMPEU, Cid Tomanik. **Direito de águas no Brasil**. São Paulo: Editora Revista dos tribunais, 2006. p.229.

A Lei 9.433/97 faz poucas referências diretas às águas subterrâneas, concentradas no título III da lei que trata das infrações e penalidades. O art. 49 descreve como infração as normas de utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos: "iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos competentes (II); perfurar poços para a extração de águas subterrâneas ou operá-los sem a devida autorização (V).

O Art. 50 dispõe sobre as penalidades no caso de infrações de qualquer disposição legal ou regulamentar referente à execução de obras e serviços hidráulicos, derivação ou utilização de recursos hídricos de domínio ou administração da União, prevendo no inciso IV o embargo definitivo, com revogação de outorga , se for o caso, para repor, *in continenti*, no seu antigo estado, os recursos hídricos, leitos e margens, nos termos dos arts. 58 e 59 do Código de Águas, ou tamponar os poços de extração de águas subterrâneas.

De todo o exposto no tocante a Lei 9.433/97, pode-se concluir que a referida lei apresenta-se como uma norma de *estrutura* ou de *competência*, visto que pertence a categoria das "normas que não prescrevem a conduta que se deve ter ou não ter, mas as condições e os procedimentos através dos quais emanam normas de conduta válidas."<sup>261</sup>

Com relação às águas subterrâneas a norma federal dispõe sobre as diretrizes gerais a serem observadas pelos Estados, detentor da dominialidade dos recursos subterrâneos, na edição das suas normas estaduais de recursos hídricos, visto a necessária congruência entre as legislações para o estabelecimento de uma política Nacional para o recurso.

Como afirma Ana Paula Graf optou-se, no Brasil, "por um sistema que congrega centralização legislativa e gestão descentralizada e participativa, que pressupõe uma

---

<sup>261</sup> BOBBIO, Norberto. **Teoria do ordenamento jurídico**. 10.ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999. p. 33.

articulação eficiente entre todos os integrantes desse sistema."<sup>262</sup> Isso implica na necessidade de pertinência entre as leis estaduais de recursos hídricos e a Lei federal 9.433/97.

Ratifica-se, nesse sentido, que todas as normas estaduais tratam somente do aspecto administrativo, de gestão dos recursos hídricos (mesmo que sob a forma de lei), tendo em vista a competência privativa da União para legislar sobre *direito* de águas, como visto anteriormente (item 3.3.2.1).

É na legislação estadual, portanto, que vamos encontrar uma disciplina específica para as águas subterrâneas. O Estado do Amazonas, por meio da Lei 2.212/01, institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, dispondo de um capítulo exclusivo para as águas subterrâneas, com se verá a seguir.

#### 3.4.1.2 A Lei Estadual 2.212/01

A Lei estadual, de 28.12.01, possui 79 artigos e está dividida em 4 títulos: I) da Política Estadual de Recursos Hídricos; II) do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; III) das infrações e penalidades e IV) das disposições gerais e transitórias.

O capítulo I dispõe sobre os fundamentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, que são os mesmos da Lei federal 9.433/97. Além dos três<sup>263</sup> objetivos da Política Nacional previstos em seu art. 2º a lei estadual enumera mais sete objetivos,<sup>264</sup> voltados para a produção e divulgação de conhecimentos e tecnologias sobre a matéria (VI e IX), que

---

<sup>262</sup> GRAF, Ana Paula Bento. A tutela dos Estados sobre as águas. In: FREITAS, Vladimir Passos de (Coord.). **Águas - aspectos jurídicos e ambientais**. 2.ed. Curitiba: Juruá, 2003.

<sup>263</sup> Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos: I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

<sup>264</sup> São outros objetivos da Política Estadual de Recursos Hídricos: IV – garantir a boa qualidade das águas, em acordo com os seus usos múltiplos; V – assegurar o florestamento e o reflorestamento das nascentes e margens de cursos hídricos; VI – estimular a capacidade regional em ciência e tecnologia para o efetivo gerenciamento dos recursos hídricos; VII – disciplinar a utilização racional das águas superficiais e subterrâneas; VIII – difundir conhecimentos, visando a conscientizar a sociedade sobre a importância estratégica dos recursos hídricos e sua utilização racional; IX – viabilizar a articulação entre União, o Estado, os Municípios, a sociedade civil e o setor privado, visando à integração de esforços para implementação da proteção, conservação, preservação e recuperação dos recursos hídricos e XI – compatibilizar o desenvolvimento econômico e social com a proteção do meio ambiente.

assegurem a qualidade e quantidade das águas (IV, V e VIII), a articulação entre os entes federados (X) e promoção do desenvolvimento econômico com proteção do meio ambiente (IX).

Dentre as diretrizes gerais de ação da Política Estadual de Recursos Hídricos, previstas no art. 3º, destacam-se três no que se refere às águas subterrâneas: a descentralização da gestão das águas, mediante o gerenciamento por bacia hidrográfica, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos e das fases meteórica, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico, assegurada a participação do poder público, dos usuários e da comunidade (VIII); a execução do mapeamento hidrológico do Estado do Amazonas, visando ao conhecimento do potencial hídrico subterrâneo e, em particular, dos ambientes favoráveis a formação de reservatórios mineralizados (XIV) e o estabelecimento de cadastro<sup>265</sup> de poços, inventário e cadastro de mananciais e de usuários, com vistas à racionalização do uso das águas subterrâneas (XVI). Além disso, a lei prevê de forma expressa a articulação do Estado com a União, para o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum (art. 4º).

O art. 5º apresenta um elenco variado de instrumentos para a Política Estadual de Recursos Hídricos, além da outorga dos direitos de uso, da cobrança e do enquadramento de corpos de água em classes, a lei estadual traz o Plano Estadual de Recursos Hídricos, os Planos de Bacia Hidrográfica, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos, o Zoneamento Ecológico-Econômico e o Plano Ambiental do Estado do Amazonas. O art. 15 dispõe sobre os Planos de Utilização de Recursos Hídricos Subterrâneos, que tem por finalidade a utilização racional de depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado e o estabelecimento de diretrizes de proteção dos aquíferos subterrâneos sem, no entanto, tecer maiores considerações a respeito. Informando

---

<sup>265</sup> O Secretário de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e o Diretor-Presidente do Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas, por meio da Portaria SDS/IPAAM/Nº001/2005, aprovaram a norma de Cadastro de Poços Tubulares Profundos e outras Captações Subterrâneas de Recursos Hídricos, de aplicação obrigatória em todo território do Estado do Amazonas.

apenas que sua criação deverá ser em conformidade com o regulamento das águas subterrâneas.

O capítulo V é todo dedicado às águas subterrâneas. Logo no primeiro artigo é ratificada a aplicação às águas subterrâneas dos fundamentos, objetivos, diretrizes gerais de ação e os instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos (art. 45).

O art. 45 (§1º) conceitua águas subterrâneas como sendo as águas que ocorram natural ou artificialmente no subsolo, de forma suscetível de extração e utilização. Informando, ainda, que nos regulamentos e normas decorrentes da lei estadual, serão consideradas a interconexão entre águas subterrâneas e superficiais, bem como as interações com o ciclo hidrológico (§2º).

Existe previsão de que, quando necessário à conservação ou manutenção do equilíbrio natural das águas subterrâneas, dos serviços públicos de abastecimento de água ou por motivos hidrogeológicos ou ambientais, o Poder Executivo poderá instituir áreas de proteção, restringir as vazões captadas por poços, estabelecer distâncias mínimas entre estes e tomar outras medidas que o caso requerer (art. 47).

O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos é composto pelo I- Conselho Estadual de Recursos Hídricos; II- os Comitês de Bacia Hidrográfica; III- Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e IV- Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM (art. 62).<sup>266</sup>

Com as modificações introduzidas pela Lei 2.940/04, a política e a gestão dos recursos hídricos do Estado do Amazonas passou a ser de responsabilidade da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SDS e do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM (art. 66, "caput"), sendo aquele o órgão coordenador da Política de

---

<sup>266</sup> A Lei nº 2.940/04 alterou algumas disposições da Lei 2.712/01. Uma dessas alterações se deu na constituição do Sistema Estadual de Recursos Hídricos – SERH, que passou a incluir a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, e excluiu os órgãos dos poderes públicos federal, estadual e municipais cujas competências se relacionassem com a gestão de recursos hídricos, previstos anteriormente no inciso IV.

Recursos hídricos (§1º), e este o órgão executivo do Sistema Estadual de Recursos Hídricos (§2º).

Assim, algumas das atividades que eram conferidas ao IPAAM pela Lei nº 2.712/01 passaram, com as alterações da Lei nº 2.940/04, a ser de competência da SDS, sendo acrescentadas, ainda, outras atribuições tanto para a Secretaria quanto para o Instituto.

Diferentemente do Sistema Nacional, o Sistema de Gerenciamento Estadual de Recursos Hídricos não prevê a figura da Agência de Água (art. 43 da Lei 9.433/97), que na lei federal exerce a função de secretaria executiva do Comitê de Bacia Hidrográfica. Na estrutura administrativa estadual as atribuições das Agências de Água são divididas entre a SDS e o IPAAM. O que se infere das disposições da lei estadual é que existe uma concentração das principais atividades de gestão nas mãos dos entes estaduais,<sup>267</sup> e que destoa dos fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.<sup>268</sup>

Segundo o artigo 66 da Lei 2.212/01 (alterado pela Lei nº 2.940/04), compete a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SDS, entre outras: representar e operacionalizar o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos no âmbito de suas relações frente aos órgãos, entidades e instituições públicas ou privadas, nacionais ou internacionais (II); gerir o sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos e manter cadastro de uso e usuário das águas, considerando os aspectos de derivação, consumo e diluição do efluente, com a cooperação dos Comitês de Bacia Hidrografia (V); promover a capacitação de recursos humanos para o planejamento e gerenciamento de recursos hídricos da bacia hidrográfica (XVIII).

---

<sup>267</sup> Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SDS e Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM,

<sup>268</sup> <sup>268</sup> Segundo o Art. 1º, da Lei 9.433/97 a Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos: [...] IV – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público dos usuários e da comunidade.

O § 2º do art. 66 dispõe sobre a competência do IPAAM estabelecendo, dentre outras atribuições: outorgar e suspender o direito do uso de água, mediante procedimentos próprios (I); o estabelecimento, com base em proposição dos Comitês de Bacia Hidrográfica, as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes, referidos no inciso II do art. 23 da lei estadual (II); a aplicação de penalidades por infrações previstas na lei, em seu regulamento e nas normas deles decorrentes, inclusive as originárias de representação formal, subscritas por unidades executivas descentralizadas (III); implantação, operação e manutenção de estações medidoras de dados hidrometeorológicos, em acordo com critérios definidos nos Planos de Bacia Hidrográfica ou no Plano Estadual de Recursos Hídricos (VII); controle, proteção e recuperação dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas do Estado (VIII); o exercício do controle do uso da água, bem como proceder à correção de atividades degradantes dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado (X); implantação e operacionalização do sistema de cobrança pelo uso da água (XIII); análise emissão de parecer sobre os projetos e obras a serem financiadas com recursos gerados pela cobrança do uso de recursos hídricos, dentro do limite previsto para este fim, disponível na subconta correspondente, e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos (XVIII).

Assim, segundo a organização administrativa prevista na lei estadual, a responsabilidade pelas atribuições enumeradas acima, em cada um dos Comitês de Bacias Hidrográficas que vier a se constituir no Estado do Amazonas, será do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM, que também é o órgão executor da Política Estadual de Meio Ambiente<sup>269</sup>.

Verifica-se, por outro lado, que a lei faz referência no art. 67, inciso XI, as Secretarias Executivas dos Comitês de Bacia Hidrográfica, apesar de não incluí-las entre os órgãos que

---

<sup>269</sup> <<http://www.ipaan.br>> acesso em:01/05/07.

compõem a estrutura administrativa estadual (art. 62) e nem especificar suas atribuições, além daquela prevista no respectivo dispositivo que é de efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Os Comitês de Bacia Hidrográfica são colegiados consultivos e de deliberação circunscrita à área de abrangência da bacia hidrográfica, conforme delimitação aprovada por ato do Chefe do Poder Executivo.<sup>270</sup>

Por conta da falta de implementação<sup>271</sup> da Política Estadual de Recursos Hídricos, embora já passado seis anos de sua edição, enquanto não estiverem aprovados os Planos de Bacia Hidrográfica, as ações e medidas necessárias ao controle do uso dos recursos hídricos da bacia hidrográfica correspondente caberão ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (art. 76 da Lei nº 2.212/01), que somente em agosto de 2005 teve seu Regimento<sup>272</sup> interno aprovado.

Em que pese a insipiência da implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, que só a partir de sua regulamentação poderá verdadeiramente ganhar efetividade, a análise da articulação da gestão das águas subterrâneas e do solo apresenta-se relevante na medida em que constituindo uma das diretrizes implicitamente prevista da norma estadual, devendo, portanto, pautar a atuação administrativa, mesmo que realizada no presente momento pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Além disso, as questões analisadas podem vir a contribuir para que a norma de regulamentação da Política Estadual contenha previsões específicas que viabilizem a articulação entre a gestão das águas subterrâneas e a do solo, resultando em maior eficiência na conservação do recurso. Além das normas específicas que tratam da gestão das águas subterrâneas, identificam-se outras legislações de grande relevância para a gestão do recurso, como será visto a seguir.

---

<sup>270</sup> Art. 67 da Lei nº 2.212/01.

<sup>271</sup> A Lei nº 2.212/01 ainda não foi regulamentada, o que inviabiliza a implementação efetiva da Política Estadual de Recursos Hídricos.

<sup>272</sup> O Regimento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-AM foi aprovado pela Deliberação Normativa CERH – AM nº 1/2005, de 16 de agosto de 2005.

### 3.4.2 Normas federais e a proteção das águas subterrâneas

Observa-se que além da Lei 9.433/97, que trata especificamente sobre a Política e Gestão dos recursos hídricos, existem outras legislações em âmbito federal de grande importância para a gestão das águas subterrâneas, que tratam de vários temas a elas relacionados.

Na seara ambiental pode-se identificar, notadamente, a Lei 6.938/81, a Lei 4.771/65 e a Lei 9.605/98, como normas importantes na preservação dos recursos hídricos subterrâneos.

A Lei de Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81) dispõem no seu art. 2º, incisos II e III, sobre a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar e o planejamento e fiscalização dos recursos naturais, respectivamente. Enumera, expressamente, as águas subterrâneas como recursos naturais (art. 3º, V), prevendo, entre outras coisas, a imposição ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados (art. 4º, VIII).

O licenciamento ambiental constitui um importante instrumento previsto na Política Nacional de Meio ambiente,<sup>273</sup> que possibilita o controle daquelas atividades potencialmente ou efetivamente poluidoras. No que se refere às águas subterrâneas o adequado licenciamento de atividades como postos de gasolina e cemitérios mostra-se indispensável, haja vista o potencial poluidor que carregam. Para ambas, o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA já editou resoluções, disciplinando o licenciamento ambiental dessas atividades.

O licenciamento ambiental de cemitérios deve realizar-se conforme as disposições das resoluções CONAMA nº 335/2003 e 368/2006. As referidas normas tratam tanto dos

---

<sup>273</sup> At. 9º, IV.

cemitérios horizontais quanto dos verticais estabelecendo, conforme as características de cada um, os procedimentos e metragens a serem observados. Em Manaus, existem 11 cemitérios, sendo apenas um particular.<sup>274</sup> Dos cemitérios públicos,<sup>275</sup> seis encontram-se na zona urbana e quatro na zona rural. A responsabilidade pela gestão dos cemitérios públicos é de competência da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana (Semulsp), por meio da Coordenadoria de Cemitérios da cidade.<sup>276</sup> Pelos dispositivos das referidas resoluções verifica-se que o objetivo maior é evitar a poluição do ambiente, seja por gases ou pelo produto da coliquação (líquido biodegradável oriundo do processo de decomposição). Os cemitérios existentes na data de publicação da resolução CONAMA 335/2003, dispõem do prazo de dois anos para se adequarem às normas.

