

Gestão das águas urbanas: questões e integração entre legislações pertinentes

Urban water management: questions between legislation and include integration

Submetido em: 17/07/16

Revisado em: 30/10/16

Aprovado em: 11/11/16

Filipe da Silva Peixoto
Ticiane Marinho de Carvalho Studart
José Nilson B. Campos

RESUMO: O presente estudo buscou investigar a integração entre as legislações brasileiras no âmbito federal pertinentes à gestão das águas urbanas. Dividiu-se e avaliou-se a legislação pertinente à situação quali-quantitativa das águas urbanas e a legislação referente ao uso e ocupação do solo na cidade. Os resultados mostram uma difusa e complexa relação entre os dispositivos legais, apontando diferentes agentes responsáveis sobretudo no que tange ações obrigatórias e as externalidades causadas. Essa situação promove a dificuldade de efetiva integração, dificultando a gestão das águas urbanas.

Palavras-Chave: Águas Urbanas, Gestão de Recursos Hídricos, Dispositivos Legais.

ABSTRACT: This study aims to survey the integration between the Brazilian federal legislations relating urban water management. The relevant legislation to the qualitative and quantitative status of urban waters and the regulations regarding the use and occupation of land in the city were split. The results show a complex and diffuse relation between legal devices, revealing different responsible agents, especially in necessary action and externalities. This situation promotes difficulty in effective integration, defaulting the urban water management.

Keywords: Urban Waters, Water Management, Legal Instruments

INTRODUÇÃO

As águas urbanas se inserem em um contexto de vários problemas que atingem, principalmente, o extrato social mais vulnerável. Sem dúvidas, o principal vetor dessa problemática é alta densidade demográfica, fruto da convergência de migrações para cidades com maior oferta de empregos. A posição privilegiada das cidades com relação ao volume de capital inserido e movimentado coloca este espaço como agente polarizador de fluxos de capitais, mercadorias e pessoas. Assim, a cidade moderna, desenvolve-se impulsionada pelo processo de industrialização e da necessidade de torná-la viável para o processo de reprodução do capital (LEFEVRE, 1975).

Vista de uma perspectiva histórica, a urbanização é necessária para maior crescimento da produtividade. Em curto prazo, a urbanização é benéfica, mas necessita de políticas de gerenciamento, normas so-

ciais e mudanças institucionais e um amplo sistema de financiamento para estes (ANNEZ; BLUCKEY, 2009). No entanto, a produção do espaço urbano possui uma dinâmica que é orientada, quase sempre, de forma coordenada pelos fatores hegemônicos, na tentativa de inserção de áreas produtivas e reprodutoras do capital (LIMA, 2015). Sem as políticas, as normas sociais e as mudanças institucionais necessárias, os benefícios oriundos da urbanização vão coexistir com as mazelas sociais, resultantes da incapacidade de se planejar e gerir a urbanização em âmbito nacional, estadual e municipal.

No Brasil, a ocupação dos espaços urbanos mais valorizados pelos setores imobiliários segrega classes sociais mais abastardas, enquanto parte das pessoas mais pobres ficam sujeitas a moradias em aglomerados subnormais e em espaços urbanos menos privilegiados. O processo de ocupação do solo urbano é empreendido por interesses de grandes corporações

que constituem receptáculo das consequências de uma “expansão capitalista devorante dos recursos públicos, uma vez que estes são orientados para os investimentos econômicos, em detrimento dos gastos sociais” (SANTOS, 1965, p. 52).

Existe a tendência de grupos com nítida desvantagem social residirem em áreas sujeitas a riscos ambientais, em desacordo com as legislações urbana e ambiental (DESCHAMPS, 2004; SILVA; ALMEIDA, 2012). Assim, áreas particulares ociosas e áreas públicas, sobretudo as estabelecidas como Áreas de Proteção Permanente – APP’s são ocupadas sem qualquer padrão urbanístico e sem serviços urbanos essenciais.

As ocupações urbanas, de um modo geral, causam modificações no ciclo hidrológico local. Desde as aglomerações subnormais até áreas que respeitam os trâmites legais da ocupação. Contudo é evidente que áreas residenciais irregulares possuem um maior potencial poluidor e de inundações. Enquanto as áreas industriais oferecem maiores perigos em termos de diversidade e toxicidade de substância contaminante.

Com aumento das vazões superficiais, com consequente redução da capacidade de infiltração dos solos. O escoamento superficial incorpora substâncias e compostos que causam contaminação de corpos hídricos superficiais e subterrâneos. Sendo assim, os corpos hídricos inseridos no meio urbano sofrem pressões exercidas pelo uso e ocupação do solo e aproveitamento desses recursos.

A aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos deveria promover uma realidade sustentável no meio urbano. Porém, o cenário alarmante dos problemas hídricos intraurbanos nas cidades brasileiras mostra o distanciamento entre a realidade e o desejável. Estima-se que 60% de todo esgoto doméstico produzido nos municípios brasileiros sejam lançados, *in natura*, diretamente nos sistemas fluviais (MOURA-FUGIMOTO, 2000). Esta situação também foi alertada no Plano Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 2006) que diagnosticou que as águas com piores IQA - Índice de Qualidade das Águas, em função do lançamento de esgotos domésticos, se situam nas proximidades das principais regiões metropolitanas do país. Segundo diagnóstico do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, apenas 57,6% dos municípios brasileiros possuem coleta de esgoto, sendo que, do esgoto

coletado 70% são tratados (BRASIL, 2016). Nesse contexto, é reconhecível o porquê de a cidade ser um grande vetor de degradação das águas, tanto dentro de seu espaço, como fora dele.

A gestão de águas urbanas, portanto, não é tarefa simples. Campos (2001) afirma que a gestão de águas é formada por três sub funções: o planejamento, a administração e a regulamentação. Sendo assim, a gestão dos recursos hídricos passa, obrigatoriamente, pelo entendimento dos fatores que influenciam a quantidade e qualidade dos corpos hídricos, assim como pelo levantamento do arcabouço legal e institucional para gerenciar esse recurso.

O presente artigo buscou, pois, investigar a integração entre as legislações relacionadas aos recursos hídricos e ao uso e ocupação do solo no meio urbano, de modo a identificar competências e dispositivos legais que possam contribuir para uma gestão eficaz dos recursos hídricos nos ambientes urbanos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo levantou os principais problemas das águas urbanas descritos na literatura científica nacional e internacional. Para os problemas elencados, foram identificados os instrumentos legais pertinentes, quais sejam, as legislações de recursos hídricos, ambientais e de uso e ocupação do solo urbano.

