



ÁGUA DA CHUVA NA BACIA DO ITAJAÍ: GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DISCUTIDOS PELA ÓTICA DA COMPLEXIDADE

*Andresa G. Wagner¹
Ana Luiz Sprotte Mira²*

RESUMO:

A gestão dos recursos hídricos associada ao pensamento complexo é o tema central desta pesquisa. Definiu-se como objetivo geral discutir a gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Itajaí (SC), observando as políticas públicas relacionadas à captação e ao aproveitamento de águas pluviais nos municípios que compõem a região. Os objetivos específicos definidos foram: apontar aspectos associados à captação e ao aproveitamento da água da chuva; identificar as principais políticas públicas relacionadas à captação e ao aproveitamento de águas pluviais; apresentar, considerando o pensamento complexo, relações entre os temas água, economia e ecologia condizentes com a proposta de desenvolvimento sustentável. Realizou-se uma revisão da literatura e pesquisa bibliográfica. Dentre os 52 municípios do campo de observação, somente 6 apresentaram algum tipo de política pública voltada a captação e ao aproveitamento da água da chuva.

Palavras-chaves: bacia hidrográfica; Comitê do Itajaí; recurso hídrico; água pluvial

ABSTRACT:

The management of water resources associated with complex thinking is the focus of this research. Was defined as a general objective to discuss the management of water resources in the basin of the Itajaí (SC), observing the public policies related to capturing and utilizing rainwater in the municipalities that make up the region. The set specific objectives were: to indicate aspects of the capture and use of rainwater; identify the main public policies related to harvesting and use of rainwater; present,

¹ Economista, Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental – UNIVALI, docente na Universidade Regional de Blumenau, SC e na Uniasselvi/Fameg em Guaramirim, SC. agwagner@fameg.edu.br

² Economista, Graduanda em Ciências Biológicas – Universidade Regional de Blumenau, SC. ana_lsm@hotmail.com

considering the complex thinking, relationships between water issues, economy and ecology consistent with the proposed sustainable development. We conducted a literature review and literature. Among the 52 municipalities in the field of survey, only 6 had some type of public policy directed to capturing and utilizing rainwater.

Keywords: watershed; Comitê do Itajaí; water resources; rainwater

INTRODUÇÃO

Água é Vida e como recurso vital precisa estar disponível para os seres vivos em seus variados ecossistemas. A biosfera, enquanto habitat da espécie humana, proporciona este elemento natural, entretanto, a distribuição deste recurso não ocorre de forma homogênea no Planeta Terra.

Ao longo da história, os recursos hídricos foram sendo apropriados pelo Homem através variados mecanismos e tecnologias. A disponibilidade hídrica tem norteado o desenvolvimento dos agrupamentos humanos desde as primeiras civilizações.

Conflitos por água e outros recursos naturais ocorrem há séculos, exigindo das sociedades humanas políticas e instrumentos capazes de eliminar ou atenuar os efeitos negativos das disputas que envolvem o controle e a posse dos bens e serviços oferecidos pela Natureza.

Neste contexto, a política e a gestão dos recursos hídricos tem se desenvolvido em diversos países e regiões do Planeta, visando proporcionar debates e ferramentas voltadas para a sustentabilidade não apenas deste elemento natural, mas também de toda a Teia da Vida, como explica Capra (2004). Os fundamentos para o desenvolvimento de consensos e mecanismos que evidenciavam a relevância da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos foram formulados em 1992, em Dublin na Irlanda. (SILVA e HERREROS, 2011).

Sustentabilidade, neste artigo, refere-se à garantia de condições que permitem atender às necessidades da geração presente, sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras. Exprime também o respeito à capacidade de absorção e regeneração dos ecossistemas. Considerou-se desenvolvimento sustentável, nesta pesquisa, como sendo o modelo de

desenvolvimento condizente com a sustentabilidade (MÉRICO, 1996; SEIFFERT, 2007; CARTA DA TERRA, 2000).

O objetivo geral deste artigo é discutir a gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Itajaí (SC), observando as políticas públicas relacionadas à captação e ao aproveitamento de águas pluviais nos municípios que compõem a região. Definiram-se como objetivos específicos: apontar aspectos associados à captação e ao aproveitamento da água da chuva; identificar as principais políticas públicas relacionadas à captação e ao aproveitamento de águas pluviais; apresentar, considerando o pensamento complexo, relações entre os temas água, economia e ecologia condizentes com a proposta de desenvolvimento sustentável.

Para tanto, este texto inicialmente analisa os temas gestão dos recursos hídricos e educação ambiental observando a influência desta temática na discussão relacionada à água e seus múltiplos usos na Bacia do Itajaí. A seguir, apresenta-se o pensamento complexo como visão de mundo coerente com a educação planetária e a construção de uma sociedade sustentável. Por fim, abordam-se aspectos relacionados as políticas públicas voltadas ao uso das águas pluviais enquanto elemento de gestão deste elemento vital.

GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Política e gestão precisam estar associadas e serem discutidas simultaneamente diante da temática dos recursos hídricos. Para SETTI et al (2000) a gestão de recursos hídricos representa a busca pelo equacionamento das questões de escassez relativa deste recurso, conciliando seu uso adequado e otimizado em benefício da sociedade. A motivação política, fundamental para a implantação da gestão, possibilita o planejamento visando aproveitar e controlar os recursos hídricos disponíveis em uma determinada região. Ao planejar faz-se um levantamento das demandas e disponibilidades, considerando os múltiplos usos da água, a maximização de benefícios socioeconômicos e a minimização da degradação ambiental.

Conforme a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH (Lei 9433/1997), também conhecida como Lei das águas brasileira, a água é um bem de domínio público, sendo recurso natural limitado, dotado de valor econômico; diante de

situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Recurso hídrico, conforme a Agência Nacional de Águas – ANA, representa a quantidade de águas superficiais ou subterrâneas existente em uma determinada região ou bacia, disponíveis para qualquer uso (ANA, 2014). No caso brasileiro, esta entidade é responsável “por disciplinar a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos de gestão criados pela Política Nacional de Recursos Hídricos.”

Panda et al (2015) comenta que a política de gestão dos recursos hídricos carece de equilíbrio e racionalidade, tendo como objetivo primordial o uso sustentável da água, viabilizando seu uso múltiplo em prol do desenvolvimento sustentável. Deve também contemplar a prevenção contra eventos hidrológicos críticos de origem natural e decorrentes do uso inadequado dos recursos hídricos, bem como definir a ocupação do solo e do uso dos recursos hídricos de modo que não comprometa o aproveitamento socioeconômico e ambiental a jusante.

Para Frank (2010) a principal inovação da Lei das Águas reside no processo decisório, pois até então o recurso hídrico era praticamente livre e desde a implantação da lei, há regulação sobre o uso, conforme regras estabelecidas de forma participativa em cada bacia.

Ações que reduzam a captação de água nos mananciais, os usos consuntivos, o desperdício e as perdas, aumentando a eficiência do uso, a reciclagem, o reúso e prevenção da poluição hídrica são medidas de conservação do recurso hídrico (FIORI, CYBIS, FERNANDES; 2014).

O crescimento mundial da população urbana faz crescer a competição entre os usos da água, enfatizando a necessidade da gestão da demanda urbana de água, visando ampliar a disponibilidade hídrica através de ações socialmente benéficas que reduzem ou modificam o consumo deste recurso. Para Guedes, Ribeiro e Vieira (2014), a gestão de recursos hídricos está estreitamente relacionada a gestão do saneamento ambiental, pois o abastecimento de água potável, a coleta

e o tratamento de esgotos, a drenagem pluvial e a disposição de resíduos sólidos impactam diretamente na conservação e disponibilidade dos recursos hídricos.

Fiori, Cybis e Fernandes (2014) comentam que mesmo com a grande disponibilidade de recursos hídricos, que o Brasil possui, observam-se diversas regiões em condição de estresse hídrico. O desequilíbrio existente pode ter origem quantitativa, em função dos períodos de maior escassez hídrica, ou origem qualitativa, decorrente de modificações da qualidade da água pelo seu uso e pela urbanização.

Os benefícios sociais resultantes da gestão de recursos hídricos somente serão alcançados mediante o envolvimento e a participação das pessoas nas diversas ações relacionadas aos múltiplos usos da água. Esta gestão depende, então, de programas e projetos de educação ambiental em diversas esferas da sociedade, envolvendo múltiplos atores. A educação ambiental que nos referimos aqui, embora esteja lastreada pela Lei 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, considera o pensamento complexo, a ótica da complexidade enquanto modelo mental para o desenvolvimento de discussões, proposições, medidas e ações relacionadas aos usos da água.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL ORIENTADA PELA ÓTICA DA COMPLEXIDADE

Morin (2011) nos propõe os sete saberes necessários para a educação do futuro considerando que a consciência ecológica é a consciência de habitar, com todos os seres mortais, a mesma esfera viva e, portanto, é necessário aprender a estar aqui no planeta.

Segundo o autor, a racionalidade nos protege do erro, enquanto a racionalização é fonte de erros e ilusões. A educação representa o apoio do conhecimento, sendo que aquela deverá primar pelo desenvolvimento da lucidez, reformando o pensamento através da revisão do paradigma que molda nossa visão de mundo. A desunião de saberes é contraditória aos problemas multidimensionais e planetários que estamos vivendo, sendo as responsabilidades enfraquecidas pela especialização-fragmentação do conhecimento que provoca o enfraquecimento da solidariedade e tem levado o indivíduo a não sentir mais os vínculos com seus concidadãos. Parcelar e compartimentar saberes (pensamento cartesiano), nos

impede de apreender o complexo, ou seja, o que está tecido junto. A era planetária exige uma educação que visa a identidade e a consciência terrenas, superando o desenvolvimento insustentável produzido pelo modelo técnico-econômico do século XX.