A o licenciamento ambiental da comercialização de combustíveis é regulada pelas resoluções CONAMA nº 273/2000, nº 276/2001 e nº 319/2002. Segundo dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), em Manaus existem 317 revendedores<sup>277</sup> varejistas de combustíveis automotivos em operação.<sup>278</sup> Além dos postos revendedores, os postos de abastecimento,<sup>279</sup> instalação de sistemas retalhistas<sup>280</sup> e postos

---

<sup>274</sup> Cemitério Particular Parque Tarumã, Zona Oeste.

<sup>275</sup> São João Batista, Zona Centro-Sul; Nossa Senhora Aparecida, Zona Oeste; Santa Helena, Zona Oeste; São Francisco, Zona Sul; Santo Alberto, Zona Leste; Nossa Senhora da Piedade, Zona Oeste; Cemitério Nossa Senhora do Carmo - Costa do Rio Paraná da Eva; Cemitério Santa Joana do Puraquequara - Lago do Puraquequara; Cemitério Nossa Senhora da Conceição das Lajes; Cemitério São José do Jatuarana - Costa do Rio Jatuarana.

<sup>276</sup> < <http://www.cmm.am.gov.br/> > Acesso em 27 de agosto de 2007.

<sup>277</sup> Segundo a resolução CONAMA nº 273/2000, Posto Revendedor-PR é a instalação onde se exerce a atividade de revenda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo, álcool combustível e outros combustíveis automotivos, dispoindo de equipamentos e sistemas para armazenamento de combustíveis automotivos e equipamentos medidores.

<sup>278</sup> <<http://www.anp.gov.br>> Acesso em 24 de agosto de 2007.

<sup>279</sup> Posto de Abastecimento-PA: Instalação que possua equipamentos e sistemas para o armazenamento de combustível automotivo, com registrador de volume apropriado para o abastecimento de equipamentos móveis, veículos automotores terrestres, aeronaves, embarcações ou locomotivas; e cujos produtos sejam destinados exclusivamente ao uso do detentor das instalações ou de grupos fechados de pessoas físicas ou jurídicas, previamente identificadas e associadas em forma de empresas, cooperativas, condomínios, clubes ou assemelhados. (art. 2, II, da resolução CONAMA nº 273/2000).

<sup>280</sup> Instalação de Sistema Retalhista-ISR: Instalação com sistema de tanques de armazenamento de óleo diesel, e/ou óleo combustível, e/ou querosene iluminante, destinada ao exercício da atividade de Transportador Revendedor Retalhista. (art. 2, III, da resolução CONAMA nº 273/2000).

flutuantes<sup>281</sup> de combustíveis devem proceder ao licenciamento junto ao órgão ambiental competente.<sup>282</sup> O licenciamento dessas atividades em Manaus é realizado pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM. No caso dos postos flutuantes, comuns no Estado do Amazonas que tem seus rios como estradas, uma das condições específicas ao licenciamento dessa atividade é o documento expedido pela Capitania dos Portos, autorizando a sua localização, contendo no mínimo um par de coordenadas geográficas do posto no respectivo curso d'água e Certificado de Segurança da Navegação – CNS, para solicitação da licença de instalação e um Plano de Contingência – PC, para a licença de operação.<sup>283</sup>

Como no caso dos cemitérios as resoluções que disciplinam as atividades relacionadas à revenda e postos de gasolina, objetiva estabelecer os cuidados indispensáveis para que não ocorra a contaminação do meio ambiente e, em especial, dos recursos subterrâneos.

O Código Florestal (Lei 4.771/65) apresenta disposições igualmente importantes no que se refere aos recursos subterrâneos, pois considera a unidade do ciclo hidrológico. Assim, ao dispor sobre a proteção das áreas de preservação permanente (art. 1º, II e 2º), por exemplo, o código indiretamente estará resguardando a qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas, na medida em que cuida dos cursos superficiais por meio da proteção a vegetação ciliar, além de impedir que haja a erosão da terra em áreas vulneráveis, como nascentes, topos de morro e encostas.(art. 2º, *c, d, e*). Disposições essas que devem ser observadas inclusive em áreas urbanas (parágrafo único). Sem a manutenção dessas áreas, há o aumento do escoamento superficial e, por consequência, a diminuição da infiltração e das reservas subterrâneas.

---

<sup>281</sup> Posto Flutuante-PF: Toda embarcação sem propulsão empregada para o armazenamento, distribuição e comércio de combustíveis que opera em local fixo e determinado. (art. 2, IV, da resolução CONAMA nº 273/2000).

<sup>282</sup> Art. 1º da da resolução CONAMA nº 273/2000.

<sup>283</sup> Requisitos necessários para o licenciamento ambiental. <<http://www.ipaan.gov.am.br>> Acesso em 24 de agosto de 2007.

A Lei 9.605/98, por outro lado, ao estabelecer os crimes e infrações administrativas ambientais constitui um importante instrumento repressivo e pedagógico das ações que atentem contra a qualidade e disponibilidade das águas. O art. 54, inciso III, por exemplo, prevê pena de reclusão, de 1 (um) a 5 (cinco) anos para quem causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de águas de uma comunidade. A multa administrativa para o mesmo caso pode variar de R\$ 1.000,00 (Hum mil reais) a R\$ 50.000.000,00 (Cinqüenta milhões de reais)<sup>284</sup>.

Em matéria de infra-estrutura a Lei 11.445/06, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento, constitui outro importante diploma a ser observado, uma vez que a falta de saneamento<sup>285</sup> constitui uma importante fonte de degradação das águas subterrâneas.<sup>286</sup> O inciso XII do art. 2º, estabelece como um de seus princípios a integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos. Assim, embora os recursos hídricos não integrem os serviços públicos de saneamento (art. 4º), a utilização desses recursos na prestação dos serviços<sup>287</sup>, inclusive para a disposição e diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, está sujeita a outorga do direito de uso, nos termos da Lei 9.433/97 (art. 4º, § único).

Mesmo no âmbito cível é possível identificar previsões que tratam dos recursos subterrâneos. Os dispositivos<sup>288</sup> previstos no Código Civil de 2002<sup>289</sup> versam sobre a disciplina das águas na perspectiva do direito de vizinhança, dispondo sobre as proibições e obrigações, com relação à propriedade vizinha, quando do uso das águas do prédio.

---

<sup>284</sup> Art. 41, III, do Decreto 3.179/99 (Dispõe sobre as especificações das sanções aplicáveis as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente).

<sup>285</sup> Saneamento básico constitui o conjunto de serviços, de infra-estrutura e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. (art. 3º da Lei 11.445/06).

<sup>286</sup> TUNDIS, Galizia José. **Água no século XXI**: enfrentando a escassez. São Paulo: RIM, 2003. p. 38.

<sup>287</sup> ver pág. 31.

<sup>288</sup> Artigos 1.288 a 1.296 do novo Código Civil.

<sup>289</sup> Lei 10.406/2002.

Desse modo, verifica-se que embora as águas subterrâneas possuam parâmetros legais específicos e determinados no que tange a Política a ser desenvolvida e modelo de gestão adotado, a conservação da qualidade e quantidade do recurso está associado à consecução de ações em outras áreas, tais como a ambiental e de infra-estrutura

### 3.5 O PLANEJAMENTO URBANO E SEU PAPEL NA PROTEÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A Lei nº 2.212/01, tal qual a Lei nº 9.433/97<sup>290</sup>, estabeleceu entre as diretrizes gerais de ação da Política Estadual de Recursos Hídricos a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo. Articular significa unir, juntar. Articulação, por sua vez, denota o ato ou efeito de articular (se); e articulado corresponde ao que se articulou, que revela pensamento lógico e harmônico.<sup>291</sup>

Valendo-se dos conceitos acima delineados na interpretação<sup>292</sup> do dispositivo em comento, infere-se que para a consecução da articulação entre as gestões (águas subterrâneas/solo), deve haver paralelismo e harmonia entre as ações dos dois sistemas de gestão, ou seja, as gestões devem realizar-se de forma concomitante, considerando,

---

<sup>290</sup> Art. 3º, V.

<sup>291</sup> FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Minidicionário da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. p. 65.

<sup>292</sup> A interpretação gramatical constitui um dos métodos aplicáveis à interpretação da norma jurídica, que juntamente com os elementos histórico, teleológico e lógico-sistêmico possibilitam determinar o sentido e o alcance de uma prescrição jurídica.

reciprocamente, o que cada um faz nos seus campos de atuação, uma vez que cada uma possui objetivos determinados e ações específicas.

Antes, porém, de se passar à análise específica das possibilidades e formas de articulação da gestão das águas subterrâneas com a gestão do uso do solo, é indispensável o conhecimento das normas que disciplinam a ocupação do espaço urbano no ordenamento brasileiro.

### 3.5.1 O planejamento urbano na Constituição Federal de 1988

A Constituição Federal de 1988 trata sobre a Política Urbana nos artigos 182 e 183, capítulo II, do título VII, que trata da Ordem Econômica e Financeira. Salta aos olhos, num primeiro momento, a inserção da Política Urbana no respectivo título; de outro lado, na história no Brasil, observa-se que o fenômeno urbano está estreitamente vinculado à política de ocupação e povoamento da Colônia e aos ciclos econômicos brasileiros<sup>293</sup>; além de se constituir no espaço onde se concentram as atividades administrativas, econômico e sócio culturais, o que poderia justificar sua posição nesse título. Em outro sentido, observa Ferraz (2003, p. 22)<sup>294</sup> que dentre os princípios inseridos na política urbana está o da função social da propriedade urbana, que só é cumprida quando atende as exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor.

---

<sup>293</sup> SILVA, José Afonso da. **Direito urbanístico brasileiro**. 3.ed. São Paulo: Malheiros, 2000. p. 21.

<sup>294</sup> CAMMAROSANO, Márcio. In: DALLARI, Adilson Abreu. FERRAZ, Sergio. **Estatuto da cidade: comentários à Lei Federal 10.257/2001**. 1.ed. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 22.

O objetivo da política de desenvolvimento urbano é ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem estar de seus habitantes.<sup>295</sup>

Na percepção urbanística, um centro populacional só adquire característica de *cidade*<sup>296</sup> quando apresenta dois elementos essenciais: 1) *unidades edilícias*, entendidas como "o conjunto de edificações em que os membros da coletividade moram ou desenvolvem suas atividades produtivas, comerciais, industriais ou intelectuais" ; e os 2) *equipamentos públicos*, que compreendem os "bens públicos e sociais para servir as unidades edilícias e destinados à satisfação das necessidades de que os habitantes não podem prover-se diretamente e por sua própria conta (estadas, ruas, praças, parques, jardins, [...], etc.)"<sup>297</sup>

A política urbana, portanto, se destinará a adequação e o planejamento do conjunto de edificações utilizado pelos membros da coletividade em suas atividades, bem como a promoção dos equipamentos e serviços públicos que devem atender a essas edificações.

De natureza essencialmente estatal, a política de desenvolvimento urbano é uma atividade de responsabilidade do Poder Público municipal. O direito à cidade e as suas funções sociais pertence a todos, sendo que a gestão democrática constitui uma importante diretriz dessa.<sup>298</sup> O plano diretor, obrigatório<sup>299</sup> para as cidades com mais de vinte mil habitantes, constitui o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.<sup>300</sup>

### 3.5.2 A competência constitucional em matéria urbanística

<sup>295</sup> Art. 182, "caput", da Constituição Federal de 1988.

<sup>296</sup> Como visto no item 2.2, o conceito de *cidade*, no Brasil, está atrelado ao aspecto jurídico-político. Desse modo, um centro urbano somente chega ao status de cidade quando seu território se transforma em Município.

<sup>297</sup> SILVA, José Afonso da. **Direito urbanístico brasileiro**. 3.ed. São Paulo: Malheiros, 2000. p. 26.

<sup>298</sup> Art. 2º, II, da Lei 10.257/01 (Estatuto da Cidade).

<sup>299</sup> Partindo da percepção que o plano diretor se destina ao planejamento e organização das cidades, bem como de sua expansão, entende-se que a obrigatoriedade deveria alcançar todas as cidades, independente do número de habitantes, já que dificilmente o direito as cidades sustentáveis se realizará sem a existência de um instrumento de organização e de planejamento a orientar as intervenções urbanas.

<sup>300</sup> Art. 182, § 1º da CF.

O art. 21, XX, da Constituição Federal de 1988 declara competir a União instituir as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transporte urbano. A competência da União, portanto, se limita ao estabelecimento das linhas gerais em âmbito urbanístico, pois a adaptação e adequação dessa norma a realidade local é competência municipal, nos termos do art. 30 da Constituição, que confere ao ente municipal a competência para legislar sobre assuntos de interesse local (I) e para suplementar a legislação federal e a estadual no que couber (II).

O art. 24 da Carta federal, por sua vez, prevê a competência da União, dos Estados e do Distrito Federal para legislar, concorrentemente, sobre direito urbanístico. Embora o município não tenha sido incluído, as disposições do art. 30, acima comentadas, suprem qualquer dúvida a esse respeito.

Em síntese, se pode concluir que, em matéria urbanística, caberá a União estabelecer as normas gerais, aos Estados às normas de interesses regionais e, por fim, aos municípios, nos termos do art. 30 da CF, estabelecer as normas de interesse local.

No plano material o art. 182 da CF estabelece a competência do Poder Público municipal para a execução da política de desenvolvimento urbano. O art. 30 (VIII), no mesmo sentido, diz ser competência municipal a promoção, no que couber, do ordenamento territorial mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano. Segundo Afonso da Silva (2000, p.57)<sup>301</sup>, "o solo qualifica-se como *urbano* quando ordenado para cumprir destino urbanístico, especialmente a *edificabilidade* e o *assentamento de sistema viário*." Assim, é do município a responsabilidade de garantir o ordenamento territorial e, conseqüentemente, que a propriedade urbana cumpra sua função social.

---

<sup>301</sup> SILVA, José Afonso da. **Direito urbanístico brasileiro**. 3.ed. São Paulo: Malheiros, 2000.

### 3.5.3 O Estatuto da Cidade e as normas municipais urbanísticas

Foi por meio da edição da Lei federal nº 10.257/01, conhecida como o Estatuto da Cidade, que a União estabeleceu as normas gerais em matéria urbanística. O Estatuto da Cidade, portanto, apresenta as diretrizes gerais para a fixação da política urbana, oferecendo, ainda, os instrumentos necessários para garantir o atendimento desses postulados, regulando o exercício do direito de propriedade e dispondo sobre institutos jurídicos e administrativos destinados a viabilizar a ação estatal em matéria urbanística.<sup>302</sup>

Entre as diretrizes gerais previstas na Lei nº 10. 257/01 temos a ordenação e o controle do uso do solo, de forma a evitar, entre outras coisas, a poluição e a degradação ambiental (VI, "g"); e a proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural, construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico (XII). Previsões essas que se reportam diretamente ao meio ambiente, incluindo-se aí as águas subterrâneas enquanto elemento constitutivo desse.

Para a consecução da política urbana, o Estatuto disponibiliza uma variedade de instrumentos<sup>303</sup>, previstos no art. 4º, que podem ser classificados em quatro grandes grupos:

---

<sup>302</sup> MOREIRA, Mariana. In: DALLARI, Adilson Abreu. FERRAZ, Sergio (coord.). **Estatuto da cidade: comentários à Lei Federal 10.257/2001**. 1.ed. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 30.