A análise das leis foi feita sob duas dimensões: as questões relacionadas aos aspectos quali-quantitativos das águas urbanas e as relacionadas à gestão territorial das cidades.

Nas questões quali-quantitativas, analisaram-se: a *Constituição Federal/1988*, com relação às atribuições legais da União, dos estados e dos municípios; a *Lei 9.433/1997*, que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos – PNRH; a *Lei 11.445/2004*, a Política Nacional do Saneamento Básico - PNSB; as resoluções *CONAMA 357/2005*, *CONAMA 396/2006* e *CONAMA 430/2011*, que dispõem sobre o enquadramento dos corpos hídricos, aquíferos e lançamento de efluentes; e a *Portaria 2914/2011*, do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões para a potabilidade, assim como os planos de amostragem para a avaliação da qualidade. Analisou-se ainda as Políticas Estaduais de Recursos Hídricos dos estados do Ceará e São Paulo, pois esses estados foram os

primeiros a estruturarem suas próprias políticas de recursos hídricos. Contudo, procura-se identificar qual a atual estratégia e os avanços dessas na gestão das águas urbanas.

Na gestão territorial da cidade, que trata da urbanização e da produção do espaço urbano no impacto dos corpos hídricos superficiais e mananciais subterrâneos, foram analisadas novamente a *Constituição Federal/1988* e a *Lei 9.433/1997*, assim como a *Lei 10.277/2001*, que instituiu o Estatuto da Cidade e que estabelece diretrizes gerais para a política urbana; a *Lei 6.766/1979*, que dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos; a *Lei 11.977/2009*, que dispõe sobre a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; e *Lei 12.651/2012* que alterou o Código Florestal, o qual estabelece diretrizes para preservação da vegetação.

IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO NOS CORPOS HÍDRICOS

A gestão das águas é definida como “o conjunto de procedimentos organizados no sentido de solucionar os problemas referentes ao uso e ao controle dos recursos hídricos” (CAMPOS, 2001). Porse (2013) põe em destaque que o problema das águas urbanas passa pelo contexto social da urbanização, demanda por abastecimento, poluição e contaminação, diminuição da disponibilidade hídrica, aumento da demanda e vulnerabilidade das populações aos problemas relacionados à água de uma forma geral. Nesse contexto, a urbanização causa impacto negativo sobre a qualidade da água e sobre a taxa de escoamento superficial, que pode aumentar drasticamente em relação à vazão de pré-desenvolvimento (DANS *et al.*, 2013; VALDIVIESO; SENDRA, 2010).

O avanço da urbanização vem causando o aumento não só da demanda, mas do impacto das cidades no ambiente hídrico local. Essa condição é marcada pelo aproveitamento do uso do solo urbano e a geração de resíduos. Ceola (2015) advoga que, de modo geral, nos últimos 22 anos os assentamentos urbanos se aproximaram de modo substancial dos cursos dos rios principais em todo o mundo.

Inúmeros estudos comprovam o impacto da urbanização nas águas urbanas e ressaltam o aumento das vazões e da frequência de inundações em áreas urbanas (POLETO, 2011; TUCCI, 2008). Papas *et al.* (2011) observam, em avaliação experimental, a relação entre o escoamento superficial e a taxa de sedimentos associada. Grimm *et al.* (2008) apontam o efeito da urbanização na alteração da geomorfologia de canais fluviais e na qualidade das águas. Almasri (2007) ressalta que os problemas de ordem qualitativa são os mais sérios e generalizados nas áreas urbanas das cidades brasileiras. Os corpos hídricos superficiais passam a ter seus ecossistemas desequilibrados em função do aporte de matéria orgânica de origem antrópica e do aporte de nutrientes do solo, transportados como sedimentos associados ao escoamento superficial. Tais processos resultam no aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, além da quantidade de coliformes totais e riscos quanto à contaminação por metais pesados.

No que se refere aos impactos da urbanização nas águas subterrâneas, sabe-se que os aquíferos são reservatórios menos suscetíveis à contaminação que os corpos hídricos superficiais, apresentando, no entanto, diferentes níveis de vulnerabilidade. A vulnerabilidade se dá em função da acessibilidade da zona saturada do aquífero, da condutividade hidráulica e a capacidade de atenuação da carga contaminantes na zona subsaturada (FOSTER, 2007). Sabe-se ainda que a diminuição das recargas naturais e o aumento das recargas artificiais involuntárias aumentam o grau de contaminação das águas subterrâneas (VASQUEZ-SUNE, *et al.*, 2010). O aumento da impermeabilização do solo, associada à superexploração de água subterrânea, pode resultar na perda de potencial hídrico, a qual provoca, em casos extremos, a subsidência de camadas geológicas, no caso específico de alguns aquíferos confinados (HAYASHI *et al.*, 2009; DEL CAMPO *et al.*, 2014). Em aquíferos costeiros, pode acontecer ainda a salinização da água subterrânea, devido à intrusão salina (PARK, 2014; KOUSSIS, *et al.*, 2012).

Observa-se que as causas dos problemas no meio urbano estão todas associadas ao fator uso e ocupação do solo. Tucci (2008) coloca que, na América Latina, os três principais fatores estão associados aos seguintes problemas: concentração populacional em pequenas

áreas, crescimento das periferias urbanas e urbanização espontânea, gerando ocupações em áreas de risco.

Essas características têm como principal origem a macrocefalia urbana, fenômeno causado pelo acentuado peso da metrópole, atraindo pessoas, mercadorias e capital (SILVA, 2006). Isto se agrava com a ineficiência do gerenciamento do poder público em oferecer infraestrutura urbana básica compatível ao crescimento da cidade. Desse modo, os serviços básicos de saneamento não atendem a parcelas da cidade e os planos urbanísticos atribuídos a determinado setor da cidade não conseguem ser efetivos.