Para Mariotti (2010) reaproximar as áreas tecnocientífica e humanista do conhecimento pode contribuir para mudar nosso comportamento habitual. Enquanto a ciência busca explicar, as humanidades procuram compreender e, caso se alimentem mutuamente, a explicação e a compreensão ampliam a consciência das pessoas. O pensamento complexo representa uma forma de construir esta reaproximação e ampliar a consciência dos seres humanos sobre os problemas atuais, dentre eles, os conflitos inerentes a água. O aprendizado por adaptação que provoca mudanças internas e resultam da interação do indivíduo com o mundo, também pode transformar o próprio mundo.

Relações de troca, complementaridade, benefícios mútuos entre o humanismo e as tecnociências são possíveis e podem desencadear as soluções que a sociedade humana precisa. Para tanto, é necessário adotar um modo de pensar participativo, inclusivo, baseado em amplos sistemas de conversação, que possam produzir ideias e posições novas.

A educação ambiental que precisamos exige o desenvolvimento da compreensão que para Morin (2011) é um processo de empatia que envolve identificação, projeção, abertura, simpatia e generosidade. Para compreender as estruturas de pensamento carecemos de uma metaestrutura de pensamento para suplantar a incompreensão entre os diferentes. O espírito humano e a consciência emergem das autonomias individuais, das participações na comunidade, do senso de pertencimento à humanidade. A solidariedade e a responsabilidade precisam se regenerar para ocorrer a regeneração do civismo e da democracia.

Nesta perspectiva, discutir a problemática da água exige a participação dos diversos usuários deste recurso. A interação entre os diversos atores sociais é desafiadora por envolver interesses muitas vezes diversos que demandam diferentes estratégias de gestão. Esta articulação multiatores com representantes dos vários segmentos da sociedade enriquecem as expertises e os pontos de vista, amadurecendo o processo de gestão. (RBMA, 2013)

Em Wagner e Altoff (2012) observa-se que o pensamento linear-binário-cartesiano possibilitou e possibilitará o surgimento de conhecimentos importantes e úteis, sendo que o mesmo ocorrerá com o paradigma sistêmico. A integração deste conjunto de saberes – visão sistêmica e linear-cartesiana – é necessária para a complexidade do mundo real e esta religação de saberes, baseada em Morin (2009) constitui o pensamento complexo.

Senge et al. (2009) comentam que muitos preferem a negação ao enfrentamento de problemas difíceis como os relacionados ao desenvolvimento sustentável. Um dos motivos desta negação é sair da zona de conforto intelectual e institucional, porém as evidências denunciam a necessidade de colaboração entre as pessoas, sendo justamente a cooperação o lado humano do pensamento sistêmico.

BACIA DO ITAJAÍ

Sendo a água um bem de domínio público, necessário é delimitar a unidade de gestão deste bem dotado de valor econômico e disponibilidade limitada. A bacia hidrográfica representa a unidade de planejamento e gestão, pois além das relações físicas e biológicas nela existentes para manutenção de um equilíbrio ecológico, os impactos resultantes de interferências nesse equilíbrio não se limitam a divisões políticas. É importante que ocorra uma gestão integrada para que ações pontuais não sejam responsáveis apenas por transferir esses impactos a outros municípios, impossibilitando uma visão de causa e efeito destas interferências. Destaca-se ainda que além de estarem relacionadas com o desenvolvimento da região, as características de cada bacia acabam por influenciar e serem influenciadas por seus aspectos econômicos, políticos e sociais.

Considerando a bacia hidrográfica enquanto elemento de gestão, tendo como objetivo auxiliar na administração dos recursos hídricos, o Brasil foi dividido em 12 regiões hidrográficas. A Bacia Hidrográfica do Itajaí está localizada no estado de Santa Catarina e faz parte da Região Hidrográfica Atlântico Sul que abrange também os estados de São Paulo, Paraná, e Rio Grande do Sul. (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010).

Esta bacia corresponde a 16,15% do território catarinense e a 0,06% do território brasileiro, e é caracterizada por um clima de verão quente e úmido e um inverno ameno, abrange uma área de quase 15.000m² ocupada por aproximadamente 1.100.000 pessoas em 47 municípios, mais 5 municípios que a compõe parcialmente. (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010b).

O maior curso de água da Bacia Hidrográfica do Itajaí é o Rio Itajaí-Açu, um rio estadual, de baixa declividade que somada a outras variáveis sociais tornam a região propensa a sofrer inundações. Não existe um período do ano em que esses fenômenos prevaleçam. (AUMOND et al., 2009).

A cobertura vegetal, enquanto fator de influência no ciclo das águas, tem no caso da Bacia do Itajaí a aparência de uma “colcha de retalhos” que vive em constante transformação. Com a vegetação “retalhada”, a capacidade de infiltração da água no subsolo é reduzida, ocorrendo o escoamento desta para dentro de rios e ribeirões, ocasionando cheias e inundações. A água deixa de se infiltrar e alimentar os lençóis e cursos d'água subterrâneos, escoando rapidamente para os corpos hídricos. (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010a).

Segundo Jacobi:

A adoção da Bacia hidrográfica como unidade regional de planejamento e gerenciamento das águas resultou na delimitação de unidades de gerenciamento de recursos hídricos, cujos órgãos consultivos e deliberativos de gerenciamento são denominados Comitês de Bacias Hidrográficas. (2009, p.44).