<sup>303</sup> Art. 4º Para os fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos: I – planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; II – planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões; III – planejamento municipal, em especial: a) plano diretor; b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; c) zoneamento ambiental; d) plano plurianual; e) diretrizes orçamentárias e orçamento anual; f) gestão orçamentária participativa; g) planos, programas e projetos setoriais; h) planos de desenvolvimento econômico e social; IV – institutos tributários e financeiros: a) imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana - IPTU; b) contribuição de melhoria; c) incentivos e benefícios fiscais e financeiros; V – institutos jurídicos e políticos: a) desapropriação; b) servidão administrativa; c) limitações administrativas; d) tombamento de imóveis ou de mobiliário urbano; e) instituição de unidades de conservação; f) instituição de zonas especiais de interesse social; g) concessão de direito real de uso; h) concessão de uso especial para fins de moradia; i) parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; j) usucapião especial de imóvel urbano; l) direito de superfície; m) direito de preempção; n) outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso; o) transferência do direito de construir; p) operações urbanas consorciadas; q) regularização fundiária; r) assistência técnica e jurídica gratuita para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos; s) referendo popular e plebiscito; VI – estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV).

de planejamento (I, II, III); institutos tributários e financeiros (IV), institutos jurídicos e políticos (V) e instrumentos Ambientais (VI).

Dentre os instrumentos de planejamento o plano diretor, a disciplina do parcelamento, uso e ocupação do solo e o zoneamento ambiental, apresentam-se como planos fundamentalmente físicos, ou seja, destinados à disciplina dos espaços urbanos; em vista disso, se destacam na articulação com a gestão das águas subterrâneas, e por isso serão analisados nos próximo capítulo.

#### **4 A ARTICULAÇÃO DA GESTÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS COM A GESTÃO TERRITORIAL NA ÁREA URBANA DE MANAUS: POSSIBILIDADES E INSTRUMENTOS DISPONÍVEIS.**

Como visto anteriormente,<sup>304</sup> a articulação entre a gestão das águas subterrâneas e a gestão do solo no Município de Manaus possui expressa previsão legal, seja na norma municipal<sup>305</sup> seja na estadual.<sup>306</sup> No presente capítulo serão analisadas as possibilidades dessa articulação e de que forma ela pode ser realizada.

Inicialmente serão tratados conceitos e aspectos gerais referentes à gestão. Em seguida se fará à análise do ambiente onde serão aplicados esses conceitos, reconhecendo-o como espaço comum de planejamento e implementação de políticas diversas, especialmente a de recursos hídricos e territorial.

A partir dos instrumentos<sup>307</sup> disponíveis para a gestão serão examinadas as possíveis formas de articulação entre as gestões setoriais das águas e do solo,<sup>308</sup> fazendo-se ao final uma análise quanto a sua efetividade.<sup>309</sup>

---

<sup>304</sup> Ver item 3.5.

<sup>305</sup> Art. 7º, III, da Lei municipal nº 671/02 (Plano Diretor Urbano do Município de Manaus).

<sup>306</sup> Art. 3º, IV, da Lei Estadual 2.712/02, modificada pela Lei nº 2.712/04 (Política Estadual de Recursos Hídricos).

<sup>307</sup> Os instrumentos de gestão escolhidos para análise foram determinados com base na suas interações e complementaridades na proteção dos recursos subterrâneos.

<sup>308</sup> A expressão "gestão do solo" será usada ao longo do estudo como sinônimo de ordenamento territorial, e é citada tanto na Lei 9.433/97 quanto na Lei 2.212/01.

<sup>309</sup> Considerando que a gestão, tanto das águas subterrâneas quanto do solo, está a cargo do Poder Público estadual e municipal, respectivamente, a questão da efetividade na articulação será analisada sob o prisma da existência de ações coordenadas e integradas entre os entes, cada um dentro do seu campo de competência.

#### 4.1 ASPECTOS GERAIS DA GESTÃO

A palavra gestão origina-se do latim *gestione*<sup>310</sup> e significa o ato ou efeito de gerir; gerência, administração.<sup>311</sup> Gerenciamento, por sua vez, deriva da palavra gerenciar, e traduz dirigir como gerente, gerir.<sup>312</sup> Considerando os respectivos significados as duas terminologias serão usadas como sinônimas no presente trabalho.

Assim, pode-se conceituar o gerenciamento ou gestão de um recurso ambiental como:

"[...] a articulação do conjunto de ações dos diferentes agentes sociais, econômicos ou socioculturais interativos, objetivando compatibilizar o uso, o controle e a proteção deste recurso ambiental, disciplinando as respectivas ações antrópicas, de acordo com a política estabelecida para o mesmo, de modo a se atingir o desenvolvimento sustentável."<sup>313</sup>

As águas subterrâneas, enquanto recurso natural, precisam ser usadas de forma adequada<sup>314</sup> para que se possa ter um determinado equilíbrio entre a disponibilidade desse recurso e a sua demanda diminuindo, com isso, os conflitos pelo seu uso. Por outro lado, torna-se imprescindível considerar o aspecto do uso do solo, ou seja, do ordenamento territorial urbano, podendo-se afirmar, inclusive, que as gestões desses dois recursos são indissociáveis.

Embora a gestão conjunta entre águas subterrâneas e o solo se estabeleça como uma necessidade, a sua realização enfrenta dificuldades na adequação administrativa e institucional, tendo em vista a diversidade de organismos que tratam desses recursos ambientais.

---

<sup>310</sup> <<http://www.priberam.pt>> Acesso em 8 de agosto de 2007.

<sup>311</sup> FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio Século XXI escolar**. 4.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. p. 347.

<sup>312</sup> Ibidem., p. 346.

<sup>313</sup> FREITAS, Adir José de. Gestão de Recursos Hídricos. In: SILVA, Demétrius David da. **Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos e sociais**. Brasília: Secretaria de Recursos hídricos Viçosa. Universidade Federal de Viçosa: Porto Alegre. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000. p. 4.

<sup>314</sup> O uso adequado pode ser entendido como aquele que não comprometa a qualidade e quantidade para os diversos usos humanos.

Em matéria de recursos hídricos argumenta Adir José de Freitas que "não se deve falar para a bacia hidrográfica, isoladamente, em gestão ambiental ou gestão de recursos hídricos, que devem ser tratados globalmente."<sup>315</sup> Segundo o autor certos recursos naturais como a água e o solo devem ser estudados numa perspectiva "multifuncional", uma vez que atendem a funções sociais e ambientais múltiplas.<sup>316</sup>

Dessa forma ao estabelecer como objetivo a compatibilização entre as ofertas dos recursos naturais e suas respectivas demandas, a sociedade precisa tomar decisões políticas e instituir sistemas jurídico-administrativos adequados, o que implica numa dimensão interinstitucional do gerenciamento.<sup>317</sup>

José Galizia Tundisi avalia que, "do ponto de vista de planejamento e gerenciamento, é fundamental considerar a mudança de paradigma de um sistema setorial, local e de resposta a crises para um sistema integrado, preditivo e em nível de ecossistema."<sup>318</sup>

Na mesma linha de pensamento Carlos José Saldanha Machado defende uma gestão integrada dos recursos hídricos com uma negociação sociotécnica. Segundo este autor, a integração é realizada primeira no sentido de abranger os processos relacionados ao ciclo hidrológico; segundo no concernente aos usos múltiplos de um corpo d'água; terceiro é o aspecto do inter-relacionamento dos corpos hídricos com os demais elementos do ecossistema, como o solo, fauna e flora; em quarto está a co-participação entre os gestores, usuários e populações locais no planejamento e na administração dos recursos hídricos e, por fim, os anseios da sociedade pelo desenvolvimento sócio-econômico compatibilizando-o com a preservação ambiental, no sentido do desenvolvimento sustentável.<sup>319</sup> A negociação

---

<sup>315</sup> FREITAS, Adir José de. Gestão de Recursos Hídricos. In: SILVA, Demétrius David da. **Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos e sociais**. Brasília: Secretaria de Recursos hídricos Viçosa. Universidade Federal de Viçosa: Porto Alegre. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000. p. 5.

<sup>316</sup> Ibidem., p. 6.

<sup>317</sup> Ibidem., p. 6.

<sup>318</sup> TUNDISI, José Galizia. **A água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: Rima, IIE, 2003. p. 105.

<sup>319</sup> MACHADO, Carlos José Saldanha. **Gestão de águas doces**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 11-12.

sociotécnica<sup>320</sup> a orientar a gestão integrada, "significa agir visando ao ajuste de interesses entre as propostas resultantes do diagnóstico técnico-científico e as legítimas aspirações e conhecimentos da população que habita o território de uma bacia hidrográfica."<sup>321</sup>

Todos os aspectos acima reportados, no que tange a gestão integrada, estão presentes nos incisos do art. 7º da Lei 9.433/97.<sup>322</sup> Assim, a gestão integrada pode então ser definida como aquela que dispendo de uma visão conjunta do ciclo hidrológico e do ecossistema específico, da participação da população local e gestores busca realizar as aspirações sociais e econômicas da sociedade, considerando a preservação do meio ambiente. Trata-se, portanto, de um modelo de gestão que promove várias interfaces entre as políticas públicas.

Segundo Maria Paula Bucci, políticas públicas "são programas de ação governamental visando a coordenar os meios à disposição do Estado e as atividades privadas, para a realização de objetivos socialmente relevantes e politicamente determinados."<sup>323</sup> Ou seja, são as políticas públicas que devem indicar as linhas mestras ou diretrizes para realização da gestão, bem como estabelecer a estrutura administrativa e organizacional para a sua concretização.

Deve-se considerar, no entanto, que no Estado social de direito<sup>324</sup> "as políticas públicas devem ser concebidas não mais no sentido de intervenção sobre a atividade privada, mas 'de diretriz geral tanto para a ação dos indivíduos e organizações, como do próprio Estado.'"<sup>325</sup>

A Política de Recursos Hídricos adotada no Brasil a partir da edição da Lei 9.433/97, que instituiu seus fundamentos, objetivos e diretrizes de ação ao mesmo tempo, também,

---

<sup>320</sup> Embora o autor reconheça que a negociação sociotécnica, comparada a simples possibilidade de impor, seja de modo geral, um procedimento dispendioso do ponto de vista político, financeiro e emocional, além de incerto, afirma que ela tem a vantagem de ajustar melhor as partes entre si, de aprofundar laços e produzir novas situações e oportunidades de troca.

<sup>321</sup> *Ibidem.*, p. 13.

<sup>322</sup> MACHADO, Carlos José Saldanha. **Gestão de águas doces**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 12.

<sup>323</sup> BUCCI, Maria Paula Dallari. **Direito administrativo e políticas públicas**. São Paulo: Saraiva, 2002.p. 241.

<sup>324</sup> No Estado social de direito, inserido na era da pós-modernidade, o direito é compreendido como sendo autônomo, de regras gerais e abstratas, "aplicáveis de forma dedutiva pelo sistema jurídico;" (SILVA, Solange Teles da. Políticas públicas e estratégias de sustentabilidade urbana).

<sup>325</sup> SILVA, Solange Teles da. **Políticas públicas e estratégias de sustentabilidade urbana**. Hiléia – Revista de Direito Ambiental da Amazônia, nº 1/agosto-dezembro 2003, pp. 121-137.

estruturou o sistema de gestão a ser implementado, ou seja, este deve observar tais fundamentos objetivos e diretrizes. Desse modo, ao prever a articulação da gestão dos recursos hídricos com a do uso do solo, consignou expressamente um modelo de gestão conjunto, na medida em que sua efetividade está associada a ações de outras esferas de poder público, como será analisado nesse capítulo. Assim, a articulação da gestão das águas subterrâneas com o ordenamento territorial, por serem de competência do Estado e do Município, respectivamente, demanda um esforço no sentido de atuações conjuntas.

Assim, além da integração das políticas públicas setoriais deve-se promover a integração das políticas públicas governamentais, o que se verifica especialmente no caso das águas subterrâneas e do solo, em que a gestão de cada um desses recursos naturais se encontra em distintos âmbitos políticos. A complexidade econômica e social do meio ambiente urbano, por sua vez, se constitui em um fator a mais para o estabelecimento de ações planejadas e executadas em conjunto pelas várias esferas de Poder Público.

Antes, porém, de se prosseguir no exame da articulação entre a gestão das águas subterrâneas e do solo, se faz necessário um reconhecimento desse espaço urbano, de sua dinâmica e características, o que será visto a seguir.

## 4.2 O ESPAÇO URBANO: CONCEITO E DELIMITAÇÃO

O direito de todos ao meio ambiente<sup>326</sup> ecologicamente equilibrado essencial à qualidade de vida,<sup>327</sup> é ditame que não se circunscreve ao ambiente puramente naturalístico,<sup>328</sup>

---

<sup>326</sup> Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81, art. 3º), o meio ambiente constitui "o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas."

<sup>327</sup> Art. 225, "caput", da Constituição Federal.

<sup>328</sup> Segundo Rodolfo de Camargo Mancuso o "conteúdo de meio ambiente não mais se resume ao aspecto naturalístico (= biota), e sim, comporta uma concepção, holística, de forma a compreender tudo o que cerca (e

mas que alcança outros tantos elementos ou percepções do meio ambiente que são indispensáveis à promoção da vida sadia. O espaço urbano se apresenta como uma dessas percepções, em que ao lado dos elementos naturais que o compõem, temos a paisagem criada pelo homem. Desse modo, o espaço urbano pode ser considerado "o resultado de uma produção cultural e histórica de uma natureza humanizada."<sup>329</sup> Assim, a qualificação do meio ambiente como "urbano", tem o condão de localizar a problemática ambiental num determinado espaço geográfico, que são as cidades, e não de compartimentalização do meio ambiente.<sup>330</sup>

A produção do espaço urbano no Brasil, da forma como se realizou, e vem se realizando, gerou vários problemas sócio-ambientais, dentre eles a ocupação do território sem a preocupação de disponibilidade e gestão de recursos naturais para seu funcionamento, como a água em quantidade e qualidade necessárias.<sup>331</sup>

Deve-se considerar, ainda, que "[...] empiricamente o processo de interação entre os homens individualmente e/ou em grupo e seus meios ambientes é dialética."<sup>332</sup> Ou seja, as condições ambientais exercem influência sobre os recursos disponíveis para o sistema produtivo e as suas condições de disponibilidade. Assim, por exemplo, conforme a natureza do substrato rochoso se terá maior ou menor facilidade na exploração dos recursos hídricos subterrâneos.<sup>333</sup>

---

condiciona) o homem em sua existência e no seu desenvolvimento na comunidade a que pertence e na interação com o ecossistema que o cerca." (Ação civil pública: em defesa do meio ambiente, do patrimônio cultural e dos consumidores. 9 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004. p. 43). O espaço urbano, enquanto ambiente de relações e produções do homem entre si e com o meio, insere-se nesse conceito de meio ambiente.

<sup>329</sup> SILVA, Solange Teles da. Espaço urbano e ações civis públicas. In: SALLES, Carlos Alberto de; SILVA, Solange Teles da; NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. **Processos coletivos e tutela ambiental**. Santos: Editora Universitária Leopoldianum, 2006. p. 317.

<sup>330</sup> SILVA, Solange Teles da. **Políticas públicas e estratégias de sustentabilidade urbana**. Hiléia – Revista de Direito Ambiental da Amazônia, nº 1/agosto-dezembro 2003, pp. 128.

<sup>331</sup> SILVA, Solange Teles da. Espaço urbano e ações civis públicas. op. cit., p. 317.