Os problemas de ordem hídrica no meio urbano estão relacionados à forma de uso e ocupação do solo (Figura 1):

O aumento do escoamento superficial nas cidades possui relação direta com as inundações urbanas, que podem ser divididas em inundações devido à urbanização e inundações ribeirinhas (TUCCI, 2004). O aumento do escoamento superficial possui como

causa principal a impermeabilização do solo; contudo, os resíduos sólidos podem contribuir de modo a diminuir a capacidade efetiva da drenagem. As inundações ribeirinhas, por sua vez, são causadas pela ocupação das áreas urbanas, muitas vezes acompanhadas pela modificação dos canais naturais com a retificação destes, a construção de canais de drenagem em calhas de rios, implantando muitas vezes revestimentos que impede a infiltração da água, contribuição dos esgotos clandestinos, subdimensionamento de canais construídos, e obstrução de canais devido a resíduos sólidos (SILVA *et al.* 2005).

Efeitos quantitativos podem influenciar na qualidade da água. Grandes inundações, geralmente, resultam em epidemias de doenças de veiculação hídrica. Essa característica sugere ações concretas que passam, necessariamente, pela integração institucional entre os entes do poder público, em suas atribuições legais e na aplicação dos dispositivos legais. Tucci (2004) classifica duas ordens de problemas segundo o espaço ins-

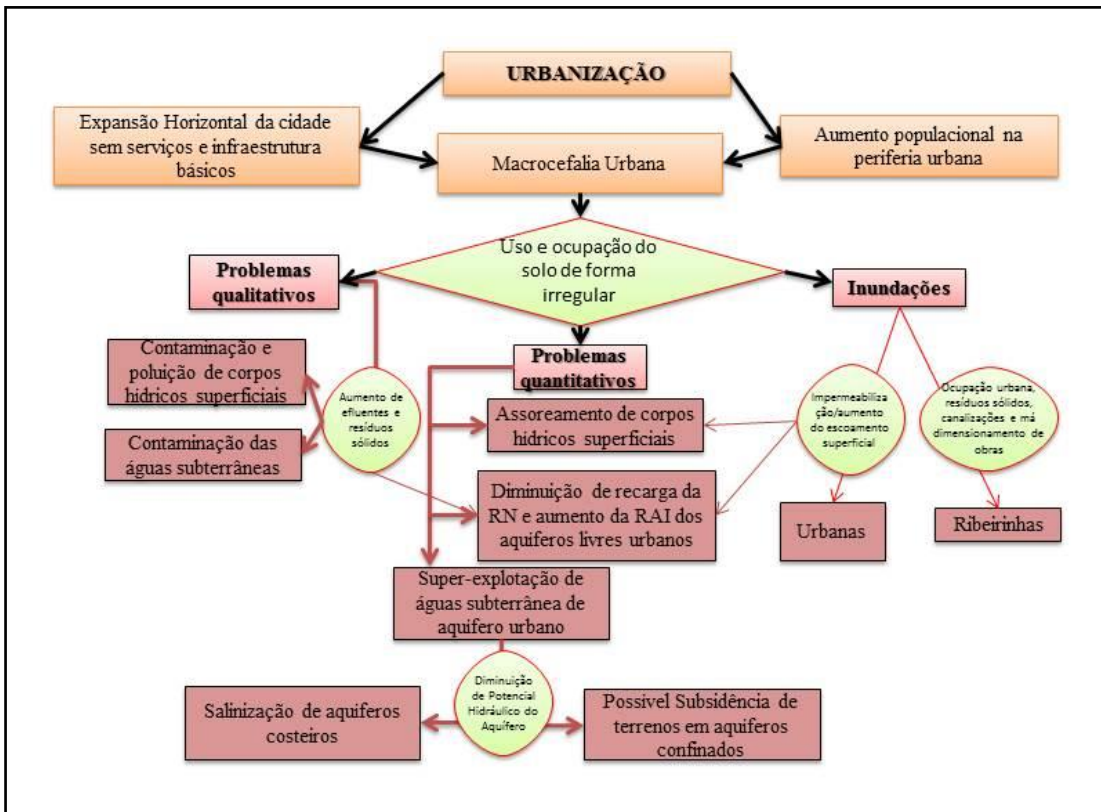


Figura 1- Relação uso e ocupação do solo e problemáticas das águas urbanas

titucional de ocorrência: os impactos que *extrapolam o município*, como enchentes e contaminação pontual ou difusa de rios, e reservatórios, propagando-se pela bacia hidrográfica; e impactos *disseminados dentro das cidades* atingindo somente a população municipal. A regulamentação do uso e da ocupação do solo é de atribuição municipal; no entanto, as normas devem atender a resoluções e políticas federais.

De maneira geral, os serviços urbanos que lidam ou interferem no âmbito das águas urbanas estão dissociados. Crossover (2015) postula que, comumente, o serviço de abastecimento de água, o saneamento, o tratamento de esgoto, o serviço de drenagem e os resíduos sólidos são planejados de forma independente, regidas por distintas políticas e legislações e diferentes setores e subsetores da estrutura organizacional de gestão do município. Para contornar esses problemas Lund (2015) aponta para uma prática que insere o contexto social que aborde três aspectos do gerenciamento dos recursos hídricos: gestão da demanda de água, métodos de gerenciamento e gestão institucional. Essa última, dotando o processo de regulação através dos dispositivos legais, e estruturando a organização social acerca dos serviços hídricos.

ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS DAS ÁGUAS URBANAS

Descreve-se a seguir os instrumentos legais ligados aos aspectos quali-quantitativos das águas urbanas, assim como os voltados à gestão territorial do espaço urbano.

Aspectos Quali-quantitativos

Os aspectos qualitativos e quantitativos da água possuem uma acentuada inter-relação a qual não deve ser ignorada no processo de gestão. A aplicação dos instrumentos legais envolve um conjunto de diferentes políticas governamentais, cada uma exercendo sua função no que diz respeito às águas urbanas.

- Política Nacional dos Recursos Hídricos

A Lei 9433/1997 estabelece a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) e tem como objetivos racionalizar o uso da água, prevenir eventos críticos e

assegurar a qualidade da água para as necessidades das futuras gerações. A inter-relação entre PNRH com as demais legislações correlatas está posta no seu art. 3, que estabelece como diretrizes gerais:

“III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental; IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo; VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras”.

Quanto à qualidade da água, é importante o direcionamento aos usos, que exigem padrões diferenciados, para que a água se torne efetivamente útil aos homens, às plantas, aos animais e às paisagens. Os usos podem ser consuntivos, quando há perdas, derivação ou consumo, havendo diferença entre o que é derivado e o que retorna ao corpo (CAMPOS, 2001; SETTI *et al.*, 2001).