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí ou Comitê do Itajaí foi criado em 1997 e é encarregado de orientar o uso e a proteção da água em toda a bacia, além disso, tem entre seus objetivos:

[...] promover a articulação de ações de defesa contra secas e inundações e para garantir o fornecimento de água em quantidade e qualidade adequadas para todos os usos. Esses objetivos serão alcançados mediante a proteção e a recuperação de ambientes fluviais; e o controle da poluição, da erosão do solo e do assoreamento dos cursos de água (COMITE DO ITAJAÍ, 2014).

O Comitê do Itajaí foi responsável por idealizar o Projeto Piava que tinha entre seus objetivos buscar o engajamento da comunidade para fortalecer a gestão

participativa e integrada dos recursos hídricos através da educação ambiental. (FRANK, 2010).

Cenários desfavoráveis em relação aos recursos hídricos podem ser revertidos por meio do envolvimento da comunidade local na gestão participativa da bacia e com medidas de restauração e atividades de educação ambiental. (RBMA, 2013).

A cooperação é fundamental na resolução dos conflitos existentes ou potenciais. Cooperar é ação coerente com o pensamento sistêmico e com a sustentabilidade.

ÁGUA DA CHUVA

Os projetos de drenagem urbana podem ser divididos em ações estruturais, como obras de captação através de bueiros e bocas-de-lobo, armazenamento e transporte das águas pluviais através de galerias e canais e as ações não estruturais como a conscientização da população e legislações apropriadas. (RIGHETTO, 2009).

Não basta ter lei norteando as cidades sobre a questão da água da chuva. É preciso esclarecer as pessoas sobre a escassez hídrica, evidenciando o papel dos atores sociais na gestão dos recursos hídricos. A educação ambiental é parte importante deste processo, entretanto, precisa ser abordada a partir de uma visão de mundo ampliada, que contemple a lógica cartesiana e o paradigma sistêmico, ou seja, o pensamento complexo. A ótica da complexidade permeia as inúmeras demandas relacionadas aos recursos naturais, dentre eles a água.

As políticas públicas relacionadas a captação e ao aproveitamento da água da chuva serão efetivamente implantadas na medida que a população perceba a importância deste tipo de recurso para a qualidade de vida.

Paula Júnior (2011) expõe que a participação social representa um desafio permanente, mas que cada momento e em cada etapa dos processos de desenvolvimento das políticas públicas de águas a sociedade deve participar.

As políticas públicas, enquanto medidas implementadas pelo Estado para satisfazer às necessidades e demandas que a sociedade tem em comum, devem atender os diversos interesses relacionados a água, exigindo mecanismos que

possam auxiliar nos conflitos. A PNRH define que o Comitê de Bacia Hidrográfica é, em primeira instância administrativa, o responsável pela resolução destes conflitos, devendo mediar o processo em busca da melhor solução.

A Lei Federal nº 11.445/2007 responsável por estabelecer as diretrizes nacionais para o saneamento básico define em seu artigo 3º que a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas tratam-se de um “conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.” (BRASIL. Lei 11.445, 2007).

Existem diversas práticas de manejo das águas pluviais que auxiliam na questão das inundações, como a integração adequada de áreas impermeabilizadas com áreas verdes, cisternas e microreservatórios de infiltração que podem ser implementados através do incentivo do poder público. Porém deve-se reconhecer a complexidade envolvida no manejo eficiente da bacia urbana o que torna o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), que se integra ao Plano Diretor das cidades, peça fundamental para essa gestão com vistas a eliminar prejuízos econômicos e ambientais através do planejamento dos sistemas de drenagem e outros fatores relacionados. (RIGHETTO, 2009).

A qualidade das águas pluviais frequentemente supera as das águas superficiais e profundas, porém vários são os fatores que influenciam essa qualidade, entre eles as diferentes superfícies envolvidas na sua captação e a qualidade do ar na região. A qualidade da água acaba por interferir na definição do seu uso mais apropriado, destinando-se, em áreas urbanas principalmente, a usos não potáveis como a rega de jardins, descarga de sanitários e processos industriais. (GONÇALVES et al., 2006).

O aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis através de sistemas de captação local elimina custos de transporte de água em longas distâncias e reduz a demanda de água potável. (VIOLA, 2008).

Em 2002, desenvolveu-se através da Articulação Semiárido Brasileiro o programa Um Milhão de Cisternas com o objetivo de construí-las para captação e armazenamento de águas pluviais no Semiárido Brasileiro. O aumento do número de cisternas e os efeitos resultantes demonstraram que o aproveitamento de água

de chuva e demais aspectos associados ao abastecimento de água por meio deste tipo de reservatório constitui uma ferramenta de planejamento e apoio para os problemas referentes a escassez hídrica (NOBREGA et. al., 2008).

Enquanto no semiárido a captação e o armazenamento de água da chuva podem amenizar a seca, no sul, principalmente no Vale do Itajaí, esta alternativa pode contribuir, não só com a economia de água tratada no caso de seu aproveitamento, mas principalmente como forma de amortecimento auxiliando na mitigação de alagamentos e inundações.