<sup>332</sup> MACHADO, Carlos José Saldanha; NAPOLEÃO, Miranda; PINHEIRO, Ana Amália dos Santos. A nova aliança entre Estado e sociedade na administração da coisa pública: descentralização e participação na Política Nacional de Recursos Hídricos. In: MACHADO, José Saldanha. **Gestão de águas doces**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 7.

<sup>333</sup> Ibidem., p. 7.

A produção do espaço urbano na Amazônia, nessa perspectiva, adquire importante significado, visto a complexidade ecológica e social que lhe é inerente. Para Emílio Moran o maior obstáculo ao uso das áreas tropicais úmidas é a diversidade e complexidade do bioma, assim como os elevados índices de pluviosidade, umidade e temperatura ambiente, ausência de sazonalidade, e o vigor na sucessão secundária.<sup>334</sup> Para o autor, o impacto causado pela urbanização e industrialização merece uma atenção especial, por conta dos grandes danos que podem resultar desses processos.<sup>335</sup> Nesse sentido, para adequada gestão do espaço urbano, deve-se buscar a integração<sup>336</sup> das políticas públicas. Nesse sentido, a Política de ordenamento territorial tem reflexos diretos na própria conservação das águas subterrâneas.

A área urbana de Manaus, segundo o seu Plano Diretor Urbano e Ambiental – PDU,<sup>337</sup> é aquela destinada ao desenvolvimento de usos e atividades urbanos, delimitada de modo a conter a expansão horizontal da cidade, visando otimizar a utilização da infra-estrutura existente e atender as diretrizes de Macroestruturação do Município. A delimitação da área urbana é feita pela Lei municipal de perímetro urbano, que dispõe sobre as condições de uso, ocupação e modelo espacial de estruturação do solo urbano.<sup>338</sup>

Embora seja importante a delimitação geográfica das várias regiões do município para o planejamento urbano, deve-se considerar que a Política urbana embora voltada para um espaço determinado não pode deixar de considerar as interfaces com a área rural e a própria área rural do município, tendo em vista a interação existente entre essas regiões. Aliás, consta do Estatuto da Cidade que o plano Diretor, instrumento básico da política de desenvolvimento urbano, deverá englobar o território do Município como um todo.<sup>339</sup>

---

<sup>334</sup> MORAN, Emilio F. **Adaptabilidade humana**: uma introdução à antropologia ecológica. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994. p. 368.

<sup>335</sup> Ibid., p. 370.

<sup>336</sup> Integração no sentido de coerência.

<sup>337</sup> Art. 47 da Lei municipal nº 671/02.

<sup>338</sup> Art. 46 da Lei municipal nº 671/02

<sup>339</sup> Art. 40, § 2º da Lei nº 10.257/01.

Assim, embora o espaço escolhido seja o espaço urbano, considerado nos termos do PDU, serão consideradas na análise da articulação da gestão das águas subterrâneas com a do solo as interfaces daquele espaço com as zonas de transição e a área rural do município, indispensáveis ao planejamento urbano.

#### **4.2.1 O espaço urbano como área comum de planejamento e implementação da gestão das águas subterrâneas e do solo**

O espaço urbano constitui, assim, um ambiente para onde convergem variadas políticas e ações públicas, dos diversos setores e níveis governamentais. Em vista disso, há necessidade de os Poderes Públicos atuem de forma próxima, para evitar ações sobrepostas e contraditórias. No caso da gestão das águas subterrâneas e do ordenamento territorial a ação articulada é necessária, considerando a interação e dependência entre esses dois elementos naturais, além de estar expressa prevista nas respectivas legislações.

Nesse aspecto um dos grandes obstáculos a essa articulação reside na visão fragmentária que, normalmente, domina a gestão pública. Sobre essa questão Andréas Krell informa que:

"[...] é muito difícil verificar uma verdadeira integração e adaptação entre leis federais e estaduais e o planejamento local concreto. São raríssimos os municípios que dispõem de informações e dados atualizados sobre a qualidade do seu solo, da sua vegetação, do uso agrícola e até das edificações presentes no seu território. A maioria das cidades somente agora começa a interessar-se por suas próprias condições geográficas, a fim de cumprir o mandamento constitucional de elaborar o seu plano diretor."<sup>340</sup>

Ainda que o referido autor, no trecho acima, se valha da lente do direito ambiental para a referida análise, vez que trata da ausência de integração administrativa e legislativa dentro do

---

<sup>340</sup> KRELL, Andréas J. A posição dos municípios brasileiros no Sistema Nacional de Meio Ambiente. Revista dos Tribunais, n 709, p. 7. nov. 1994.

Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, observa-se que a situação não é diferente no que se refere à articulação da gestão das águas subterrâneas com o solo.

Ante esse contexto, verifica-se a necessidade de uma mudança de enfoque da gestão do solo urbano, de forma a ampliar seu objeto e alcançar os desdobramentos dessa gestão, especialmente quando se considera as contribuições que pode oferecer para a gestão das águas subterrâneas.

Constata-se, no entanto, que as possibilidades engendradas por essa articulação, no que tange a preservação da qualidade e quantidade dos recursos subterrâneos, enfrenta dificuldades pela própria estruturação administrativa e legislativa na qual se inserem, especialmente no que se refere às respectivas competências para gestão.

#### **4.2.2 Das competências para a gestão e a necessidade de cooperação entre os entes políticos**

A gestão das águas subterrâneas e do solo, como visto anteriormente,<sup>341</sup> se encontra em “mãos” diferentes; enquanto a gestão da primeira é de competência material dos Estados a segunda é de competência material municipal. Observa-se que a previsão, nas respectivas legislações, da necessidade de articulação entre as políticas deve transcender a simples participação do representante de uma esfera política em órgãos colegiados de outra esfera,<sup>342</sup> como ocorre no Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

A articulação deve realizar-se em nível de planejamento, com diálogo entre as duas esferas políticas; embora a ação gerencial de cada ente ocorra no limite da sua competência, o

---

<sup>341</sup> Item 3.3.2 e 3.5.

<sup>342</sup> O art. 64, III, da Política Estadual de Recursos Hídricos prevê que um dos membros do Conselho será o representante dos municípios. (Lei nº 2.712/01).

compartilhamento recíproco de informações propiciará maiores condições para a integração das ações, concorrendo para maior efetividade na proteção das águas subterrâneas.

Nesse sentido, a cooperação entre os vários níveis de poder, especialmente entre o Poder Público Municipal e Estadual, torna-se indispensável.

#### 4.3 OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DISPONÍVEIS E AS POSSIBILIDADES DE ARTICULAÇÃO DA GESTÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E DO SOLO

Tanto a Política Estadual de Recursos Hídricos quanto a Política Urbana dispõem de instrumentos para a realização de seus respectivos objetivos. Considerando o ambiente urbano como espaço comum de aplicabilidade desses instrumentos, importa considerar de que forma eles podem ser manejados na perspectiva de articulação entre as gestões.

Deve-se destacar ainda, que, embora o estudo se volte para a gestão das águas subterrâneas e sua articulação com a gestão do solo, não se pode olvidar a interação daquelas com as águas superficiais. Assim, embora a problemática trabalhe a conservação das águas subterrâneas a partir da articulação da sua gestão com a do solo, a análise não prescindirá da visão de unidade dada pelo ciclo hidrológico.

A articulação entre a gestão das águas subterrâneas e a do solo será examinada, portanto, a partir dos instrumentos disponíveis para a gestão. O critério utilizado para a seleção dos instrumentos a serem examinados residiu na maior possibilidade de integração e complementaridades recíprocas.

Os instrumentos aplicáveis à gestão das águas subterrâneas que serão objetos de análises são: (i) os planos de bacia hidrográfica; (ii) a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos e (iii) o Sistema de informações sobre recursos hídricos. No plano urbanístico os

instrumentos eleitos foram: (iv) o plano diretor; (v) o zoneamento ambiental e (vi) as leis de parcelamento, uso e ocupação do solo.

#### **4.3.1 Os instrumentos de gestão das águas subterrâneas**

Antes de se passar à análise, propriamente, dos instrumentos dirigidos à gestão das águas subterrâneas, apresentados acima, é importante tecer algumas considerações acerca da unidade territorial estabelecida pela Política Estadual de Recursos Hídrico,<sup>343</sup> no qual serão aplicados tais instrumentos, a bacia hidrográfica.

Como visto no capítulo anterior,<sup>344</sup> a bacia hidrográfica constitui o conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. Trata-se, portanto, de um espaço delimitado a partir do elemento hídrico superficial, que possui contornos claros e que facilita uma percepção de integração. Para José Galizia Tundisi, "A bacia hidrográfica, como unidade de planejamento e gerenciamento de recursos hídricos, representa um avanço conceitual muito importante e integrado de ação."<sup>345</sup> Dentre outras vantagens na adoção das bacias hidrográficas como unidade de gestão, apontadas pelo referido autor, temos: a de ser uma unidade física com fronteiras delimitadas; de ser um ecossistema hidrológicamente integrado, com componentes e subsistemas interativos; permitir que a população local participe do processo de decisão e propiciar uma abordagem adequada na elaboração de um banco de dados sobre componentes biogeofísicos, econômicos e sociais.<sup>346</sup> O conceito de bacia hidrográfica, nessa perspectiva, significa um avanço na direção de um gerenciamento sistêmico e descentralizado.

---

<sup>343</sup> Art. 1º, V, da Lei nº 2.712/01.

<sup>344</sup> Ver pág. 67.

<sup>345</sup> TUNDISI, José Galizia. op. cit., p. 107.

<sup>346</sup> Ibidem., p. 108.

Embora na gestão dos recursos hídricos se deva considerar a interdependência entre as águas meteóricas, superficiais e subterrâneas,<sup>347</sup> ao se estabelecer a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento, a gestão dessas últimas ganhou alguns contornos diferenciados. Isso porque os lençóis e aquíferos subterrâneos não estão, necessariamente, circunscritos a uma mesma bacia hidrográfica. Assim, pode acontecer de um aquífero ser incluído na gestão de duas ou mais bacias hidrográficas, dependendo da sua extensão. Essa constatação permite afirmar que a gestão das águas subterrâneas demanda um cuidado especial, em vista das suas características específicas e da importância sistêmica que possui, importância esta, muitas vezes, relegada por não se encontrar "à vista" como as águas superficiais.

Outra questão que merece referência é a necessidade de adequação da gestão das águas subterrâneas às diversidades física, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões.<sup>348</sup> Falar, portanto, de gestão de águas subterrâneas na região hidrográfica do Amazonas, cuja vazão chega à ordem de 134.119 m<sup>3</sup>/s (a vazão total do território nacional é 182.633 m<sup>3</sup>/s)<sup>349</sup> e com um volume de reserva subterrânea<sup>350</sup> de 32.500 km<sup>3</sup>, sugere uma linha de gestão diferenciada daquela que vem sendo implementada em outras regiões do país. Nessa perspectiva, a gestão dos recursos subterrâneos deve voltar-se com mais ênfase para a promoção da qualidade e conservação das águas subterrâneas, considerando a disponibilidade desse recurso na região. Não obstante essa realidade física, o fator cultural mostra-se como uma importante questão a ser trabalhada, tendo em vista a idéia ainda comum de infinitude do recurso, especialmente numa região como a Amazônia, o que resulta numa cultura de desperdício e poluição.

---

<sup>347</sup> Art. 3º, V, da Lei nº 2.712/01.

<sup>348</sup> Art. 3º, II, da Lei nº 2.712/01.

<sup>349</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Águas doces no Brasil e no mundo. In REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (Org. e Coord.). **Águas Doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. p. 27.

<sup>350</sup> REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Águas Subterrâneas. op. cit., p. 134.

Considerando os aspectos acima delineados, quanto a necessidade de adequação da gestão as especificidades naturais, econômicas e sociais, serão examinados a seguir os instrumentos de gestão das águas subterrâneas

#### *4.3.1.1 O plano de bacia hidrográfica*

O plano de bacia hidrográfica consiste num plano de recursos hídricos, elaborado por bacia, que visa fundamentar e orientar a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos.<sup>351</sup> Caberá ao plano descrever a situação socioeconômica e ambiental da bacia,<sup>352</sup> bem como diagnosticar as condições dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos,<sup>353</sup> a partir das quais serão estabelecidas as demais ações de gestão.

Um importante elemento que deve constar do plano é análise de alternativas do crescimento demográfico, de evolução das atividades produtivas e modificações dos padrões de ocupação do solo, o que promove a conexão com a gestão territorial abarcando informações que podem subsidiar as duas gestões. O plano poderá prever, ainda, propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas a proteção dos recursos hídricos subterrâneos.<sup>354</sup> Constitui parte integrante do plano de bacia hidrográfica o plano de utilização de recursos hídricos subterrâneos,<sup>355</sup> que estabelecerá as diretrizes de proteção dos aquíferos, em conformidade com seu regulamento.<sup>356</sup>

Os planos de bacias hidrográficas constituem, assim, um importante instrumento na gestão das águas subterrâneas, pois ao se dirigirem a uma realidade específica e determinada

---

<sup>351</sup> Art. 16 da Lei nº 2.712/01.

<sup>352</sup> Art. 12, I, da Lei nº 2.712/01.

<sup>353</sup> Art. 12, III, da Lei nº 2.712/01.

<sup>354</sup> Art. 12, XVIII, da Lei nº 2.712/01.

<sup>355</sup> Art. 15, da Lei nº 2.712/01.

<sup>356</sup> Art. 16, da Lei nº 2.712/01.

dispõem de maiores possibilidades para promover ações que garantam a conservação dos recursos subterrâneas, principalmente, quando agrega aspectos de conotação urbanística o que amplia a interface com o planejamento territorial.

#### 4.3.1.2 A outorga dos direitos de uso

A outorga do direito de uso dos recursos hídricos consiste "no fato de a administração pública atribuir a disposição de certa quantidade de água bruta, a pedido de um interessado, para finalidade específica no ato de atribuição."<sup>357</sup>

A Política Estadual de Recursos Hídricos – lei 2.212/01, prevê que as subterrâneas somente poderão ser objeto de uso, após outorga pelo Poder Público.<sup>358</sup> A outorga tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água, assim como a garantia da sobrevivência das espécies da fauna e flora estaduais.<sup>359</sup>

A extração de água de aquífero subterrâneo para quaisquer consumos, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo, está sujeita a outorga.<sup>360</sup> A lei estadual prevê algumas exceções como: o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de caráter individual ou de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural ou urbano, para atender as necessidades básicas da vida; as captações, derivações e lançamentos considerados insignificantes e as acumulações de volumes de água considerados insignificante, conforme definidos em regulamento.<sup>361</sup>

---

<sup>357</sup> CAUBET, Christian Guy. **A água, a lei a política ... e o meio ambiente?** Curitiba: Juruá, 2004. p. 165.

<sup>358</sup> Art. 20, da Lei nº 2.712/01.

<sup>359</sup> Art. 21, da Lei nº 2.712/01.

<sup>360</sup> Art. 22, II, da Lei nº 2.712/01.

<sup>361</sup> Art. 23, da Lei nº 2.712/01.

A outorga será conferida sob a forma de autorização ou concessão por ato do Presidente do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM, e entrará em vigor na data de sua publicação, cabendo ao referido órgão estabelecer as normas e procedimentos para a sua aquisição. Em decorrência da falta de regulamentação da lei Estadual de Recursos Hídricos, a outorga do diretor de uso dos recursos hídricos ainda não esta sendo realizada pelo IPAAM.

A outorga do uso das águas subterrâneas além de promover o controle quantitativo e qualitativo do recurso pode ser aliada ao planejamento urbano ao limitar a outorga de direito de uso dos recursos subterrâneos em determinadas áreas urbanas, por conta do uso intensivo, o que impediria a super exploração e contaminação dos aquíferos.