Nas águas urbanas, os usos consuntivos são o abastecimento doméstico (seja via rede geral desse serviço ou por meios alternativos) e a captação de águas para insumos em atividades de quaisquer naturezas econômicas de origem superficiais ou subterrâneas. Já os usos não consuntivos, são representados pela assimilação de efluentes, preservação de ecossistemas, recreação de contato primário ou secundário, navegação e harmonia paisagística (Quadro 1).

As águas captadas na incorporação de insumos industriais e/ou agrícolas, serviços gerais, ou mesmo para fins de abastecimento, sem intermédio da companhia de abastecimento ou poder público municipal, estão sujeitas à outorga da água, assim como à cobrança. Neste caso, deve-se observar a vazão mínima estabelecida na legislação competente, sendo esta a PNRH, em caso de rios cuja bacia hidrográfica seja transnacional ou transestadual, ou as políticas estaduais de recursos hídricos dos respectivos estados da federação, no caso de rios cujas bacias hidrográficas se situem dentro do território estadual. Desse modo, a obrigatoriedade da outorga é estabelecida na legislação atribuída à política de gestão de recursos hídricos competente.

A drenagem e manejo de águas pluviais são estabelecidos pelo art. 3º, I, da PNSB, devendo ser rea-

Quadro 1 – Classificação das águas urbanas quanto ao uso e legislação aplicada

Águas Urbanas	Usos	Dispositivos Legais	Órgãos Competentes
Usos consuntivos: Águas de mananciais urbanos ou incorporadas ao sistema urbano via rede de abastecimento.	Abastecimento (através de rede geral de abastecimento)	Regulamentado pela Política Nacional do Saneamento Básico - Lei 11.445/07; A qualidade para a potabilidade deve obedecer a Portaria 2.914/11 do MS. Sujeito à outorga do direito de uso segundo Lei 9.433/97;	Titular responsável pelo abastecimento; Secretaria de Vigilância e Saúde (SVS/MS), em conjunto com Secretarias de Saúde estaduais e municipais e ANVISA em áreas de portos aeroportos e passagens de fronteira terrestre; Órgão Gestor dos Recursos Hídricos.
	Abastecimento (através de meios alternativos)	Sujeito à outorga do direito de uso segundo Lei 9.433/97; A qualidade para potabilidade deve obedecer a Portaria 2914/11 do MS.	Órgão Gestor dos Recursos Hídricos. Secretaria de Vigilância e Saúde (SVS/MS), em conjunto com Secretarias de Saúde estaduais e municipais e ANVISA em áreas de portos aeroportos e passagens de fronteira terrestre.
	Abastecimento (através de águas captadas para insumos)	Sujeito à outorga do direito de uso segundo Lei 9.433/97.	Órgão gestor dos recursos hídricos;
	Assimilação de Efluentes (via rede geral) Assimilação de Efluentes (doméstico e industrial) (via ligações clandestinas) Assimilação de Efluentes de águas pluviais	Resolução CONAMA 357/05 para enquadramento de corpos hídricos superficiais Resolução CONAMA 430/11 para diluição de efluentes em corpos hídricos superficiais Resolução CONAMA 396/06 para aquíferos; Sujeitos à outorga do direito de uso segundo Lei 9.433/97. Manejo das águas urbanas e coleta disposição e diluição de esgotos via rede geral Regulamentado pela Política Nacional do Saneamento Básico - Lei 11.445/07;	Órgão gestor ambiental (Estadual ou Federal); Órgão gestor dos recursos hídricos. Titular responsável e/ou prefeitura municipal

lizada pela instituição responsável pelo saneamento, em conjunto com o poder público municipal. A má qualidade das águas pluviais exerce um risco adicional para a contaminação dos recursos hídricos e a saúde das populações, principalmente nas áreas sujeitas a inundações urbanas.

As águas pluviais, no entanto, não são reconhecidas usualmente nas legislações municipais e estaduais como efluentes que necessitam de outorga, para a diluição em corpo hídrico, no entanto a obrigatoriedade dessa outorga é amparada pela legislações ambientais, nas resoluções do CONAMA 357/2005 e CONAMA 430/2011. Segundo Tucci (2004, p. 68):

“Algumas legislações estaduais de recursos hídricos estabelecem critérios para a outorga do uso da água, mas não legislam sobre a outorga relativa ao despejo de efluentes de drenagem. A legislação ambiental estabelece normas e padrões de qualidade da água dos rios através de classes, mas não define restrições com relação aos efluentes urbanos lançados nos rios. A ação dos órgãos estaduais de controle ambiental é limitada devido à falta de capacidade dos municípios em investir neste controle”.

A qualidade das águas pluviais urbanas depende da capacidade organizacional do município de gerenciar os serviços de manejo de águas pluviais seja via companhia ou órgão municipal com esta atribuição. Caso as águas pluviais afetem a qualidade das águas de corpos hídricos receptores, existe a obrigatoriedade da outorga, por tratar-se de uso não consuntivo de diluição de efluentes, tendo em vista a condição de impacto negativo na qualidade da água e a necessidade de manutenção do padrão estabelecido pela classificação do corpo hídrico receptor.

Existe a atribuição municipal nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais. Estes serviços são de extrema importância para a aplicação da gestão de recursos hídricos no meio urbano. A regulação e prestação desses serviços podem ser delegadas a órgãos ou entidades públicas, contudo o planejamento e o controle social atribuídos a esses serviços são indelegáveis, cabendo, portanto, ao Estado (MONTENEGRO, 2008).

A gestão de recursos hídricos, na esfera estadual, evoluiu nos últimos anos e contribui de modo significativo na gestão de recursos hídricos nas áreas urbanas. A Política de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo cria, em 1991, o comitê da bacia do Alto Tietê, com representantes do governo estadual, municípios e sociedade civil. Esse órgão cria várias câmaras de discussão e deliberação e aprofundamento de temas setoriais acerca de importantes questões, dentre elas: câmaras técnicas de drenagem, controle de inundações, qualidade e proteção de mananciais e saneamento (COMITÊ DA BACIA DO ALTO TIETÊ, 2009). A importância e potencial desse comitê para a região metropolitana de São Paulo (RMSP) é evidente, já que a o comitê da bacia do Alto Tietê abrange 34 dos 39 municípios da RMSP (BARBOSA, 2003).

