



AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL APRESENTADOS NO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DA BAHIA

Débora Carol Luz da Porciúncula¹

RESUMO: *Este trabalho apresenta uma avaliação dos indicadores de sustentabilidade ambiental apresentados no Plano Estadual de Recursos Hídricos-PERH (2004). Para tanto foram consideradas, como base para esta avaliação, as dimensões sociais, naturais e institucionais imprescindíveis à gestão integrada dos recursos hídricos, bem como os critérios necessários para o desenvolvimento de indicadores ambientais e suas funções.*

Palavras-chave: Recursos Hídricos; Indicadores de sustentabilidade ambiental; Plano Estadual de Recursos Hídricos

INTRODUÇÃO

A difusão do conceito de desenvolvimento sustentável implica na preocupação em garantir que as próximas gerações possam satisfazer suas necessidades assim como as gerações atuais (CMMAD, 1991). A água, nesta perspectiva, passa a ser considerada um recurso esgotável e objeto de grande preocupação em termos de sua disponibilidade e qualidade. Além deste viés ambiental, também são motivos de atenção outras dimensões da sustentabilidade associadas à água, como a social, a econômica e a política, para garantir o efetivo desenvolvimento socioeconômico que estará associado ao acesso a este recurso.

Estas dimensões devem ser abordadas de forma integrada, dado o enfoque sistêmico da temática, a partir de princípios que precisam ser claramente estabelecidos (TEIXEIRA e SILVA, 1998). Entretanto, para que tais princípios se traduzam em políticas e ações é preciso que se desenvolvam instrumentos de gestão capazes de detectar as tendências apresentadas pelo conjunto das dimensões que compõem o sistema de gestão dos recursos hídricos. Essas dimensões se interrelacionam e são observadas através: Da natureza produzindo os recursos hídricos; Dos interesses das atividades humanas sobre a água e seus impactos sobre ela, e; Do arranjo institucional, onde se busca ordenar a relação do homem enquanto organização com água, já que esta é um bem público e existem conflitos por seu uso. A caracterização de um sistema de gestão de recursos hídricos, considerando as citadas dimensões, com o uso de indicadores de sustentabilidade ambiental pode vir a auxiliar no processo de gestão deste recurso, pois os mesmo se constituem numa importante ferramenta para o diagnóstico, identificação, acompanhamento e controle de mudanças.

A aplicação, cada vez maior, dos indicadores e índices no campo da investigação ambiental tem demonstrado sua utilidade como instrumentos de aproximação da realidade, podendo ser possível representar, dentre outras possibilidades de aplicações, um sistema de

□

¹ Autora. Geógrafa e Mestranda em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social, SPPG/UCSAL. E-mail: deboraclp@yahoo.com.br



gestão de recursos hídricos, considerando o conjunto interligado de suas dimensões. Assim, justifica-se a primeira tentativa de aplicação de indicadores de sustentabilidade ambiental pela Superintendência de Recursos Hídricos, atual Instituto de Gestão das Águas e do Clima – INGÁ, para auxiliar no processo de gestão dos recursos hídricos no Estado da Bahia. Desta forma, os indicadores e índices desenvolvidos deveriam auxiliar na representação das condições de sustentabilidade dos recursos hídricos no Estado, como explicitado no Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH (2004).

Destarte o objetivo deste estudo é o de avaliar criticamente os indicadores utilizados no PERH, tendo como base para esta avaliação as dimensões sociais, naturais e institucionais imanentes ao sistema de recursos hídricos e bases para uma gestão integrada do mesmo. O desenvolvimento deste estudo compreendeu na revisão da literatura, levantamento de dados sobre a gestão dos recursos hídricos e suas abordagens legais, econômicas, administrativas, sócias e naturais.

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Apesar das críticas ao modelo ‘sustentável’, o campo ambiental tem buscado, como nos apresenta Tomazoni (2006), uma compreensão do chamado paradigma da sustentabilidade. Este conceitualmente abrange um variado número de áreas do conhecimento e abordagens que buscam qualificar e quantificar o conjunto de formulações inseridas neste contexto. Dentre os instrumentos utilizados no campo da investigação ambiental estão os indicadores e índices, utilizados como elementos de aproximação da realidade.

Etimologicamente a palavra ‘indicador’ provém do verbo em latim *indicare* que significa revelar, assinalar. Nos últimos anos, diversos grupos e instituições buscaram discutir os conceitos e procedimentos necessários para a formulação de indicadores de sustentabilidade ambiental, ou simplesmente indicadores ambientais. Desta forma, o indicador é apresentado como uma das maneiras de se medir o progresso, alguns tipos de mudanças ou avanços, ou mesurar variações de uma meta específica. Os índices mostram a direção do progresso, seu melhoramento ou a falta dele. Os Indicadores compõem uma das formas de se medir objetivos, podendo ser aplicados para registrar a qualidade do ar, da água, ocorrências de desastres ambientais, degradação dos recursos naturais, indicadores financeiros, socioeconômicos, etc. (GROVER, 2003).

Ressalta-se que apesar dos indicadores representarem uma importante ferramenta de análise espacial, deve-se ter precaução com relação ao uso das terminologias associadas ao seu emprego como: parâmetro, índice, etc (TOMASONI, 2006). Desta forma, autores como Santos (2004) oferece uma proposta de organização através de níveis de informações dentro de uma pirâmide. Essas informações devem ser sintetizadas em índices, organizando-se conjuntos dependentes, com níveis crescentes de informação, sendo o ápice a forma mais simples de representar um conjunto de dados. A autora assinala que, apesar de ser um conceito fácil de entendimento, a sua aplicação não o é, pois, a separação entre uma camada e outra nem sempre é evidente.