#### *4.3.1.3 O Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos*

O Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos constitui uma base de dados informatizada, formada pela coleta, tratamento, armazenamento, recuperação e disseminação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão, que deve ser integrado ao Sistema Nacional de Informações sobre recursos hídricos.<sup>362</sup> Caberá a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SDS a gestão do sistema,<sup>363</sup> que deverá operar de modo descentralizado e ser acessível a todos os interessados em planejamento, gestão ou uso dos recursos hídricos.<sup>364</sup>

A importância desse instrumento para a gestão das águas subterrâneas é premente, uma vez que as informações sobre a realidade sobre a qual se quer atuar são indispensáveis ao processo de planejamento. Nesse passo, "[...] as reservas hídricas amazônicas constituem um importante recurso estratégico, cujo gerenciamento e manejo precisam de uma forte base

---

<sup>362</sup> Art. 40, da Lei nº 2.712/01.

<sup>363</sup> Art. 40, §1º, da Lei nº 2.712/01.

<sup>364</sup> Art. 40, §4º, da Lei nº 2.712/01.

alicerçada no conhecimento." <sup>365</sup> Ademais, a inclusão de informações sobre os fatores intervenientes na gestão dos recursos hídricos garante maiores possibilidades de êxito na gestão, e articulação com outras políticas públicas, dentre elas a do planejamento urbano.

#### 4.3.2 Os instrumentos urbanísticos

Dentre os vários instrumentos urbanísticos previstos no art. 4º do Estatuto da Cidade<sup>366</sup> o plano diretor, a disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo e o zoneamento ambiental destacam-se, por suas características, em uma possível articulação com a gestão das águas subterrâneas. O traço comum entre esses três instrumentos urbanísticos assenta-se no caráter de planejamento<sup>367</sup> da ocupação do espaço físico urbano, ou seja, todos se destinam a regular a forma e as condições para que a expansão urbana se realize de forma regular e com isso ofereça qualidade de vida a sua população.

Conforme elucida José Afonso da Silva, antes o planejamento dependia simplesmente da vontade do administrador, era tido como uma faculdade. "Não era, então, um processo juridicamente imposto, mas simples técnica".<sup>368</sup> Caso fosse usado deveria ser realizado por meio de atos jurídicos, que se traduziriam num plano que é a materialização do planejamento.<sup>369</sup>

Nos dias de hoje o planejamento adquiriu novo *status*, se transformando no meio através do qual o administrador deve realizar sua atividade governamental, objetivando as

---

<sup>365</sup> FONSECA, Osório José de Menezes. Amazonidades. Manaus: Gráfica e Editora Silva, 2004. p. 167.

<sup>366</sup> Lei Federal nº 10.257/2001.

<sup>367</sup> O planejamento, em geral, é um processo técnico instrumentado para transformar a realidade existente no sentido de objetivos previamente estabelecidos.

<sup>368</sup> SILVA, José Afonso da. **Direito urbanístico brasileiro**. 3.ed. São Paulo: Malheiros, 2000. p. 85.

<sup>369</sup> *Ibid.*, p.86.

mudanças para a consecução do desenvolvimento econômico-social.<sup>370</sup> O planejamento institucionalizou-se, deixando de ser regras puramente técnicas para se transformar em normas técnico-jurídicas, com fundamento<sup>371</sup> na Constituição Federal de 1988.<sup>372</sup>

O plano, instrumento de configuração do planejamento, conforme o disposto no art. 48, IV, da Constituição Federal,<sup>373</sup> adquire natureza jurídica de lei, pois são aprovados por lei das quais fazem parte integrante.<sup>374</sup> Carlos Ari Sundfeld faz referência ao princípio instrumental do planejamento previsto no art. 2º, inciso IV do Estatuto da Cidade,<sup>375</sup> que deve ser observado pelo Poder Público no desenvolvimento de sua atividade urbanística.<sup>376</sup> Segundo o autor esse dever se cumpre, num primeiro momento, pela consideração das exigências urbanísticas quando o Estado realiza seu planejamento geral, seja no planejamento do desenvolvimento, seja no planejamento ambiental ou no planejamento orçamentário do Poder Público; e, no segundo momento, quando exige a edição de planos urbanísticos, como o plano diretor e a disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo.

A maior controvérsia no que tange ao planejamento, diz respeito à obrigatoriedade ou não dos planos. Segundo a doutrina, existem dois tipos de planos relativos à obrigatoriedade: o plano imperativo e o plano indicativo.<sup>377</sup> A característica do primeiro consiste no fato de ter

---

<sup>370</sup> SILVA, José Afonso da. op., cit. p. 86.

<sup>371</sup> A Constituição Federal fala em planejamento em diversas passagens do seu texto; assim temos o art. 30, VIII e 182 que atribui aos Municípios competência para estabelecer o planejamento e os planos urbanísticos para ordenamento do seu território; o art. 21, IX, que reconhece a competência da União para elaborar executar planos nacionais e regionais de ordenamento do território e desenvolvimento econômico e social; ou, então, no art. 174, § 1º, que inclui o planejamento entre os instrumentos de atuação do Estado no domínio econômico, dispondo que lei estabelecerá as diretrizes e bases do planejamento do desenvolvimento nacional equilibrado, o qual incorporará e compatibilizará os planos nacionais e regionais de desenvolvimento.

<sup>372</sup> SILVA, José Afonso da. op., cit. p. 86.

<sup>373</sup> Segundo art. 48 da CF "Cabe ao Congresso Nacional, com a sanção do Presidente da República, não exigida esta para o especificado nos arts. 49, 51 e 52, dispor sobre todas as matérias de competência da União, especialmente sobre: IV – Planos e programas nacionais, regionais e setoriais de desenvolvimento."

<sup>374</sup> SILVA, José Afonso da. op., cit. p. 86.

<sup>375</sup> Segundo o art. 2º a Política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes: IV- planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente.

<sup>376</sup> SUNDFELD, Carlos Ari. O Estatuto da Cidade e suas diretrizes gerais. In: DALLARI, Adilson Abreu; FERRAZ, Sérgio. **Estatuto da cidade**: comentários à lei federal 10.257/2001. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 56.

<sup>377</sup> SILVA, José Afonso da. op., cit. p. 87.

suas diretrizes impostas à coletividade, sendo com isso obrigatório; enquanto no segundo o conjunto de condutas é sugerido pelo Poder Público, que vem estimular ou desestimular as ações que se ajustam as sua diretrizes sem, contudo, fazer qualquer tipo de imposição.<sup>378</sup>

No âmbito urbanístico fala-se, preferencialmente, em planos gerais ou planos preparadores e planos vinculantes, planos especiais, planos particularizados, planos de urbanização ou de edificação, em detrimento dos planos imperativo ou indicativo. Sendo que todos apresentam imperatividade nos limites da sua normatividade, sendo, também, vinculantes em determinada medida considerando seus destinatários mais diretos.<sup>379</sup>

Os planos gerais são aqueles mais abstratos e genéricos, e por isso vinculam diretamente o Poder Público, ou seja, as autoridades e órgãos responsáveis pela atividade urbanística. Enquanto os planos especiais e os demais apresentam normas concretas de ação, possuindo natureza executiva e vinculando a todos, tanto os particulares quanto a Administração.<sup>380</sup>

O planejamento urbanístico, assim, só adquire importância jurídica quando traduzido em planos urbanísticos, que no Brasil devem ser aprovados por lei. A lei, por outro lado, não constitui um simples ato de aprovação de proposições técnicas e administrativas, mas configura uma unidade com aquelas. Desse modo:

"[...] o plano passa integrar o conteúdo da lei, formando, assim, com esta, uma unidade legislativa. Em sentido formal, portanto, os planos urbanísticos no Brasil têm natureza de lei, e também o tem no sentido material, pois, como já vimos, são conformadores, transformadores e inovadores da situação existente, integrando o sistema jurídico que modificam, embora neles se encontrem também regras concretas de naturezas administrativas, especialmente quando sejam de eficácia e aplicabilidade imediatas e executivas."<sup>381</sup>

---

<sup>378</sup> Ibidem., p. 87.

<sup>379</sup> Ibidem., p.87.

<sup>380</sup> Ibidem., p.90.

<sup>381</sup> SILVA, José Afonso da. op., cit. p. 94.

Feitas essas considerações passaremos a análise dos três instrumentos urbanísticos anteriormente identificados – plano diretor, disciplina de ordenamento, uso e ocupação do solo e zoneamento ambiental. Inicialmente se verá as características gerais e objetivos de cada instrumento e, posteriormente, será feita a análise da possibilidade e forma de sua articulação com a gestão das águas subterrâneas, quando então se passará ao exame da respectiva lei urbanística aplicada ao município de Manaus.

#### 4.3.2.1 O Plano Diretor

Indiscutivelmente o Plano Diretor constitui um dos principais, senão o principal, instrumento de planejamento urbano.<sup>382</sup> Seu objetivo está na organização dos espaços habitáveis em toda área do Município (urbana e rural), devendo ser elaborado de maneira participativa e de forma a garantir a função social da propriedade.<sup>383</sup>

Para José Afonso da Silva o Plano Diretor "[...] constitui um plano geral e global que tem, portanto, por função sistematizar o desenvolvimento físico, econômico e social do território municipal, visando ao bem-estar da comunidade local."<sup>384</sup> Os planos urbanísticos são aprovados por lei, tendo em vista o princípio da legalidade, que não admite a criação de obrigação ou imposição de constrangimento senão em virtude de lei (art. 5º, II, CF). Assim, a Constituição Federal<sup>385</sup> exige a aprovação do Plano Diretor pela Câmara Municipal, cuja competência para elaboração é do Executivo municipal, que é obrigatório para os municípios para os municípios com mais de 20 mil habitantes.

---

<sup>382</sup> Art. 181, § 1º da Constituição Federal de 1988.

<sup>383</sup> DALLARI, Adilson Abreu. FERRAZ, Sérgio. In: DALLARI, Adilson Abreu. FERRAZ, Sergio. **Estatuto da cidade:** comentários à Lei Federal 10.257/2001. 1.ed. São Paulo: Malheiros, 2003. p. 79.

<sup>384</sup> SILVA, José Afonso da. op., cit. p. 134.

<sup>385</sup> Art. 182, § 1º.

Segundo o Estatuto da Cidade,<sup>386</sup> o Plano Diretor é obrigatório também para os municípios que fazem parte de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, nos municípios que são de especial interesse turístico, ou onde o Poder Público pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal,<sup>387</sup> ou ainda naquelas cidades que venham a ser influenciadas por empreendimentos ou atividades de impacto ambiental significativo, de âmbito regional ou nacional.

O conteúdo do Plano Diretor reporta-se fundamentalmente ao aspecto físico, com a ordenação do território municipal, devendo equacionar duas questões: a) Os problemas de localizações, referente aos equipamentos públicos e b) o problema das divisões em zonas, referente aos equipamentos privados.<sup>388</sup> Em vista disso o plano terá de conter disposições referentes a três sistemas gerais – vias, zoneamentos e espaços verdes. Além disso, o plano terá de projetar, a longo, prazo, a necessidade de solo para fins residenciais, para as vias e ruas, espaços de lazer, de forma a atender a crescente demanda, segundo previsões.<sup>389</sup> O conteúdo do plano diretor cuida dos objetivos e diretrizes básicas do planejamento territorial, definindo as áreas urbanas, as urbanizáveis e as de expansão. Dispondo, ainda, sobre as normas fundamentais de uso do solo, parcelamento, zoneamento e sistema de circulação.<sup>390</sup>

O plano diretor poderá trazer em si todos os elementos para a sua aplicação e eficácia imediata, ou pode deixar disposições específicas para leis especiais,<sup>391</sup> sendo certo, no entanto, que apresenta eficácia "[...] nos limites de suas determinações, importando efeitos

---

<sup>386</sup> Art. 41, incisos I, II, III, IV e V da Lei 10.257/01.

<sup>387</sup> Segundo o art. 182 "A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes - §4º É facultado ao Poder Público municipal, mediante lei específica para área incluída no plano diretor, exigir nos termos da lei federal, do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, que promova seu adequado aproveitamento, sob pena sucessivamente de: I – parcelamento ou edificação compulsórios; II - imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo; III – desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública de emissão previamente aprovada pelo Senado Federal, com prazo de até dez anos, em parcelas anuais, iguais e sucessivas, assegurados o valor real da indenização e dos juros legais."

<sup>388</sup> SILVA, José Afonso da. op. cit., p. 135-136.

<sup>389</sup> Ibidem., p. 135-136.

<sup>390</sup> Ibidem., p. 135-136.

<sup>391</sup> Como, por exemplo, do parcelamento do solo, edificações, zoneamento ambiental etc.

desde logo vinculantes para os órgãos públicos e para os particulares que ficam sujeitos as suas normas."<sup>392</sup> Com isso, são nulos os atos administrativos municipais que lhes sejam contrários, e as limitações a propriedade privada operam desde logo.

Considerando os aspectos acima analisados, o plano diretor afigura-se como um importante instrumento de articulação da gestão do solo com a gestão das águas subterrâneas, uma vez que pode direcionar a ocupação do solo municipal de forma evitar e/ou minorar os impactos na qualidade dos mananciais subterrâneos.

Assim, de acordo com a estrutura hidrogeológica de cada região o município poderá estabelecer os usos mais adequados com vista à proteção e conservação das águas subterrâneas, destinando atividades de maior impacto para regiões menos frágeis e resguardando aquelas áreas de grande importância hidrogeológica, como as áreas de recarga dos aquíferos.

A ordenação do território no município de Manaus é disciplinada pela Lei nº 671, de 04 de novembro de 2002. A referida norma regulamenta o Plano Diretor Urbano e Ambiental - PDU, estabelecendo as diretrizes para o desenvolvimento da cidade, e dando outras providências relativas ao planejamento e gestão do território do município. Essa norma busca relacionar os aspectos urbanísticos e ambientais ao dispor sobre o ordenamento territorial, dedicando ainda um capítulo específico à promoção da economia.<sup>393</sup> O conteúdo da Lei nº 671/02, portanto, não se limita apenas aos aspectos puramente urbanísticos,<sup>394</sup> dispondo sobre questões ambientais, tanto naturais quanto culturais, e de promoção econômica.

A lei do Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus (Lei municipal nº 671/02) está dividida em duas partes. A primeira trata do desenvolvimento do município, onde encontramos os princípios, as estratégias de desenvolvimento, a macroestruturação e a

---

<sup>392</sup> SILVA, José Afonso da. op. cit., p. 141.

<sup>393</sup> Capítulo III, Título II, da Lei municipal nº 671/02.

<sup>394</sup> Uso e ocupação do solo urbano, sistemas de circulação, definição das áreas urbanas, urbanizáveis e de expansão urbana.

estruturação do município. Pode-se dizer, que essa primeira parte traz uma visão prospectiva e apresenta os instrumentos<sup>395</sup> para a sua consecução.

A segunda parte da Lei nº 671/02 institui o Sistema Municipal de Planejamento Urbano,<sup>396</sup> incumbido de viabilizar o planejamento e a gestão urbana em Manaus, de acordo com a estratégia de gestão democrática.<sup>397</sup> Cabe ao Instituto Municipal de Planejamento Urbano – IMPLURB, entre outras coisas, gerir o sistema municipal de planejamento urbano.<sup>398</sup>

Dentre as estratégias<sup>399</sup> de desenvolvimento previstas no Plano Diretor e Urbano de Manaus a serem utilizadas pelo Sistema Municipal de Planejamento urbano temos: a qualificação ambiental do território e o uso e ocupação do solo urbano.