De forma semelhante, o Estado do Ceará também avançou muito na criação e emponderamento dos comitês de bacia. Para a Região Metropolitana de Fortaleza – RMF - o comitê foi instituído pelo decreto nº 26.462 de 13 de dezembro de 2001. Possui atribuições importantes, contudo não há avanços consideráveis quanto a gestão de águas urbanas, pois a maior preocupação e debates são acerca da oferta de água nos reservatórios, destinados principalmente ao abastecimento e produção agrícola. De modo que, as comissões de deliberação são divididas, em uma para cada reservatório, segundo a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH, 2007). Assim, esse comitê tem-se mostrado mais participativo na questão de oferta e demanda da água, sem atentar de modo significativo para a condição qualitativa da água nas cidades (PORTO; PORTO, 2008).

- Resoluções do CONAMA 357/05, 396/06 e 430/11.

Quanto aos usos não consuntivos das águas urbanas, considera-se, sobretudo, a utilização de: corpo hídrico superficial, para os usos de navegação, balneabilidade e harmonia paisagística, diluição de efluentes; e aquíferos no que se refere de a diluição de efluentes. Desse modo a classificação dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos são de grande importância para ao gerenciamento da qualidade da água de maneira prestar a conservação do sistema aquífero buscando viabilizar os usos de forma sustentável.

Compete ao Conselho Nacional dos Recursos Hídricos – CONAMA, no âmbito da gestão ambiental, dispor sobre o enquadramento dos corpos hídricos e aquíferos. A Resolução do CONAMA 357/2005, art. 1º “dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais”; a Resolução CONAMA 430/2011 estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes nos corpos hídricos superficiais. Já a Resolução do CONAMA 396/2006, art. 1º “dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento, prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas”.

A utilização do corpo hídrico como meio de diluição de efluentes é um uso previsto na PNRH, sujeito à aplicação de outorga, ressaltando a importância dos serviços ambientais na depuração de rejeitos e contaminantes. O enquadramento dos corpos hídricos também possui a função de parametrizar a incorporação de efluentes. É estabelecido na Resolução 430 no art. 5º, “os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características de qualidade em desacordo com as metas obrigatórias progressivas, intermediárias e final, do seu enquadramento”.

Portanto, o efluente lançado deve estar de acordo com os padrões estabelecidos para o corpo hídrico receptor. Do mesmo modo, na Resolução 396, art. 27º é definido que “a aplicação e disposição de efluentes e de resíduos no solo deverão observar os critérios e exigências definidos pelos órgãos competentes e não poderão conferir às águas subterrâneas características em desacordo com o seu enquadramento”.

É definido ainda no § 2º que “a aplicação e a disposição serão precedidas de plano específico e programa de monitoramento da qualidade da água subterrânea”. É importante ressaltar, no entanto, que a injeção de efluentes no aquífero não está sujeita a outorga, pois esta possui atribuição sobre o corpo hídrico, e a rigor o aquífero não é considerado corpo hídrico. Este é uma formação geológica, capaz de conter e transmitir quantidades significativas de água (FEITOSA, 2008). O corpo hídrico ao qual se refere a legislação seria, basicamente, o lençol freático, que possui profundidades variáveis em função do aquífero e da sazonalidade climática. Considera-se, portanto, que a utilização do termo aquífero é mais condizente com os conceitos científicos, haja vista que parte im-

portante dos efluentes injetados é tratada na porção subsaturada do aquífero, ou seja, a parte que não atinge o lençol freático.

Contudo, se comprovada a alteração da qualidade da água por atividade daquela natureza, há obrigatoriedade da outorga, conforme a Lei 9.433/1997, art. 12, V, por tratar-se de “outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água”.

O controle da atividade de lançamento de efluentes no solo e no aquífero está sujeita às restrições dispostas no licenciamento ambiental para a área a qual foi atribuída. O não enquadramento do corpo hídrico, resulta na classificação direta do corpo hídrico como classe 2, art. 42º Resolução CONAMA 357.

A Gestão Territorial do Espaço Urbano

A política de gestão territorial das áreas urbanas é realizada de forma integrada com as políticas de desenvolvimento urbano. Estas são orientadas legalmente por preceitos conservacionistas, que possuem o objetivo de aliar o desenvolvimento socioeconômico com o equilíbrio ambiental. Assim, os instrumentos legais aplicados à gestão territorial do meio urbano devem atender à Política Nacional do Meio Ambiente e à Política Nacional Urbana.

- Estatuto da Cidade – Lei 11.257/01

A atribuição da municipalidade quanto às políticas de gestão e parcelamento do uso do solo consiste no art. 30º da Constituição Federal, regulamentado pela Lei 11.257/01 – Estatuto da Cidade.

O Estatuto da Cidade estabelece princípios e diretrizes para o planejamento e gestão do espaço urbano e instrumentos utilizados para promovê-los. O art. 1º Parágrafo desta Lei é “o estabelecimento de normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana, em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”. De acordo com Pizella (p. 644, 2015) há potencialidade do “Plano Diretor Municipal contribuir para uma gestão hídrica local que seja ambientalmente sustentável”. Sua clara natureza integradora do planejamento urbano, concebe o caminho do desenvolvimento econômico por meio do equilíbrio ambiental, como forma de promoção da conservação do meio ambiente nas cidades (Quadro 2). Objetivando a “garantia do direito a cidades sus-

Quadro 2 – Espaços na cidade quanto às legislações aplicáveis

Espaços na cidade	Dispositivos Legais	Órgãos Competentes
Área urbana	Lei 10.257/01 - Estatuto da Cidade; Lei 6.766/79 – Parcelamento do solo urbano.	Prefeitura Municipal: Secretaria de planejamento e/ou infraestrutura urbana.
Espaços de Interesse Ambiental	Lei 12.651/12 - Código Florestal.	Prefeitura Municipal: Secretaria do Meio Ambiente.
Zonas Especiais de Interesse Específico	Resoluções CONAMA 357/05, 369/06, 430/04; Lei 11.977/09 – Regularização Fundiária em áreas urbanas.	Prefeitura Municipal: Secretaria do Meio Ambiente; Governo Estadual: Secretaria de Meio Ambiente.

tentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para a atual e futuras gerações” art. 2º. I, Lei 11.257.