A distribuição diferenciada da precipitação em distintas áreas de Santa Catarina resulta do relevo catarinense que dá origem a chuvas mais abundantes nas áreas mais próximas às encostas de montanha. A elevação do ar úmido e quente favorece o aumento do volume de precipitações. Observam-se índices de precipitação maiores nos municípios próximos à encosta da Serra Geral em comparação com a zona costeira. Do Planalto ao Oeste do Estado as chuvas também aumentam em valores totais anuais. (BACK e BONETTI, 2014).

POLÍTICAS PÚBLICAS RELACIONADAS À CAPTAÇÃO E AO APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA BACIA DO ITAJAÍ

O campo de observação abordado foram os municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Itajaí e a realização do levantamento das leis e decretos relacionados ao tema desta pesquisa, ocorrida no primeiro semestre de 2014, iniciou com a consulta ao site Leis Municipais (<https://www.leismunicipais.com.br/>). Para os municípios que não disponibilizam suas informações através desse site ou que não foram identificadas informações relevantes foi realizada uma segunda busca através do site Legislação Municipal (<http://legislacaomunicipal.com/>). Foram consultados também os sites das respectivas prefeituras.

O levantamento dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) também foi realizado através do site da Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí (<http://agir.sc.gov.br/>). Nos municípios os quais não foram localizadas informações mais atualizadas, foram mantidas as informações obtidas através do Perfil dos Municípios Brasileiros, realizado pelo IBGE em 2011 (<http://www.ibge.gov.br/munic2011/>).

Apesar do PMSB não ser uma política pública que trate exclusivamente do tema aqui estudado, foi identificada a necessidade de uma análise desses planos devido a sua abordagem em relação ao manejo e a drenagem das Águas Pluviais, restringindo-a a esse item. Neste trabalho considerou-se que o tema captação e aproveitamento da água da chuva é um elemento de um todo maior denominado saneamento. Em função dos objetivos do trabalho, preferiu-se não discutir o saneamento de forma íntegra, focando apenas nas águas pluviais enquanto elemento de gestão dos recursos hídricos.

Acerca do Manejo e da Drenagem das Águas Pluviais, em 2007, através da Lei do Saneamento Básico nº 11.445, todas as prefeituras passaram a ter a obrigação de elaborar o PMSB, pois a partir de 2016 os municípios que não possuírem este plano não poderão receber recursos federais para realização de projetos de saneamento básico.

O PMSB além de abordar o conjunto de serviços e instalações referentes ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, abrange também a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, fundamental na prevenção de enchentes e inundações. Universalizar esses serviços e instalações é essencial para um desenvolvimento social e econômico.

O levantamento realizado teve como objetivo verificar quais municípios já possuem o PMSB, em quais deles esse plano já foi aprovado e instituído por lei ou decreto e, principalmente, verificar em quais municipalidades e de que forma os planos abrangem especificamente a questão da drenagem e do manejo das águas pluviais.

O quadro 01 demonstra de maneira sintetizada a situação dos PMSB nos municípios da Bacia Hidrográfica do Itajaí.

Quadro 01 - Síntese da situação do PMSB nos municípios da Bacia Hidrográfica do Itajaí

Situação do PMSB	Numero de municípios	Resultado em %
Concluído	36	69
Não possui	2	4
Em Elaboração	14	27
Total dos Municípios Analisados	52	100

Fonte: Dados da pesquisa

Dos 36 municípios que já concluíram o PMSB, apenas 18 planos foram disponibilizados integralmente para acesso on-line, possibilitando assim uma análise mais detalhada. Em 26 desses municípios (72%) o PMSB já foi aprovado e regulamentado através de Lei ou Decreto, não sendo possível identificar nos 10 municípios restantes existência ou não dessa regulamentação.

Na análise dos 16 PMSB disponíveis na íntegra foi possível identificar que em diversos municípios, entre eles Agrolândia, Ascurra, Benedito Novo, Botuverá, Rio dos Cedros e Timbó, os sistemas de drenagem de águas pluviais foram implantados sem a realização de estudos técnicos, consequentemente sem o planejamento para aplicação de técnicas de engenharia. Os sistemas foram implantados de forma empírica, resultando em um aumento do risco de alagamentos em determinados pontos de estrangulamento. A ausência de um cadastro efetivo dos sistemas já implantados dificulta projetos e ações de melhorias nos sistemas.

Acerca do aproveitamento das águas pluviais como alternativa para usos não potáveis ou da sua captação direcionada para amenizar cheias e inundações, dos 37 municípios em que foi possível encontrar a legislação, apenas 16% deles foi identificada alguma lei ou decreto que orienta a implantação e/ou incentiva estas alternativas.

Através do Quadro 02 é possível verificar quais são esses municípios, sua lei correspondente ao tema além do trecho da lei relevante a esta pesquisa. Conforme o ano destas leis, observou-se que as iniciativas legais que visam aproveitar e captar águas pluviais são bastante recentes. As primeiras foram promulgadas em 2007 nos municípios de Itajaí e Rio do Sul. A partir de 2008, os municípios de Blumenau, Gaspar, Indaial e Brusque também registram este tipo de legislação. O desastre de 2008 no Vale do Itajaí pode ter influenciado a promulgação destas leis.