A estratégia de qualificação ambiental e cultural do território busca tutelar e valorizar o patrimônio cultural e natural de todo o município de Manaus, de forma a priorizar a resolução dos conflitos e a mitigação de processos de degradação ambiental decorrentes de usos incompatíveis e das deficiências<sup>400</sup> de saneamento.<sup>401</sup> No aspecto de qualificação ambiental se identificam diversas passagens relacionadas à gestão das águas subterrâneas. Dentre os objetivos específicos traçados pela estratégia de qualificação ambiental, por exemplo, se encontra a promoção da integridade das águas superficiais e subterrâneas do território do

---

<sup>395</sup> Os instrumentos estão previstos no título IV, capítulos II, III, IV, V do Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus, e podem ser de regulação (normas de uso e ocupação do solo, de parcelamento do solo, obras e edificações e normas de postura), de controle urbano (o licenciamento urbano, tendo como instrumentos complementares o Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança – EIV e o Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EPIA), de intervenção urbana (de parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, do direito de preempção, da outorga onerosa do direito de construir ou de alteração do solo, de operações urbanas consorciadas e de transferência do potencial construtivo e das áreas de especial interesse), e ainda, instrumentos complementares (planos de margens dos cursos d'água, do macropiano das orlas do Rio Negro e Amazonas, de saneamento ambiental, de gerenciamento de resíduos sólidos, urbanísticos, de transporte, alinhamento e passeio e saneamento e drenagem), respectivamente.

<sup>396</sup> O Sistema Municipal de Planejamento Urbano é composto pelos órgãos da Administração direta e indireta, conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano e Comissão Técnica de Planejamento e controle urbano (art.131 da Lei municipal nº 671/02).

<sup>397</sup> Art. 129 da Lei municipal nº 671/02.

<sup>398</sup> Art. 133 da Lei municipal nº 671/02.

<sup>399</sup> Além dessas o art. 2º da Lei municipal nº 671/02 prevê como estratégias de desenvolvimento: a valorização de Manaus como Metrópole regional, a promoção da economia, a mobilidade, construção e gestão democrática da cidade.

<sup>400</sup> Ver item 2.2.1

<sup>401</sup> Art. 7º, "caput", da Lei municipal nº 671/02.

Município, que deverá se realizar através da ação articulada com as políticas estadual e federal de gerenciamento dos recursos hídricos.<sup>402</sup>

A previsão expressa de articulação entre as ações de qualificação ambiental e a gestão dos recursos hídricos abre campo para uma ação mais direcionada do município no que tange a proteção das águas subterrâneas, que deverá ser realizada, no entanto, sempre no âmbito de competência municipal que, no caso, se dará na perspectiva urbanística e ambiental. Ainda neste capítulo da legislação municipal existe a previsão de programas de proteção para áreas de fragilidade ambiental e impróprias para ocupação,<sup>403</sup> que constituem importantes instrumento de prevenção.

Dentro do gerenciamento ambiental e cultural integrado, inserido da estratégia de qualificação ambiental, está previsto o Programa de Gestão dos Recursos Hídricos em que são estabelecidas ações voltadas para a consolidação do sistema de esgotamento sanitário, de controle da qualidade da água de abastecimento público e promoção e articulação intra e interinstitucional com instituições de ensino e pesquisa para o desenvolvimento integrado de atividades de monitoramento.<sup>404</sup> As ações na gestão de recursos hídricos realizadas pelo município, portanto, são as relacionadas ao saneamento e abastecimento que são de competência municipal.

A estratégia de uso e ocupação do solo urbano propõe a ordenação e regulação do uso do solo de forma a garantir a qualidade de vida da população, com a reconfiguração da paisagem urbana e valorização da paisagem não-urbana.<sup>405</sup> Um dos objetivos específicos dessa estratégia é o controle da expansão urbana horizontal da cidade, com o objetivo de

---

<sup>402</sup> Art. 7º, III, da Lei municipal nº 671/02.

<sup>403</sup> Art. 10, "a", da Lei municipal nº 671/02.

<sup>404</sup> Art. 15, III, da Lei municipal nº 671/02.

<sup>405</sup> At. 24 da Lei municipal nº 671/02.

preservação dos ambientes naturais do Município e a otimização dos serviços e equipamentos públicos.<sup>406</sup>

Os títulos III e IV da Lei do Plano Diretor Urbano e Ambiental, referentes ao temas da macroestrutura<sup>407</sup> do município e estruturação<sup>408</sup> do espaço urbano, respectivamente, apresentam disposições de grande importância para a proteção das águas subterrâneas. No primeiro destaca-se a previsão de instrumentos complementares voltados para a macroestruturação do município, figurando entre eles o Zoneamento Ambiental instituído como o instrumento básico para a qualificação ambiental em todo território de Manaus. No segundo se identifica entre as diretrizes para estruturação do espaço urbano uma que faz referência expressa as águas subterrâneas, e que prevê a proteção das áreas de fragilidade ambiental e impróprias a ocupação, sobretudo os fundos de vale e áreas de recarga de lençóis de águas subterrâneas.

O reconhecimento da necessidade de proteção das áreas de recarga dos lençóis subterrâneas é de suma importância para a sua proteção e constitui elemento imperioso a ser considerado na organização do espaço urbano. No entanto, para que venha a ganhar efetividade torna-se imprescindível a identificação das áreas de recarga existentes no espaço urbano. Nesse âmbito o Sistema Estadual de Informações Sobre Recursos Hídricos teria o papel de fornecer as informações necessárias para a ação administrativa nessa matéria, e que traduz mais uma possibilidade de articulação entre a gestão territorial com a gestão das águas subterrâneas.

---

<sup>406</sup> Art. 24, I, da Lei municipal nº 671/02.

<sup>407</sup> A macroestruturação do município visa garantir a ocupação equilibrada do território municipal e o desenvolvimento não predatório das atividades. Para fins de planejamento integram o território do Município de Manaus as seguintes Macroáreas: I- as unidades de conservação localizadas integralmente fora da área urbana e área de transição e as unidades de conservação localizadas na área urbana e na área de transição; II – as áreas de interesse agroflorestal e III- a área urbana e a área de transição.

<sup>408</sup> A efetivação da Estruturação do Espaço Urbano objetiva a qualidade de vida da população e a valorização dos recursos ambientais de Manaus, bem como a otimização dos benefícios gerados pela cidade. Para sua efetivação a área urbana é dividida pelo seu modelo espacial em Macrounidades Urbanas e Corredores Urbanos e a Área de Transição é dividida em Unidades Espaciais de Transição.

As normas de uso e ocupação do solo e parcelamento urbano estão incluídas entre os instrumentos de regulação da Estruturação do Espaço urbano<sup>409</sup> e, tal qual o Zoneamento Ambiental,<sup>410</sup> são tratadas em lei municipal específica.

#### 4.3.2.2 O Zoneamento Ambiental

O Zoneamento Ambiental constitui um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei federal 6.938/81 (art. 9º inc. II), que com o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/01) tornou-se, também, um instrumento da Política de desenvolvimento urbano.<sup>411</sup> Em sentido amplo, pode ser entendido como um instrumento destinado à divisão do território para regular o uso da propriedade e dos recursos naturais.<sup>412</sup>

Segundo Solange Teles da Silva o zoneamento surgiu no direito brasileiro de forma setorial, estabelecendo diretrizes para determinadas políticas públicas, tais como a agrária e a industrial. No entanto, evoluiu podendo na atualidade ser compreendido como um instrumento mais amplo de ordenamento territorial do país, com vistas à gestão ambiental integrada.<sup>413</sup>

O zoneamento ambiental, assim, pode ser entendido como um conjunto de procedimentos de natureza geoeconômica, visando a integração sistêmica e interdisciplinar da análise ambiental de um determinado espaço, visando à disciplina dos diferentes usos do solo, de modo a definir a melhor forma de gestão dos recursos naturais e ambientais identificados na determinada área.<sup>414</sup>

---

<sup>409</sup> Art. 62 Lei municipal nº 671/02.

<sup>410</sup> Art. 52 e 138 da Lei municipal nº 671/02.

<sup>411</sup> SILVA, Solange Teles da. Zoneamento Ambiental. In: ROCHA, João Carlos Carvalho. **Política nacional de meio ambiente: 25 anos da Lei nº 6.938/81**. Belo Horizonte: Del Rey, 2007. p. 159.

<sup>412</sup> Ibidem., p. 151.

<sup>413</sup> Ibidem., p. 155-154.

<sup>414</sup> MILARÉ, Edis. **Direito do Ambiente: doutrina, prática, jurisprudência, glossário**. 2.ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2001. p. 748.

O emprego do zoneamento ecológico pode se dar de maneira mais ou menos ampla. Utilizado de forma menos ampla ou restritiva se direciona a repartição do território no interior e no entorno dos espaços territorialmente protegidos.<sup>415</sup> Quando utilizado de forma abrangente assumi características de uma "política pública transversal",<sup>416</sup> com fins ao ordenamento territorial nacional de forma sustentável, na condição de zoneamento ecológico econômico.<sup>417</sup>

Enquanto o zoneamento ambiental realiza-se a partir da perspectiva do uso do solo e dos recursos naturais, incluindo aí as áreas de proteção ambiental e as áreas verdes, o zoneamento urbano<sup>418</sup> volta-se para regular os usos do território em determinadas áreas do município, procurando conciliar as diversas atividades humanas com um espaço particular.<sup>419</sup>

Quanto ao aspecto formal do zoneamento ambiental informa Paulo Afonso Leme Machado que existem municípios que prevêm explicitamente a regulação do Zoneamento por meio de lei e outros que admitem a disciplina através de decreto do prefeito. Nesse sentido, o referido autor cita as lições de Hely Lopes Meireles, em que o zoneamento no seu aspecto programático e normativo deve ser objeto de lei, e na sua fase executiva (em

---

<sup>415</sup> SILVA, Solange Teles da. Zoneamento Ambiental. In: ROCHA, João Carlos Carvalho. **Política nacional de meio ambiente**: 25 anos da Lei nº 6.938/81. Belo Horizonte: Del Rey, 2007. p. 158- 159.

<sup>416</sup> Ibidem., p. 158-159.

<sup>417</sup> Para José Heder Benatti o Zoneamento Ecológico-Econômico ou zoneamento macro está ligado a "organização espacial de um país ou de uma grande Região, Estado ou Município." (BENATTI, José Heder. Posse agroecológica e manejo florestal. Curitiba: Juruá, 2006. p. 166).

<sup>418</sup> Segundo Hely Lopes Meirelles "O *zoneamento urbano* consiste na repartição da cidade e das áreas urbanizáveis segundo a sua precípua destinação de uso e ocupação do solo. Na conceituação da *Carta dos Andes*, o zoneamento urbano é o instrumento legal de que dispõem as Municipalidades para controlar o uso do solo povoado, as densidades de população, a localização, a dimensão, o volume dos edifícios e suas utilizações específicas, em prol do bem-estar da comunidade. [...]. Nessa repartição de uso e ocupação do solo, o zoneamento urbano estabelece normalmente as áreas residenciais, comerciais e industriais; delimita os locais de utilização específica, tais como feiras, mercados, estacionamentos de veículos e outras ocupações espaciais permanentes ou transitórias; dispõe sobre as construções e usos admissíveis; ordena a circulação, o trânsito e o tráfego no perímetro urbano; disciplina as atividades coletivas ou individuais que de qualquer modo afetem a vida da cidade. Embora não caiba ao Município o zoneamento rural, compete-lhe regular o uso e ocupação das áreas destinadas a urbanização ainda que localizadas fora do perímetro urbano, porque estes núcleos irão constituir as novas cidades ou a ampliação das existentes, e por isso devem ser ordenados urbanisticamente desde o seu nascedouro, para que não venham a prejudicar a futura *zona urbana*" (Direito Municipal Brasileiro, Malheiros, 7a. ed., p. 408).

<sup>419</sup> CARVALHO, Pompeu F. de; BRAGA, Roberto (orgs.) **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001. pp. 111 a 119. (ISBN 85-89154-03-3).

cumprimento a lei) deve ser objeto de decreto.<sup>420</sup> A iniciativa da lei pode partir tanto do prefeito quanto da câmara municipal; no entanto, dispondo sobre matéria financeira a iniciativa de lei será exclusiva do prefeito municipal.<sup>421</sup>

O zoneamento ambiental é previsto no Plano Diretor Urbano Ambiental de Manaus – PDU (Lei nº 671/02) como o instrumento básico da estratégia de qualificação ambiental do território municipal,<sup>422</sup> e consiste na "definição de áreas do território do Município, de modo a regular atividades bem como indicar ações para a proteção e melhoria da qualidade do ambiente, considerando as características e atributos da área."<sup>423</sup>

Segundo o PDU, e nos termos previstos do Código Ambiental de Manaus (Lei nº 605/01),<sup>424</sup> o zoneamento ambiental deverá: (i) delimitar os diferentes compartimentos naturais do Município; (ii) as condições de proteção destes compartimentos e (iii) estabelecer as diretrizes e condições para a elaboração e implantação do Zoneamento Agroecológico<sup>425</sup> municipal.

Além de elaborar as diretrizes e condições do Zoneamento Agroecológica, cabe ao zoneamento ambiental municipal definir o aproveitamento econômico das áreas<sup>426</sup> de interesse agroflorestal, mineral e turístico de Manaus, que deverá respeitar as diretrizes estabelecidas no Zoneamento Estadual Econômico Ecológico.<sup>427</sup>

---

<sup>420</sup> MACHADO, Paulo Affonso Leme Machado. **Direito Ambiental Brasileiro**. 9.ed. São Paulo: Malheiros, 2001. p. 170.

<sup>421</sup> *Ibidem.*, p. 170.

<sup>422</sup> Art. 52.

<sup>423</sup> Art. 28 do Código Ambiental de Manaus (Lei nº 605/01).

<sup>424</sup> Além de prever as zonas ambientais do Município o Código Ambiental de Manaus determina que o zoneamento ambiental será definido por lei e incorporado ao Plano Diretor Urbano – PDU.

<sup>425</sup> O Zoneamento agroecológica pode ser definido como a "repartição do território a partir de critérios para o disciplinamento e o ordenamento da ocupação espacial das atividades agropecuárias, agroindustriais, pesqueira e floresta, bem como para a instalação de novas hidrelétricas, tendo como unidade básica de planejamento do uso, da conservação, e da recuperação dos recursos naturais a bacia hidrográfica. (SILVA, Solange Teles da. **Zoneamento Ambiental**. In: ROCHA, João Carlos Carvalho. **Política nacional de meio ambiente: 25 anos da Lei nº 6.938/81**. Belo Horizonte: Del Rey, 2007. p. 158- 159).

<sup>426</sup> As áreas de interesse agroflorestal, mineral e turístico são as áreas do Município não abrangidas por áreas de preservação permanente ou por unidades de conservação, destinadas a um aproveitamento sustentável pelo desenvolvimento de atividades agrícolas, florestais, minerais e turísticas (Art. 45, da Lei nº 671/02).

<sup>427</sup> Art. 45, do Plano Diretor Urbano Ambiental.

A partir do elenco de matérias visto acima, que deve estar contido no zoneamento ambiental de Manaus, pode-se afirmar que, na realidade, estamos diante de um verdadeiro Zoneamento Econômico-Ecológico municipal. Isto porque além da definição dos espaços ambientais e sua proteção, coube ao respectivo instrumento de planejamento localizar e estabelecer o aproveitamento econômico para determinadas áreas.

Nessa perspectiva, o zoneamento ambiental representa uma grande possibilidade na articulação com a gestão das águas subterrâneas, pois, além de permitir a proteção das áreas de fragilidade ambiental, como aquelas de recarga dos aquíferos e promover a implantação e conservação de áreas verdes, que são importantíssimas para o processo de infiltração das águas, pode localizar as atividades econômicas considerando as condições hídricas subterrâneas permitindo que o uso do território se realize em bases sustentáveis.