- Código Florestal – Lei 12.651/12

Quanto às políticas correlatas que interessam a gestão territorial urbana. As áreas protegidas visam o estabelecimento dos espaços territoriais protegidos com aplicação de medidas preventivas como forma de interromper a atuação antrópica, de modo a permitir a manutenção e recuperação de atributos naturais (CABRAL; SOUZA, 2012).

Existem, a priori, espaços definidos como Áreas de Preservação Permanente – APPs, instituídas pela Lei 12.651/2012 - o Código Florestal. No caso de áreas urbanas, as APPs mais comuns são: as faixas marginais de qualquer curso d’água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima; as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais; as áreas no entorno dos reservatórios d’água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive; as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues e os manguezais, em toda a sua extensão (Cap. II, art. 4º).

Essas áreas são protegidas de ocupação de qualquer natureza, sendo importantes para o espaço urbano pelos serviços ambientais que prestam. Os rios e lagoas, por exemplo, são condutores e amortecedores

naturais de cheias, mitigam ou evitam inundações ribeirinhas, além de diluírem agentes contaminantes.

Comumente há conflitos territoriais de atividades humanas que correspondem a usos incompatíveis com as limitações fundiárias de áreas protegidas, sobretudo em espaços urbanos ou espaços alvos de planejamento regionais setorializados para atrair investimentos. Sobre isso, Silva e Ferreira (2014), em estudo de uso das terras em bacias hidrográficas da Região Metropolitana de Goiânia, apontam que em 33 bacias hidrográficas avaliadas, 13 tem suas APPs ocupadas em mais de 50% por áreas urbanizadas e atividades agropecuárias.

- Lei 11.977/2009 - Programa Minha Casa, Minha Vida

Uma flexibilização das leis que tratam da regularização fundiária viabilizou a regulamentação de imóveis dentro de APPs. A Lei 11.977/2009 que instituiu o *Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV* e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas estabelece no seu art. 54, § 1º que:

“O Município poderá, por decisão motivada, admitir a regularização fundiária de interesse social em Áreas de Preservação Permanente, ocupadas até 31 de dezembro de 2007 e inseridas em área urbana consolidada, desde que estudo técnico comprove que esta intervenção implica a melhoria das condições ambientais em relação à situação de ocupação irregular anterior”.

A Resolução 369 do CONAMA dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse

social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Esse procedimento só poderá ser realizado em Zona Especial de Interesse Específico (ZEIS). No caso dos assentamentos habitacionais caracterizados por irregularidades jurídicas ou urbanísticas na ocupação do solo urbano, fixados em áreas de manancial, as ZEIS são atribuídas a esses, de modo a promover padrões de ocupação espacial com base nas características locais (DOMBROWSKI, 2001). Ou seja, buscar flexibilizar as diretrizes urbanas e ambientais de maneira a regularizar áreas mesmo em situação de riscos ambientais, principalmente no que se refere às inundações.

Os direitos constitucionais estabelecem um meio ambiente equilibrado e a habitação como direitos do cidadão. Dentro da cidade, isso é enxergado de maneira ambígua. O Estatuto da Cidade estabelece como direito dos cidadãos um meio ambiente ecologicamente equilibrado, em consonância com a função social da propriedade. Esta encontra respaldo jurídico no Código Civil, em seu art. 1.228 §1.º. O estatuto da cidade, através dos seus instrumentos legais, sendo o principal deles o plano diretor, tem o objetivo de intermediar o desenvolvimento socioeconômico com o equilíbrio ambiental, e desse modo, promover cidades mais sustentáveis.

Sendo assim, existe a sobreposição entre o direito individual da propriedade e a função social da propriedade. No entanto, Machado (2006) coloca que a Constituição dá ao Poder Público, o inegável direito de classificar o bom uso da propriedade e o seu mau uso, prevenindo o preenchimento, ou não, da função social da propriedade.

O direito difuso como inalienável, que estabelece ainda a função social deve estar acima dos interesses individuais de modo a respaldar a condição de função social da propriedade como uma condição legal para a propriedade. Dombrowski (2001, p. 97) considera que:

“Nesse sentido, nem a doutrina, tão pouco as jurisprudências definiram claramente esse dilema entre direito adquirido e ocupação do solo, mas a opinião majoritária é a que o direito coletivo se sobrepõe ao direito adquirido, uma vez que o interesse particular está fadado ao interesse público, a exemplo da função social da propriedade. Nessas situações, caberá a

indenização ao proprietário, a fim de transferi-lo para uma área apropriada”.

O meio ambiente equilibrado do qual trata a Constituição seria, portanto, condição apropriada para o desenvolvimento social, no âmbito da segunda natureza inerente ao espaço urbano, a natureza construída pela cidade.

Apesar da polissemia e diversidade de interpretações do termo “meio ambiente” (GERALDINO, 2014), é aqui reconhecida a necessidade de seu equilíbrio ambiental, que se insere constitucionalmente como atribuições tanto do poder público, como dos cidadãos de maneira a fundamentar um meio ambiente equilibrado como direito difuso, ou seja, um direito de todos.

Os espaços das APP's na cidade são também espaço da água. A ocupação dessas áreas a descaracterizada como espaço de proteção permanente, comprometendo a função ecológica que esse espaço tinha dentro da cidade. A constante associação das APP's com áreas de mananciais está posta como tentativa de proteção do Recurso Hídrico. Custódio (2014) afirma que há poucas propostas de inserção *stricto sensu* das APP's nas cidades brasileiras, com raras exceções.

CONCLUSÃO

A gestão das águas urbanas passa pelas políticas do meio ambiente e de uso e ocupação do solo, sobretudo porque nas cidades há maior aproveitamento do uso do solo e de um modo mais intenso em termos de impacto ambiental.

A integração entre a política de recursos hídricos e as demais políticas, tais como a política ambiental e o planejamento do uso do solo urbano é difusa e complexa, sobretudo em função do grande número e da diversidade dos dispositivos legais e agentes envolvidos que devem ser observados para a gestão dos recursos hídricos em áreas urbanas.

A PNRH deve ser implementada para a gestão das águas urbanas. Mas, para tanto, as Resoluções CONAMA 357/2005, 369/2006 e 430/2011 e a Portaria 2.014/2011 do MS devem ser observadas, de modo a dirimir o e risco de contaminação nas águas urbanas. Além da PNSB também deve ser implementada no espaço urbano sob responsabilidade municipal em parcerias com estados e união. Tal legislação atribui a responsabilidade, no que se

refere à a qualidade da água e à coleta de esgoto, ao titular desses serviços. Contudo, no caso das soluções alternativas individuais, em áreas não assistidas pelos serviços de saneamento básico, a responsabilidade é individual da pessoa física ou jurídica responsável.