Considerando que a Bacia do Itajaí é composta por 52 municípios e efetivamente foram localizadas políticas públicas referentes à captação e aproveitamento de águas pluviais somente em 6 municipalidades, evidencia-se a existência de uma expansão potencial deste tipo de legislação para os demais 46 municípios desta região hidrográfica.

O Comitê do Itajaí poderia ser o ente articulador para este tema, visto que como parlamento das águas, poderá deliberar propostas que estimulem os demais

municípios a desenvolverem políticas públicas relacionadas à destinação e utilização deste tipo de recurso hídrico.

Quadro 2 - Municípios e suas Leis relacionadas ao aproveitamento de água da chuva

(continua)

Município	Lei ou Decreto	Ementa	Trecho da Lei ou Decreto relacionado ao aproveitamento de água da chuva
Blumenau	Lei Complementar nº 691/08.	Institui o "Programa de Conservação e Uso Racional de Água" no município de Blumenau.	<p>Art. 4º O sistema hidráulico-sanitário das novas edificações de uso não-residencial com área construída superior a 750,00m² (setecentos e cinquenta metros quadrados) deverá prever:</p> <p>IV - sistema de captação de águas das chuvas</p>
			<p>Art. 6º Ficam obrigados a disporem de sistema de captação de água da chuva, os imóveis utilizados na atividade de lavagem de veículos, independentemente do total da área construída e do ano de construção, sob pena de multa do nível V a que se refere o art. 8º da Lei nº 2.047, de 25 de novembro de 1974.</p>
			<p>Art. 8º As novas edificações, com área construída superior a 750,00m² (setecentos e cinquenta metros quadrados), de uso residencial, deverão observar, no mínimo, o disposto no inciso IV, do artigo 4º desta Lei Complementar.</p>
Brusque	Decreto nº 6.460/11	Regulamenta a Lei Complementar Municipal 114/2005, dispondo sobre os critérios do Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações - PROCURAE.	<p>Art. 2º Para a expedição das licenças de construções no Município de Brusque, fica obrigatória a previsão no projeto de instalações hidráulicas a implantação de mecanismo de captação das águas pluviais, nas edificações, as quais deverão ser armazenadas e posteriormente utilizadas em atividades que não exijam o uso de água tratada.</p>
Indaial	Lei nº 4.215/10	Cria o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações, no município de Indaial.	<p>Art. 1º - O Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações - PURAE tem como objetivo instituir medidas que induzam à conservação, uso racional e utilização de fontes alternativas para captação de água nas novas edificações, bem como a conscientização dos usuários sobre a importância da conservação da água.</p>

		<p>Art. 5º - As ações de Utilização de Fontes Alternativas compreendem a captação, armazenamento e utilização de água proveniente das chuvas.</p>
		<p>Art. 6º - A água das chuvas será captada na cobertura das edificações e encaminhada a uma cisterna ou tanque para ser utilizada em atividades que não requeiram o uso de água tratada proveniente da rede pública de abastecimento [...]</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 2 - Municípios e suas Leis relacionadas ao aproveitamento de água da chuva.

(continuação)

Município	Lei ou Decreto	Ementa	Trecho da Lei ou Decreto relacionado ao aproveitamento de água da chuva
Gaspar	Lei nº 3.079/08.	Estabelece as normas para implantação de Sistema para Captação e Retenção de águas pluviais em áreas cobertas ou impermeáveis e da outras providencias.	<p>Art. 1º É obrigatória a implantação de sistema para captação e retenção de águas pluviais em áreas cobertas ou impermeáveis superiores a 300m², visando os seguintes objetivos:</p> <p>I - reduzir a velocidade de escoamento de águas pluviais para as bacias hidrográficas em áreas urbanas;</p> <p>II - minimizar os problemas das vazões e cheias e, conseqüentemente, a extensão dos prejuízos;</p> <p>III - incentivar a utilização das águas das chuvas, bem como contribuir para a redução do uso da água potável.</p>
Itajaí	Lei nº 4.799/07	Cria no Município de Itajaí o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações.	<p>Art. 1º O Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações, tem como objetivo instituir medidas que induzam à conservação, uso racional e utilização de fontes alternativas para captação de água nas novas edificações, bem como a conscientização dos usuários sobre a importância da conservação da água.</p> <p>Art. 6º As ações de Utilização de Fontes Alternativas compreendem:</p> <p>I - a captação, armazenamento e utilização de água proveniente das chuvas</p> <p>Art. 7º A água das chuvas será captada na cobertura das edificações e encaminhada a uma cisterna ou tanque, para ser utilizada em atividades que não requeiram o uso de água tratada, proveniente da Rede Pública de Abastecimento [...]</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 2 - Municípios e suas Leis relacionadas ao aproveitamento de água da chuva.