O zoneamento ambiental ao dispor sobre as diretrizes e condições para a elaboração do zoneamento ecológico econômico, bem como das áreas de interesse agroflorestal, mineral e turístico do município de Manaus, tem na bacia hidrográfica outra importante forma de articulação. Assim, a possibilidade do zoneamento ambiental ser realizado a partir da bacia hidrográfica<sup>428</sup> facilita o planejamento e as intervenções num determinado espaço, realizando o previsto no art. 7º, III, da PDU<sup>429</sup> e com resultados mais favoráveis a proteção das águas subterrâneas.

---

<sup>428</sup> O zoneamento ambiental a partir da bacia hidrográfica

<sup>429</sup> São objetivos específicos da estratégia de qualificação ambiental e cultural do território: "a promoção da integridade das águas superficiais e subterrâneas do território do Município, através de ação articulada com as políticas estadual e federal de gerenciamento dos recursos hídricos."

#### 4.3.2.3 A legislação de parcelamento uso e ocupação do solo

A disciplina de parcelamento do solo estabelece, como o próprio nome diz, as normas de divisão do espaço urbano, que devem observar as dimensões e os índices urbanísticos previstos no plano diretor ou lei municipal, para as áreas correspondentes.

A disciplina do parcelamento do solo para fins urbanos é dada pela Lei federal nº 6.766/79, no caso dos municípios não possuírem legislação própria de parcelamento. Caso contrário, podem aplicar sua própria legislação, desde que não seja menos exigente que a norma federal. O parcelamento pode se dar por loteamento ou desmembramento.

O loteamento consiste na subdivisão das glebas em lotes destinados a edificação, com a abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes. O desmembramento ocorre quando há subdivisão das glebas em lotes destinados a edificação, com o aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique a abertura de novas vias e logradouros públicos, nem prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes.<sup>430</sup>

Considerando que o parcelamento do solo para fins urbanos, conforme as exigências legais, pode refletir significativamente no preço dos terrenos, e com isso influir no acesso da população a terra urbana, especialmente a de baixa renda, é de grande importância a supervisão das exigências para lotear.<sup>431</sup>

Com isso, abre-se a possibilidade de adequar o tamanho dos lotes as características de cada área, a densidade demográfica e as obras e serviços a cargo do loteador.<sup>432</sup> A preocupação deve ser de não induzir o parcelador a clandestinidade, e nem forçar a invasão de

---

<sup>430</sup> Art 2º, §§ 1 e 2º da Lei 6.766/79.

<sup>431</sup> AZEVEDO NETO, Domingos Theodoro. **Gestão do uso do solo e disfunções do crescimento urbano:** instrumentos de planejamento e gestão urbana em aglomerações urbanas: uma análise comparativa. Brasília: IPEA, 2001. p. 48.

<sup>432</sup> Ibidem., p.48.

terras para habitação<sup>433</sup> o que, muitas vezes, resulta na ocupação sem a infra-estrutura necessária, especialmente abastecimento e esgotamento sanitário, com conseqüentes prejuízos para os lençóis subterrâneos.

No Município de Manaus a Lei nº 846/05 (regulamenta o parcelamento do solo urbano no Município de Manaus) prevê que o parcelamento nas áreas de especial interesse social<sup>434</sup> poderão ser adotados padrões inferiores ao mínimo legal quanto à destinação de áreas públicas para equipamentos públicos<sup>435</sup> e comunitários, e no dimensionamento dos lotes e quadras. Assim, nessas áreas as exigências urbanísticas serão atenuadas, de forma a promoção da regularização urbanística e fundiária..

As zonas ou áreas de proteção ambiental, definidas no Código Ambiental de Manaus ou legislação ambiental complementar, entretanto, não poderão ser declaradas áreas de especial interesse social.<sup>436</sup> As edificações localizadas em áreas de risco, por outro lado, estarão sujeitas a relocação quando não for possível a correção dos riscos para garantir a segurança da população residente no local ou na vizinhança.<sup>437</sup>

Quando não se tratar de áreas de especial interesse social o parcelamento do solo deverá ser realizado de acordo com as disposições da Lei municipal 665/02. O parcelamento do solo para fins urbanos, segundo a mencionada lei, só será permitido nas terras localizadas na área urbana e na área de transição do município, definidas pelo Plano Diretor Urbano e Ambiental

---

<sup>433</sup> Ibidem., p.48.

<sup>434</sup> As áreas de especial interesse social são aquelas destinadas à regularização fundiária e urbanística e a implantação de políticas e programas para a promoção de habitação de interesse social, na área urbana do município de Manaus, na forma do art. 105 da Lei nº 671/02 (Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus, que são especificadas e definidas pelas seguintes condições: (i) de serem áreas ocupadas por população de baixa renda que apresentam irregularidades urbanísticas e/ou fundiárias; (ii) áreas destinadas a promoção da habitação de interesse social, inseridas em programas municipal, estadual ou federal e (iii) áreas destinadas ao reassentamento de população de baixa renda que tenha sua moradia em situação de risco devidamente identificada pelo órgão público competente (art. 106, da Lei nº 671/02).

<sup>435</sup> Edificações ou obras necessárias ao provimento dos serviços públicos de abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar, recolhimento e tratamento de desgostos e escoamento das águas pluviais, de acordo com a demanda prevista para o loteamento.

<sup>436</sup> Art. 106, §2º da Lei do Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus (Lei nº 671/02).

<sup>437</sup> Ibid.

e delimitadas pela lei de perímetro urbano, ou ainda nas zonas de urbanização específicas delimitadas naquela lei.<sup>438</sup>

Ao lado da lei de parcelamento do solo urbano temos as normas de uso e ocupação do solo, instituídas pela Lei municipal 672/02. As normas de uso e ocupação do solo fundam-se na utilização do potencial de adensamento das áreas urbanas,<sup>439</sup> considerando os aspectos da preservação das áreas de proteção e de fragilidades ambientais, incluindo as nascentes, as margens dos cursos d'água, as unidades de conservação, os fragmentos florestais e as áreas de fundo de vales; a capacidade de infra-estrutura urbana instalada; as condições de saneamento básico e a acessibilidade à área central de negócios.<sup>440</sup>

Trata-se, portanto, de norma voltada para o melhor aproveitamento do espaço urbano, de forma a otimizar o uso dos equipamentos públicos já instalados, bem como das atividades a serem estimuladas nas determinadas Unidades de Estruturação Urbana – UES.<sup>441</sup>

Assim, enquanto as normas de parcelamento prendem-se a disciplina do espaço urbano no aspecto propriamente físico, quanto às metragens, recuos, formas de divisões e ocupações do espaço, entre outros, a norma de uso e ocupação volta-se para o aspecto espacial, da densidade da ocupação e uso do espaço, ambas, no entanto, com significativas repercussões na gestão das águas subterrâneas.

Além das normas de uso e ocupação estabelecerem como parâmetros a preservação das áreas de proteção e fragilidade ambiental podem por meio de estratégias de uso e ocupação exercer o controle dos usos e atividades, dimensionando com base naquelas em cada UES a demanda e, conseqüentemente, a proteção dos recursos hídricos subterrâneos.

---

<sup>438</sup> Art. 3º da Lei 665/02 (Regulamenta o parcelamento do solo urbano no Município de Manaus).

<sup>439</sup> Art. 1º da Lei nº 672/02.

<sup>440</sup> Art. 1º, I, II, III, IV da Lei nº 672/02.

<sup>441</sup> Para fins de planejamento, gestão e aplicação das normas do solo cada uma das Macrounidades de Planejamento previstas no Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus foram divididas em Unidades de Estruturação Urbana - UES.

#### 4.4 A ARTICULAÇÃO DA GESTÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E DO SOLO E EFETIVIDADE

A partir da análise realizada dos instrumentos de gestão, constata-se que a articulação da gestão das águas subterrâneas com a gestão do uso do solo se faz possível por vários caminhos, seja utilizando os instrumentos urbanísticos numa perspectiva de proteção dos recursos subterrâneos, seja conjugando o uso desses com os instrumentos da política de Recursos Hídricos ou ainda integrando-os num planejamento comum.

No âmbito da Política Estadual de Recursos Hídricos a implementação da gestão encontra-se prejudicada pela falta de regulamentação da norma, o que inviabiliza ações mais concretas nessa seara. A gestão das águas subterrâneas, nesse contexto, tem se limitado ao cadastramento de poços.<sup>442</sup>

Em que pese à inexistência de regulamentação da política Estadual de Recursos Hídricos, quando se volta para uma análise mais detida da articulação entre as duas gestões observa-se que a necessidade de cooperação entre os níveis políticos e uma gestão pública mais integrada apresentam-se como os grandes obstáculos a efetividade da articulação dessa gestão.

A cooperação mostra-se necessária por que a gestão dos recursos subterrâneos e a gestão territorial são competências do Estado e do Município, respectivamente, e para que seja possível a articulação há que haver diálogo entre essas esferas de poder o que, muitas vezes, é inviabilizado pelos interesses políticos. De forma geral, falta à Administração Pública

---

<sup>442</sup> Segundo entrevista realizada com a Sr. Rosa Mariette Oliveira Geissler, Analista ambiental e funcionária da Gerência de Recursos Hídricos, da Secretaria de desenvolvimento Sustentável do Amazonas - SDS, o cadastramento voluntário instituído pela Portaria /SDS/IPAAM/Nº 001/2005, teve pouca ressonância junto a sociedade. Em vista disso, o levantamento dos poços existentes em Manaus estaria sendo feito de maneira indireta por meio do licenciamento ambiental, e sua renovação, momento em que é informado sobre o uso ou não de águas subterrâneas. De acordo com a funcionária estima-se que hoje existam de 7 a 10 mil poços na cidade. Destes, apenas 1 mil estariam cadastrados no IPAAM.

uma visão integrada das problemáticas urbanas, o que repercute em uma estrutura administrativa desarticulada e com ações, por vezes, contrastantes.

Desse modo, pode-se afirmar que a maior ou menor efetividade na articulação da gestão das águas subterrâneas com a do solo, está relacionada mais a condução do gerenciamento daqueles recursos do que, propriamente, a ausência de previsão legal que possibilite essa articulação pois, como visto, ela pode realizar-se de várias perspectivas.

## 5 CONCLUSÃO

A Lei nº 9.433/97, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos e institui o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, inaugurou um modelo de gestão de águas inovador, que transpondo o enfoque setorial e a ação fragmentária do passado propõem uma gestão descentralizada e com participação do Poder Público, dos usuários e da comunidade.

As águas subterrâneas, enquanto recursos hídricos, encontram-se inseridas nesse contexto de gestão, tendo na Lei estadual 2.712/01 – que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, o principal marco jurídico a disciplinar seu uso no Município de Manaus. Ao lado do marco legal devem ser consideradas na gestão do recurso as realidades ambiental, social e econômica de uma cidade inserida na Amazônia e as dinâmicas a ela inerentes. Constata-se, entretanto, que para uma eficiência maior na gestão dos recursos subterrâneos, deve-se observar a questão da ordenação do território, em vista a sua influência que exerce na qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas.

Outro aspecto importante é a necessidade de inclusão das águas minerais na gestão dos recursos hídricos. O fato das águas minerais serem consideradas, também, como recurso mineral não deve significar sua exclusão da política hídrica. Ademais a Constituição Federal de 1988 não fez qualquer tipo de ressalva nesse sentido. As Águas minerais são águas subterrâneas e, por conseqüência, recursos hídricos. Não existe, portanto, qualquer

impeditivo legal para que não se aplique as águas minerais às normas de gestão relacionadas aos recursos hídricos, ao contrário, as Políticas estadual e federal de recursos hídricos e seus respectivos sistemas de gerenciamento, defendem uma política de integração sem a dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos, assim como das fases do ciclo hidrológico.

Em que pese o fato da gestão territorial e da gestão das águas subterrâneas serem atribuídas a entes federativos diversos, ou seja, ao Estado e ao Município, respectivamente, tem-se que isso não impede a adoção de ações coordenadas ou conjuntas por parte dos mesmos respeitadas, obviamente, o campo de competência de cada um. Ademais, esse caminho encontra-se traçado nas disposições da Lei federal e estadual, que estabelecem como uma das diretrizes de ação a articulação da gestão dos recursos hídricos com a gestão do solo. Ainda sobre essa matéria deve-se destacar que as normas estaduais sobre recursos hídricos dispõem apenas sobre os aspectos de gestão, ou seja, não podem criar, alterar ou extinguir direitos em relação às águas, pois a União detém a competência privativa para legislar sobre essa matéria.

A competência dos Municípios no que tange a gestão territorial os transforma em um importante partícipe na gestão das águas subterrâneas, apesar de não possuírem competência em matéria hídrica.

A análise realizada ao longo do estudo, feita com base em alguns instrumentos de gestão disponibilizados pelas Políticas Hídrica e Urbana, constatou que existem várias possibilidades de articulação entre as gestões, o que potencializa as ações na preservação dos recursos hídricos subterrâneas. Assim, pode-se verificar, por exemplo, que o próprio Plano Diretor urbano Ambiental de Manaus,<sup>443</sup> instrumento de política urbana, além de consignar a ação articulada com as políticas estadual e federal de gerenciamento de recursos hídricos, com

---

<sup>443</sup> Lei municipal nº 671/02.

vistas à promoção da integridade das águas superficiais e subterrâneas do município, dispôs em diversas passagens sobre mecanismos concretos de ação nessa matéria, como o programa de monitoramento de áreas verdes em loteamentos e condomínios, a possibilidade de criação de áreas de especial interesse ambiental, existindo ainda previsão expressa quanto à proteção das áreas de recarga dos aquíferos. De outro, lado o Sistema Estadual de Informações sobre recursos hídricos, apresenta-se como instrumento indispensável a subsidiar as diversas ações públicas, tanto no que se refere à gestão dos recursos subterrâneos, quanto no campo urbanístico.

Portanto, as normas referentes à gestão das águas subterrâneas e do ordenamento territorial do Município de Manaus, apresentam disposições que propiciam e promovem a ações articuladas entre si. No entanto, observa-se que a implementação dessa articulação encontra-se prejudicada pela predominância, ainda, uma percepção limitada e fragmentária da gestão pública.

## REFERÊNCIAS

AMAZONAS. **Lei nº 2.712 de 28 de dezembro de 2001**. Disciplina a política Estadual de Recursos Hídricos, estabelece o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <[www.ipaam.br](http://www.ipaam.br)>. Acesso em 21 de janeiro de 2007.

AMAZONAS. **Lei nº 2.940 de 30 de dezembro de 2004**. Modifica dispositivos da lei nº 2.712/01 de dezembro de 2001, que disciplina a política estadual de recursos hídricos e da outras providências. Disponível em: <[www.ipaam.br](http://www.ipaam.br)>. Acesso em 21 de janeiro de 2007.

BARROSO, Luís Roberto. **Interpretação e aplicação da Constituição**: fundamentos de uma dogmática constitucional transformadora. 6.ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

BENATTI, José Heder. O meio ambiente e os bens ambientais. In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga (Org.). **O direito e o desenvolvimento sustentável: curso de direito ambiental**. São Paulo: Peirópolis, Brasília, DF: IEB, 2005.

\_\_\_\_\_. **Posse agroecológica e manejo florestal**. Curitiba: Juruá, 2006.

BERGEL, Jean-Louis. **Teoria geral do direito**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

BOBBIO, Norberto. **Teoria do ordenamento jurídico**. 10.ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

BOSON, Patrícia Helena Gambogi. **Quem é responsável pela gestão das águas minerais?** Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v36n3/v36n3a03.pdf>> Acesso em 30 de abril de 2007.