Observou-se, contudo, que os usos da água servem de parâmetro para analisar as legislações que regulamentam cada uso, inclusive apontando os agentes que possuem competência para regulamentar, fiscalizar e garantir a efetivação dessas leis.

As políticas de uso e ocupação do solo são atribuídas às municipalidades, as quais executam o planejamento territorial urbano, atendendo diretrizes do Estatuto da Cidade, principal lei de planejamento e gestão do uso e ocupação do solo urbano. Esta Lei possui a atribuição de promover o desenvolvimento socioeconômico, de modo equilibrado, com a conservação ambiental. As áreas territorialmente protegidas

têm como principal instrumento o Código Florestal. Entretanto, este dispositivo legal é frequentemente infringido, no sentido de aumentar a oferta de espaço para os assentamentos urbanos, regulamentados pela Lei 11.944/2009.

Deve-se implementar medidas mais criteriosas para o planejamento e gestão do uso e ocupação do solo, com base nos instrumentos legais do Estatuto da Cidade, promovendo de fato, a conservação ambiental no meio urbano. Tal processo necessita ser articulado com as políticas nacional e estaduais de recursos hídricos.

Contudo a principal dificuldade para a gestão das águas urbanas é a falta de articulação. As políticas de meio ambiente, uso e ocupação do solo e de recursos hídricos não são bem articuladas. Sobre tudo, no âmbito institucional, quanto aos agentes responsáveis para efetivação dessas.

Referências

- ALMASRI, M. N. Nitrate contamination of groundwater: a conceptual management framework. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 27, n. 3, p. 220 – 242. 2007.
- ANNEZ, P. C.; BUKLEY, R. M. Urbanization and Growth: Setting the Context. In: SPENCER, M.; ANNEZ, P. C.; BUKLEY, R. M. *Urbanization and Growth*. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. 2009. p. 1 – 47.
- BARBOSA, H. B. O desafio da gestão integrada dos recursos hídricos na Grande São Paulo. 2003. 89 p. Dissertação (Mestrado em Administração) Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2003.
- BARTH, F. T.; POMPEU, C. T. FILL, H. D. TUCCI, C. E. M.; KELMAN, J. BRAGA Jr, B. P. F. *Modelos para Gerenciamento de Recursos Hídricos*. São Paulo: Nobel/ABRH, 1987.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_396.pdf Acesso em 28 de nov. de 2015.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em 28 de nov. de 2015.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições de lançamento de efluentes, complementa e altera a resolução nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em 11 de jan. de 2016.

_____. Ministério das Cidades. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. *Institui o Código Civil*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/civil_03/leis/2002/L10406.htm acesso em: 28 de nov. de 2015.

_____. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil: Volume 1 / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006. 4 v.: il. Color; 28 cm.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489> Acesso em: 28 de nov. de 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Código Florestal, Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm. Acesso em: 28 de nov. de 2015.

_____. Ministério das Cidades. Estatuto da Cidade. Lei 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm. Acesso em: 28 de nov. de 2015.

_____. Ministério das Cidades. Lei Nº 11.977, de 7 de Julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida - PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nºs 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.lamanapaiva.com.br/banco_arquivos/regularizacao_fundiaria.pdf. Acesso em: 28 de nov. de 2015.

_____. Ministério das Cidades. Lei 6.766 de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do uso do solo urbano e dá outras providências. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=3>. Acesso em 28 de nov. de 2015.

_____. Ministério do meio Ambiente. Lei Federal nº 9.433 de 8 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 nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 28 de nov. de 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Lei Nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 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/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em: 28 de nov. de 2015.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF, 14 dez. 2011. 34 p.

_____. Constituição da República Federativa do Brasil. Texto consolidado até a Emenda Constitucional nº 64 de 04 de fevereiro de 2010. Senado Federal: Brasília 2013.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2016.

CAMPOS, J.N.B. O Modelo Institucional In: *Gestão das Águas: Princípios e Práticas*. 1 ed. Porto Alegre : Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2001.

CEOLA, S.; LAIO, F.; MONTANARI, A. Human-impacted waters: New perspectives from global high resolution monitoring, *Water Resources Research*, v. 51, p. 7064-7079, 2015.

COMITÊ DABACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ, Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Sumário executivo, São Paulo: FEHIDRO, 2009.

COMPANHIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – COGERH. Educação Ambiental na Gestão das Águas. Comitê das Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de Fortaleza. Fortaleza, 2007.

COSGROVE, W. J.; LOUCKS, P. D. (2015), Water management: Current and future challenges and research directions, *Water Resources Research*, v.51, p. 4823–4839, 2015.

CUSTÓDIO, V. Sistemas de Espaços Livres e Áreas de Proteção Permanentes (APP's) ao Longo de Rios Urbanos. In: *Encontro Brasileiro de Águas Urbanas*, 10, 2014, São Paulo, Anais... São Paulo: ABRH, 2014.

DANS, J.; DUJARDIN, J.; REGGERS, R.; BASHIR, I.; CANTERS, F.; BATELAAN, O. Mapping impervious surface change from remote sensing for hydrological modeling. *Jornal of Hydrology*. v. 485, p. 84-95, 2013.

DESCHAMPS, M. V. Vulnerabilidade Socioambiental na Região metropolitana de Curitiba. 2004, 155 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) Universidade Federal do Paraná, 2004.

DOMBROWSKI, V. C. K. Aspectos Teóricos-Jurídicos da Ocupação do Solo Urbano. 2001. 149 f. Dissertação (Mestrado em Direito), Pós-graduação em Direito, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J.; FEITOSA, E. C.; DEMETRIO, J. G. A. (Org.). *Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações*. 3. ed. revisada e ampliada. Rio de Janeiro: CPRM e LABHID, 2008

FOSTER, S.; HIRATA, R.; GOMES, D.; D'ELIA, M.; PARIS, M. *Groundwater Quality Protection*. Washington: The World Bank, 2006.

GERALDINO, C. F. G. O meio como ambiente: da emergência à crítica de um conceito. *Ateliê Geográfico. Goiânia*. v. 9, n. 3, p. 192 – 220. 2014.