(conclusão)

Município	Lei ou Decreto	Ementa	Trecho da Lei ou Decreto relacionado ao aproveitamento de água da chuva
Rio do Sul	Lei Nº 4.630/07	Torna obrigatória a execução de reservatórios para as águas pluviais coletadas por coberturas e pavimentos nos lotes, edificado ou não, que tenham área impermeabilizada igual ou superior a 400M ² e de outras providencias.	<p>Art. 1º - Nos empreendimentos novos, Públicos e Privados que tenham área impermeabilizada igual ou superior a 400 (quatrocentos) metros quadrados, deverá haver a construção de reservatório de acúmulo das águas pluviais para reuso destinado a fins não potáveis ou reservatório de retardo das águas pluviais e posterior descarga para a rede de drenagem, quando couber.</p>
			<p>Art. 4º - No caso de novas edificações residenciais multi-familiares, industriais, comerciais ou mistas que apresentem área do pavimento de telhado superior a 400 (quatrocentos) metros quadrados e, no caso de residenciais multi-familiares, com 16 (dezesesseis) ou mais unidades, será obrigatória a existência do reservatório objetivando o reuso da água pluvial para finalidades não potáveis e, pelo menos, um ponto de água destinado a esse reuso, sendo a capacidade mínima do reservatório de reuso calculada somente em relação às águas captadas do telhado.</p>
	Lei nº 5.418/13.	Institui as diretrizes em reformas e construções de edificações públicas sustentáveis no município de Rio do Sul	<p>Art. 1º Fica instituído no âmbito do Município de Rio do Sul, as diretrizes para aplicação de tecnologias sustentáveis em reformas e construções de edificações públicas municipais, cujo objetivo é a utilização da água da chuva, da energia solar e de materiais recicláveis e a manutenção da máxima permeabilidade possível do solo.</p>
			<p>Art. 2º Nas construções ou reformas de edificações sustentáveis, o município utilizará tecnologias construtivas voltadas para o uso racional e para a reutilização das águas servidas, bem como para a utilização da água da chuva.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

A existência destas leis representa um estímulo ou até uma exigência que se apresenta para a sociedade em relação a disponibilidade hídrica e a gestão deste recurso. Quanto maior a consciência das pessoas quanto as questões que envolvem os múltiplos usos da água, espera-se melhor adesão aos programas de saneamento e de qualidade ambiental.

CONCLUSÃO

A gestão dos recursos hídricos representa grande desafio para a sociedade planetária cada vez mais urbana. A complexidade envolvida em assuntos relacionados à água é indiscutível, seja referente aos seus usos, a sua relação com o sistema ecológico, com os ciclos biológicos, com a economia, com os desastres naturais e uma infinidade de outras situações. Quanto mais alternativas eficazes existirem, dentre elas o aproveitamento e a captação das águas pluviais, auxiliando na redução dos conflitos acerca desse recurso mais evoluiremos em direção a um desenvolvimento sustentável.

Considerando que a Bacia do Itajaí é composta por 52 municípios e efetivamente foram localizadas políticas públicas referentes à captação e aproveitamento de águas pluviais somente em 6 municipalidades, evidencia-se a existência de uma expansão potencial deste tipo de legislação para os demais 46 municípios desta região hidrográfica.

As políticas públicas poderão estimular cada vez mais a sociedade a aderir a um modo de vida mais coerente com a sustentabilidade, permitindo a construção de uma sociedade sustentável.

REFERÊNCIAS

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *HidroWeb*: sistemas de informações hidrológicas. Disponível em: < <http://hidroweb.ana.gov.br/baixar/software/gth.zip>>. Acesso em 28 de Abr, de 2014

AUMOND, J. J. et al. Condições naturais que tornam o Vale do Itajaí sujeito aos desastres. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L. (Org.). *Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: Água, gente e política*. Blumenau: Agência de água do Vale do Itajaí, 2009. p.22-37

BRASIL. *Lei 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 15 de Mar. de 2014

BRASIL. *Lei no 9.795, de 27 de Abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em 15 de Mar. de 2014

BRASIL. *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/l11445.htm>. Acesso em 16 de Mar. de 2014

BACK, A.J.; BONETTI, A.V. *Chuva de projeto para instalações prediais de águas pluviais de Santa Catarina*. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 19 n.4 –Out/Dez 2014,260-267.

CAPRA, F. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. 9. ed. São Paulo : Cultrix, 2004.

CARTA DA TERRA. *A Carta da Terra em ação*. 2000. Disponível em: <<http://www.cartadaterrabrasil.org/prt/index.html>>. Acesso em: 20.02.2015

COMITÊ DO ITAJAÍ. *Caderno síntese: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí, Para que a água continue a trazer benefícios para todos*. Blumenau: Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí, 2010a. Disponível em: < <http://189.73.116.32/xmlui/bitstream/handle/123456789/404/Caderno%20S%c3%adn%20do%20Plano%20de%20Recursos%20H%c3%adricos%20da%20Bacia%20do%20Itaja%c3%ad.pdf?sequence=1>>. Acesso em 23 de Mar. de 2014.