BRASIL. **Constituição da Republica Federativa do Brasil**. In: MEDAUAR, Odete. (org.). Coletânea de legislação de direito ambiental – Constituição Federal. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

BRASIL. Decreto 24.643 de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. In: MEDAUAR, Odete. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental** – Constituição Federal. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

BRASIL. Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de marco de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. In: MEDAUAR, Odete. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental** – Constituição Federal. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

BRASIL. Lei 9.984 de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da política Nacional de Recursos Hídricos e da coordenação do sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras

providencias. In: MEDAUAR, Odete. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental – Constituição Federal**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

BRASIL. Decreto-Lei 227 de 28 de fevereiro de 1967. Dá nova redação ao decreto –lei 1.985, de 29 de janeiro de 1940 (Código de Minas). In: MEDAUAR, Odete. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental – Constituição Federal**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

BRASIL. **Decreto-Lei 7.841 de 08 de agosto de 1945**. Código de Águas Minerais. Disponível em: <<http://www.dnpm-pe.gov.br>>. Acesso em 25 de agosto de 2007.

BRASIL. Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. In: MEDAUAR, Odete. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental – Constituição Federal**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005

BRASIL. Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. In: MEDAUAR, Odete. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental – Constituição Federal**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

BRASIL. Lei 9.605 de 6.938 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. In: MEDAUAR, Odete. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental – Constituição Federal**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005

BRASIL. Lei 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais de política urbana e dá outras providencias. In: MEDAUAR, Odete. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental – Constituição Federal**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005

BRASIL. Lei 6.766 de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providencias. In: MEDAUAR, Odete. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental – Constituição Federal**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2005.

BRASIL. **Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 25 de agosto de 2007.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 273 de novembro de 2000**. Dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=2000>>. Acesso em 27 de junho de 2007.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 276 de 25 de abril de 2001**. Prorroga o prazo da Resolução 273/00 sobre postos de combustíveis e serviços por mais 90 dias. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res27601.html>>. Acesso em 25 de agosto de 2007.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 319 de dezembro de 2002.** Dá nova redação a dispositivos da Resolução CONAMA Nº 273, de 29 de novembro de 2000, que dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=2002>>. Acesso em 27 junho de 2007.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 335 de 3 de abril de 2003.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=2002>>. Acesso em 25 de junho de 2007.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357/2005 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. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em 27 de julho de 2007.

BRASIL. **Resolução CNRH nº 15 de 11 de janeiro de 2001.** Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas. Disponível em: <<http://www.cnrh-srh.gov.br/>>. Acesso em 25 de agosto de 2007.

BRASIL. **Resolução CNRH nº 22 de 24 de maio de 2002.** Estabelece diretrizes para inserção das águas subterrâneas no instrumento Planos de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.cnrh-srh.gov.br/>. Acesso em 25 de agosto de 2007.

BRASIL. **Resolução CNRH nº 12 de 19 de julho de 2000.** Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes. Disponível em: <http://www.cnrh-srh.gov.br/>. Acesso em 25 de agosto de 2007.

BUCCI, Maria Paula Dallari. **Direito Administrativo e políticas públicas.** São Paulo. Editora Saraiva, 2002.

CADERNO DE RECURSOS HIDRICOS. **Panorama da qualidade das águas no Brasil.** Brasília: ANA, 2005. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em 25 de agosto de 2007.

CAUBET, Christian Guy. **A água, a lei a política ... e o meio ambiente?** Curitiba: Juruá, 2004.

CAMMAROSANO, Márcio. Fundamentos constitucionais do Estatuto da Cidade. In: DALLARI, Adilson; FERRAZ, Sérgio (coord.). **Estatuto da Cidade: comentários à Lei Federal 10.257/1002.** 1.ed. São Paulo: Malheiros, 2003.

CARVALHO, Roberto Migueis de. **Uma introdução à geografia do Amazonas.** Boa Vista: Gráfica Real, 2001.

CARVALHO, Pompeu F. de; BRAGA, Roberto (orgs.) **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias.** Rio Claro: LPM-UNESP, 2001.

CASTRO, Nicolau Dino; COSTA, Neto. **A proteção jurídica do meio ambiente.** Belo Horizonte: Del Rey, 2003.

COSTA NETO, Nicolao Dino de Castro; BELLO FILHO, Ney de Barros; COSTA, Flávio Dino de Castro e. **Crimes e infrações administrativas ambientais**: comentários à Lei nº 9.605/98. 2.ed. Brasília: Brasília Jurídica, 2001.

CUSTÓDIO, Helita Barreira. Princípios constitucionais da proteção das águas. In: KISHI, Sandra Akemi Shimada; SILVA, Solange Teles da; SOARES, Inês Virgínia Prado (orgs.). **Desafios do direito ambiental no século XXI**: estudos em homenagem a Paulo Affonso Leme Machado. São Paulo: Malheiros, 2005.

DACACH, Nelson Gandur. **Sistemas urbanos de água**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1975.

DIAS, Edinea Mascarenhas. **A ilusão do fausto**: Manaus 1890-1920. Manaus: Editora Valer, 1999.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Direito administrativo**. 14.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2004

FREITAS, Adir José de. Gestão de Recursos Hídricos. In: SILVA, Demétrius David da. **Gestão de recursos hídricos**: aspectos legais, econômicos e sociais. Brasília: Secretaria de Recursos hídricos Viçosa. Universidade Federal de Viçosa: Porto Alegre. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2000.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio Século XXI**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

FONSECA, Ozório José de Menezes. **Amazonidades**. Manaus: Gráfica e Editora Silva, 2004.

GRAF, Ana Cláudia Bento. A tutela dos Estados sobre as águas. In: FREITAS, Vladimir Passos de. (Coord.). **Águas – aspectos jurídicos e ambientais**. 2ed. Curitiba: Juruá, 2003

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito de águas**: disciplina jurídica das águas doces. São Paulo: Atlas, 2001

KRELL, Andréas J. **Discricionariedade administrativa e proteção ambiental**: o controle dos conceitos jurídicos indeterminados e a competência dos órgãos ambientais: um estudo comparativo. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2004.

\_\_\_\_\_. **A posição dos municípios brasileiros no Sistema Nacional de Meio Ambiente**. Revista dos Tribunais, n 709, p. 7. nov. 1994.

LEAL, Rogério Gesta. **Direito Urbanístico**: condições e possibilidades da constituição do espaço urbano. Rio de Janeiro: Renovar, 2003.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEINZ, Viktor; AMARAL, Sérgio Estanislau do. **Geologia Geral**. 14.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2003.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. Novas tendências e possibilidades do direito ambiental no Brasil. In: WOLKMER, Antônio Carlos; LEITE, José Rubens Morato (org.). **Os “novos” direitos no Brasil: natureza e perspectivas**. São Paulo: Saraiva, 2003.

LEUZINGER, Márcia. Recursos hídricos. In: RIOS, Aurélio Virgílio Veiga (Org.). **O direito e o desenvolvimento sustentável: curso de direito ambiental**. São Paulo: Peirópolis, Brasília, DF: IEB, 2005.

LIMA E SILVA, Pedro Paulo de et. al. **Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais**. 2.ed. Rio de Janeiro: Thex, 2002.

MACHADO, Carlos José Saldanha. **Gestão de águas doces**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2001.

\_\_\_\_\_. **Recursos hídricos: direito brasileiro e internacional**. São Paulo: Malheiros, 2002.

MALUF, Carlos Alberto Dabus. Dos direitos de vizinhança. In: FIUZA, Ricardo (coord.). **Novo Código Civil Comentado**. São Paulo: Saraiva, 2002.

MANAUS. **Projeto geo cidades: relatório ambiental urbano integrado: informe GEO: Manaus/Supervisão: Analucia Nadalutti La Rovere, Samyra Crespo; Coordenação: Rui Velloso**. Rio de Janeiro: Consorcio Parceria 21, 2002.

MANAUS. Lei nº 671 de 04 de novembro de 2002. Regulamenta o Plano Diretor Urbano e Ambiental, estabelece diretrizes para o desenvolvimento da Cidade de Manaus, e dá outras providências relativas ao Planejamento e à gestão do território do Município. In: **Plano Diretor do Município de Manaus**. Câmara Municipal de Manaus, 2006.

MANAUS. Lei nº 672 de 04 de novembro de 2002. Institui as Normas de Uso e Ocupação do Solo no Município de Manaus, Estado do Amazonas, e dá outras providências. In: **Plano Diretor do Município de Manaus**. Câmara Municipal de Manaus, 2006.

MANAUS. Lei nº 673 de 04 de novembro de 2002. Institui o Código de Obras e Edificações do Município de Manaus, Estado do Amazonas, e dá outras providências. In: **Plano Diretor do Município de Manaus**. Câmara Municipal de Manaus, 2006.

MANAUS. Lei nº 674 de 04 de novembro de 2002. Relativo ao Licenciamento e Fiscalização de Atividades em Estabelecimentos e Logradouros, que integra o conjunto de Posturas do Município de Manaus, Estado do Amazonas, e dá outras providências. In: **Plano Diretor do Município de Manaus**. Câmara Municipal de Manaus, 2006.

MANAUS. Lei nº 644 de 08 de março de 2002. Regulamenta o perímetro urbano no Município de Manaus e descreve os limites da cidade, conforme as diretrizes do Plano Diretor

Urbano e Ambiental de Manaus. In: **Plano Diretor do Município de Manaus**. Câmara Municipal de Manaus, 2006.

MANAUS. Lei nº 665 de 23 de julho de 2002. Regulamenta o parcelamento do solo urbano no Município de Manaus. In: **Plano Diretor do Município de Manaus**. Câmara Municipal de Manaus, 2006.

MANAUS. Lei nº 605 de 24 de julho de 2001. Institui o Código ambiental de Manaus e dá outras providências. In: **Legislação ambiental brasileira - VEMAQA**. 5.ed. Manaus: Editora e Gráfica Ziló, 2004.

MANCUSO, Rodolfo de Camargo. **Ação civil pública**: em defesa do meio ambiente, do patrimônio cultural e dos consumidores. 9.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

MARTINS, José Augusto. Infiltração. In: PINTO, Nelson L. de Souza et al. **Hidrologia Básica**. 1976.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito municipal brasileiro**. 6.ed. São Paulo, RT, 1993.

MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.

MORAN, Emilio F. **Adaptabilidade humana**: uma introdução à antropologia ecológica. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994.

MOREIRA, Mariana. A história do Estatuto da Cidade. In: DALLARI, Adilson; FERRAZ, Sérgio (coord.). **Estatuto da Cidade**: comentários à Lei Federal 10.257/1002. 1.ed. São Paulo: Malheiros, 2003.

MOTTA FILHO, Sylvio Clemente da. **Controle de Constitucionalidade**: teoria, jurisprudência e questões. 3.ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2000.

NADER, Paulo. **Filosofia do Direito**. Rio de Janeiro: Forense. 2003

NAGIB, Slaibi Filho. **Anotações à Constituição de 1988**: aspectos fundamentais. Rio de Janeiro: Forense, 1992.

OLIVEIRA, Adélia Engrácia de. Ocupação Humana. In: SALATI, Enéas. et al. **Amazônia**: desenvolvimento, integração e ecologia. 1983.

PARENTE, Kátia Simões; BARBANTI, Nelson Roberto; CAROZZI, Eric Cerqueira. Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo. In: PHILLIPI JÚNIOR, Arlindo; ALVES, Alaôr Caffé. **Questões de Direito Ambiental**. São Paulo: Signus, 2003.

PEREIRA, Deusamir. **Amazônia (in) sustentável**: Zona Franca de Manaus – estudo e análise. Manaus: Editora Valer, 2005.

PINTO, Nelson L. de Souza. Águas Subterrâneas. In PINTO, Nelson L. de Souza et. al. **Hidrologia Básica**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1976.

POMPEU, Cid Tomanik. **Direito de águas no Brasil**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Águas Subterrâneas. In:\_\_\_\_\_; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (Org. e Coord.). **Águas Doces do Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

REIS, Alexandre Margrini dos. Desatando nos e tecendo novas linhas: em busca de uma gestão integrada das águas minerais na legislação brasileira. In Freitas, Vladimir Passos de. (coord.) **Direito ambiental em evolução 4**. Curitiba: Juruá, 2005.

RIBEIRO, Berta G. **Amazônia urgente**: 5 séculos de história e ecologia. 1990.

ROCHA, Júlio César da. **Função Ambiental da Cidade**: direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. 1999.

SHUBART, Hebert Otto Roger. Ecologia e utilização das florestas. In: SALATI, Enéas. et al. **Amazônia**: desenvolvimento, integração e ecologia. São Paulo: Brasiliense; Brasília: Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983.

SILVA, José Afonso da. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 2000.

\_\_\_\_\_**Direito ambiental constitucional**. São Paulo: Malheiros, 2000.

\_\_\_\_\_**Curso de direito constitucional positivo**. 22.ed. São Paulo: Malheiros, 2003.

SILVA, Márcio Luiz da. **Hidroquímica elementar e isótopos de urânio no aquífero de Manaus**. São Paulo (SP): UNESP, 1999. Dissertação de Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos, apresentada ao Centro de Estudos Ambientais, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 1999.

\_\_\_\_\_**Estudo Hidroquímico dos isótopos de urânio nas águas subterrâneas em cidades do Amazonas**. São Paulo (SP): UNESP, 2005. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências e ciências exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2005.

SILVA, Solange Teles da. Aspectos jurídicos da proteção das águas subterrâneas. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo, ano 8, nº. 32, outubro-dezembro 2003.

\_\_\_\_\_**Políticas públicas e estratégias de sustentabilidade urbana. Hiléia – Revista de Direito Ambiental da Amazônia**, nº 1, agosto-dezembro 2003, pp. 121-137.

\_\_\_\_\_**Responsabilidade civil ambiental**. In: PHILIPPI JR., A.; ALVES, A. C. **Curso Interdisciplinar de Direito Ambiental**. São Paulo: Manole, 2005. 425-464.

\_\_\_\_\_**Zoneamento ambiental, instrumento de gestão integrada do meio ambiente**. In: ROCHA, João Carlos Carvalho. **Política Nacional de meio ambiente: 25 anos da Lei nº 6.938/81**. Belo Horizonte: Del Rey, 2007.

SIOLI, Harald. **Amazônia**. Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais. 1990.

SUNDFELD, Carlos Ari. O Estatuto da Cidade e suas diretrizes gerais. In: DALLARI, Adilson Abreu; FERRAZ, Sérgio. **Estatuto da cidade**: comentários à lei federal 10.257/2001. São Paulo: Malheiros, 2003.

TANCREDI, Antônio Carlos Felice Nicola Savério. **Recursos hídricos subterrâneos de Santarém: fundamentos para uso e proteção**. Belém (PA): UFPA, 1996. Tese de Doutorado em Geologia e Geoquímica, Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, 1996.

TRANCOSO, Ralph; CARNEIRO FILHO, Arnaldo; TOMASELLA Javier. Amazônia, desflorestamento e água: a interação entre a floresta tropical e a bacia hidrográfica do planeta. **Ciência hoje**, Rio de Janeiro, v. XL, p. 30-37, julho 2007.

TUCCI, Carlos E. M. In REBOUÇAS, Aldo da Cunha; BRAGA, Benedito; TUNDISI, José Galizia (org. e coord.). **Águas Doces do Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

TUNDISI, José Galizia. **Água no Século XXI**: enfrentando a escassez. 2003.

VEIGA, José Eli da. **Cidades imaginárias**: o Brasil é menos urbano do que se calcula. 2.ed. São Paulo: Autores Associados, 2003.