GRIMM, N. B.; FEATH, S. H.; GOLUBIEWSKI, N. E.; REDMAN, C. L.; WU, J.; BAI, X.; BRIGGS, J. M. Global Change and the Ecology of Cities. *Science*. v. 319, n. 5864, p. 756-760, 2008;

HAYASHI, T.; TOKUGANA, T.; AICHI, M.; SHIMADA, J.; TANIGUCHI, M. Effects of human activities and urbanization on groundwater environments: an example from the aquifer system of Tokyo and the surrounding area. *Science of Total Environmental*, v. 407, p. 3165 – 3172, 2009.

LEFEBVRE, H. *Du rural a l'urban*. 5. ed. Paris: Édition Anthropos. 1975.

LIMA, L. O. Escala Intraurbana e Produção do Espaço em Senador Canedo (GO). *Ateliê Geográfico. Goiânia*, v. 9, n. 3, p. 128 – 143, 2015.

LUND, J. R. Integrating social and physical sciences in water management, *Water Resources Research*, v.50, p. 5905 – 5918, 2015,

KOUSSIS, A. D.; MAZI, K. DESTOUNI, G. Analytical single-potential, sharp-interface solutions for regional seawater intrusion in sloping unconfined coastal aquifers, with pumping and recharge. *Jornal of Hydrology*, v. 416, n. 417, p. 1 – 11, 2016.

MACHADO, P. A. L. *Direito ambiental brasileiro*. 14.ª ed. São Paulo: Malheiros, 2006.

MARTÍN DEL CAMPO, A. M.; ESTELLER, M. V.; EXPÓSITO, J. L.; HIRATA, R. Impacts of urbanization on groundwater hydrodynamics and hydrochemistry of Toluca valley aquifer (Mexico). *Environmental monitor Assessment*. v. 186. p. 2979 – 2999, 2014.

MONTENEGRO, M. H. F. A Evolução da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico. In: *Seminário Recursos hídricos no ambiente urbano: integração de sistemas, Relatório Geral*, Ministério do Meio Ambiente: Brasília, 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao14102009061403.pdf

PÁDUA, V. L.; FERREIRA, A. C. S. Qualidade da Água para o Consumo Humano. In: HELLER, L.; Pádua, V. L. (Org) *Abastecimento de água para consumo humano*, 2. ed. rev. e atual. - Belo Horizonte : Editora UFMG, 2010.

PARK, C. H. *Salt Water Intrusion in Costal Aquifers*. 2014. 289 f. Tese (doctor in civil end environmental engineering) Georgia Institute of Technology. 2014.

PAPPAS, E. A.; HUANG, C.; M. ASCE, J. V. B. 2011 - Do Upslope Impervious Surfaces Impact the Run-on/Runoff Relationship?. *Jornal of Hidrologic Engineeering*. v. 16. p. 345 – 350, 2011.

PIZELLA, D. G. A relação entre Planos Diretores Municipais e Planos de Bacias Hidrográficas na gestão hídrica. *Revista Ambiente & Água*, v. 10, n. 3, p. 335-545, 2015.

POLETO, C; SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems): Uma Contextualização Histórica. *Revista Thema*, v. 1, n. 8, p. 1-8, 2011.

PORSE, E.C. *Stormwater Governance and Future Cities*. *Water*, v. 5, p. 29 – 52, 2013.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de Bacias Hidrográficas. *Estudos Avançados*, v. 22, n. 63, p. 43 – 60, 2008.

ROGERS, P. P. Water governance, water security and water sustainability. In: ROGERS, P. P. et al. (Ed.) *Water crisis: myth or reality?* London: Fundación Marcelino Botín, Taylor & Francis, 2006. p.3-36.

REZENDE, S.C.; HELLER, L. *O saneamento no Brasil: políticas e interfaces*. 2.ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 387p

SANTOS, M. *A cidade nos países subdesenvolvidos*. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira S.A., 1965.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I. C. *Introdução ao Gerenciamento dos Recursos Hídricos*. 2. ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000. 207 p.

SILVA, A. P.; CAMPOS, J. N. B.; STUDART, T. M. C.; PINHEIRO, M. I. T.. *Metodologia Para Identificação de Pontos Críticos do Sistema de Drenagem Urbana: O Estudo de Caso da Bacia do Riacho Pajeu, Fortaleza - Ceará* In: *Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Português*, 7. 2005, Evora. SILUSBA. Anais... APRH, 2005.

SILVA, J. B. *Fortaleza, a metrópole sertaneja do litoral*. In: SILVA, J. B.; DANTAS, E. W. C.; ZANELA, M. E.; MEIRELES, A. J. A. *Litoral e Sertão: natureza e sociedade no nordeste brasileiro*. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006.

SILVA, F. M.; ALMEIRA, L.Q. Uma abordagem sobre a vulnerabilidade sócio ambiental no ambiente estuarino: aspectos teóricos – conceituais. Revista Geonorte, v.1, n.4, p. 102 – 112, 2012.

SILVA, M. V. A.; FERREIRA, N. C. Avaliação da ocupação e uso da terra nas bacias hidrográficas da Região metropolitana de Goiânia/GO. Ateliê Geográfico. Goiânia, v. 8, n. 2. p. 150 – 166, 2014.

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. REGA. v.1, n. 1, p. 59-73, 2004.

_____. Urban Waters. v. 64 n. 22, Estudos Avançados. São Paulo, 2008, p. 97 – 112.

VALDEVIESO, F. O.; SENDRA, J. B.; Application of GIS and Remote Sensing Techniques in Genetation of Land Use scenarios for hydrological modeling. Jornal of Hidrology, v. 395, p. 256 – 263, 2010.

VAZQUEZ-SUNE, E.; CARRERA, J.; TUBAU, I.; SANCHEZ-VILA, X.; SOLER, A. An approach to identify urban groundwater recharge. Hydrology and Earth Systems Science. v. 14, p. 2085–2097, 2010.

Filipe da Silva Peixoto

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

fpeixoto10ufc@gmail.com

Contribuição do autor:

Idealizaçã do trabalho, pesquisa bibliográfica e escrita;

Ticiania M. C. Studart

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

ticianastudart2010@gmail.com

Contribuição do autor:

Orientação do estudo revisão e discussão do texto;

José Nilson B. Campos

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

jnbcampos@gmail.com

Contribuição do autor:

Orientação e revisão de texto.