COMITÊ DO ITAJAÍ. *Comitê do Itajaí*. Disponível em: < <http://www.comiteitajai.org.br/portal/index.php/comite.html>>. Acesso em 07 de Mar. 2014

COMITÊ DO ITAJAÍ. *Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí*. Vale do Itajaí, 2010b. Disponível em: < <http://www.comiteitajai.org.br/portal/index.php/planorecursoshidricos/resumo-do-plano.html>>. Acesso em 23 de Mar. de 2014.

FIORI, S.; CYBIS, L.F.A; FERNANDES, V.M.C. *Metodologia ACV para caracterizar impactos ambientais relacionados a diferentes cenários de uso de água em edificações*. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 19 n.4 – Out/Dez 2014,186-194

FRANK, B. *Promoção da Gestão de Recursos Hídricos: aprendizagem do projeto Piava*. Rev. Mestr. Educ. Ambient. (Online), v. especial, set., 2010.

GONÇALVES, R.F. (Coord). *Uso Racional da Água em Edificações*. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

GUEDES, M.J.F.; RIBEIRO, M.M.R.; VIEIRA, Z.M.C.L. *Alternativas de Gerenciamento da Demanda de Água na Escala de uma Cidade*. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 19 n.3 –Jul/Set 2014, 51-62.

JACOBI, P.R. Governança da água no Brasil. In: RIBEIRO, W. C. (org.). *Governança da água no Brasil: Uma visão interdisciplinar*. São Paulo: Annablume; Fapesp; CNPq, 2009. p. 35-60.

MARIOTTI, H. *Pensamento complexo: suas aplicações à liderança, à aprendizagem e ao desenvolvimento sustentável*. 2ed. SP: Atlas, 2010.

MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. RJ: Bertrand Brasil, 2009, 16 ed.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários a educação do futuro*. 2. ed. São Paulo : Cortez; Brasília, D.F : UNESCO, 2011.

NÓBREGA, R.L.B. et al. *Articulação de políticas públicas e vulnerabilidade dos recursos hídricos: o caso do aproveitamento da água de chuva em zonas rurais*. In: Anais IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Salvador-BA, 2008. Disponível em: < <http://www.hidro.ufcg.edu.br/cisternas/publicacoes/Articulacao%20de%20políticas%20publicas%20e%20vulnerabilidade%20dos%20recursos%20hídricos%20o%20caso%20do%20aproveitamento%20da%20agua%20de%20chuva%20em%20zonas%20rurais.pdf>>. Acesso em: 01 de Mai de 2014.

PANDA, O.A.; FERNANDES, V.; CUBAS, S.A.; FERNANDES, C.V.S; DZIEDZIC, M. *Proposta de diretrizes para política de regulação de uso dos recursos hídricos na gestão de bacias interfronteiriças: estudo de caso da bacia hidrográfica do Okavango*. RBRH. vol. 20 n.1 Porto Alegre jan./mar. 2015 p. 138 – 146

PAULA JÚNIOR, F.P. “Formação, diálogo e participação no planejamento e Gestão de Águas”. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Política de Águas e Educação Ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos*. Brasília: MMA, 2011.

RBMA – Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. *Anuário Mata Atlântica 2013: contribuições para o cumprimento das metas de Aichi (CDB - 2020) no bioma mata atlântica*. SP: RBMA. Disponível em:

<http://www.rbma.org.br/anuariomataatlantica/pdf/anuario_2013.pdf>. Acesso em: 19.04.2015.

RIGHETTO, A.M. (Coord). *Manejo de Águas Pluviais Urbanas*. Rio de Janeiro: ABES, 2009. Disponível em: < http://www.finep.gov.br/prosab/livros/prosab5_tema%204.pdf>. Acesso em 22 de Abr. de 2014

SEIFFERT, M.E.B. *Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental*. SP: Atlas, 2007.

SENGE, P. *A revolução decisiva: como indivíduos e organizações trabalham em parceria para criar um mundo sustentável*. RJ: Elsevier, 2009.

SETTI, A.A.; LIMA, J.E.F.W.; CHAVES, A.G.M.; PEREIRA, I.C. *Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos*. 2 ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/introducao_gerenciamento.pdf> Acesso em: 19/04/2015.

SILVA, M.B.S; HERREROS, M.M.A.G. *A gestão integrada dos recursos hídricos como política de gerenciamento hídrico no Brasil*. IX ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO. Outubro de 2011. Brasília - DF – Brasil. Disponível: <http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/ix_en/GT8-151-65-20110606075236.pdf>. Acesso em: 19/04/2015.

VIOLA, H. *Gestão de águas pluviais em áreas urbanas: o estudo de caso da cidade do Samba*. Rio de Janeiro: 2008. Disponível em <<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/heitorv.pdf>>. Acesso em 12 de Mar. de 2014

WAGNER, A.G.; ALTOFF, J.R. *Sustentabilidade: uma abordagem da ecologia à psicologia econômica*. Revista da Unifebe, v. 1, n. 10 jul/dez (2012). Disponível em: <<http://periodicos.unifebe.edu.br/index.php/revistaeletronicadaunifebe/article/view/16/14>> . Acesso em 20. Fev. 2013.