As funções desempenhadas pelos indicadores ambientais são apresentadas sob a luz de um mesmo enfoque, o do desenvolvimento sustentável. Desta forma, tem-se que os indicadores



são fundamentais para tomadores de decisão e para a sociedade, pois permitem tanto criar cenários sobre o estado do meio quanto aferir ou acompanhar os resultados de uma decisão tomada. Podem ser usados para avaliar e projetar as tendências ao longo do tempo, bem como as respostas dadas pelos governos e pelos cidadãos, podendo ser úteis para prognosticar futuros cenários e nortear ações preventivas, além de contribuírem para avaliar o estado do meio ambiente e os avanços logrados até o momento em diversos programas e políticas implementadas para tal efeito (SANTOS, 2004).

Importantes critérios devem ser adotados para a seleção dos indicadores ambientais, dentre os quais destacam-se: A existência de base de dados representativos, provenientes de fontes de informações confiáveis e oficiais; Consistência analítica e exequibilidade no estabelecimento dos valores de referência; Relevância do significado do próprio indicador; Possibilidade de manter a informação atualizada; Facilidade de interpretação e; Objetividade. (SINIA, 2005; OCDE, 1998). Todos estes critérios devem juntos proporcionar uma leitura clara sobre do que se trata o indicador, proporcionando ao gestor ou a qualquer interessado na temática compreendê-lo e manuseá-lo.

DIMENSÃO NATURAL

As águas se distribuem irregularmente, no tempo e no espaço, de acordo as condições geográficas, climáticas e meteorológicas das diferentes regiões. Estando em constante movimento, devido à ação do sol, do vento e da gravidade, presentes na atmosfera, em forma de vapor, na superfície em forma líquida e, no interior do subsolo formando os lençóis subterrâneos ou aquíferos. O conjunto dos processos de transporte da água, em diferentes estados físicos, na atmosfera, na terra e nos oceanos é chamado de ciclo hidrológico.

Durante este ciclo a água sofre alterações em sua qualidade, que podem ocorrer em condições naturais, como consequência das interrelações do ambiente com a água. Porém, as alterações mais significativas e intensas na qualidade das águas serão provocadas através da interação do homem, através de suas diferentes práticas produtivas e de ocupação urbana, com o meio ambiente. Entretanto, os corpos hídricos possuem a capacidade de assimilar e diluir resíduos e efluentes, mediante aos processos químicos, físicos e biológicos, que propiciam a sua autodepuração. Neste sentido, ressalta-se que o processo de autodepuração será limitado, havendo um limite tolerável de emissão dessas cargas, podendo ocorrer situações de contaminação e/ ou poluição de difícil regressão. Sobre este assunto Barth et al (1987) destaca que a capacidade de os corpos de água assimilar poluente depende da vazão disponível, sendo a concentração de poluentes inversamente proporcionais à vazão, estando indissociáveis os aspectos de qualidade e quantidade da água.

Destarte, conclui-se que não existe água pura na natureza, apenas as moléculas presentes na atmosfera em forma de vapor, assim precauções para manutenção da qualidade da água devem perpassar pela necessidade de tratamento prévio, esses cuidados poderão ser fundamentais para a garantia da utilização dos recursos hídricos para os diversos fins. Convém mencionar que as águas subterrâneas, apesar de aparentemente estar mais protegidas, também podem ter a sua qualidade comprometida e, neste caso, o trabalho para promover a sua recuperação será mais lento do que as águas superficiais. Deve-se destacar que a água pode ser



vínculo de transmissão de doenças, quando poluída por esgotos sanitários, constituindo sério risco à saúde.

Estudos realizados pela Agência Nacional da Água sobre a qualidade das águas no Brasil constataram que, apesar de reconhecida a importância da gestão da qualidade da água, esta não tem o mesmo destaque que é dado à gestão da quantidade de água, tanto no que tange aos aspectos legais e aos arranjos institucionais em funcionamento no setor ou no que diz respeito ao planejamento e a operacionalização dos sistemas de gestão. A ANA vai além ao apresentar um diagnóstico com relação às informações sobre a qualidade das águas no Brasil, concluído haver insuficiência ou inexistência de dados sobre a qualidade das águas em várias bacias hidrográficas (ANA, 2007).

Levantamentos realizados pelo Ministério do Meio Ambiente (In ANA, 2007) sobre o nível de monitoramento da qualidade das águas no Brasil entre 2000 e 2001, resultaram num diagnóstico indicando que apenas nove Estados possuem o sistema de monitoramento da qualidade das águas considerado ótimo ou muito bom, dentre eles a Bahia; cinco possuem sistemas bons ou regulares e treze apresentam sistemas fracos ou insipientes. Dos Estados nordestinos, sete apresentam debilidade em seu sistema de monitoramento, um dado preocupante uma vez que a região nordeste convive num cenário escassez de água e não pode prescindir da boa qualidade da pouca que lhe é ofertada. Para a caracterização da qualidade da água foram desenvolvidos uma série de indicadores de ordem física, química e biológica. Com relação aos principais índices utilizados para determinação da qualidade da água pode-se citar o IET – Índice do Estado Trófico; IQA – Índice de Qualidade da Água, desenvolvido pela CETESB; ISQA – Índice Simplificado de qualidade da água; e o RAS – Razão de Adsorção de Sódio.

DIMENSÃO SOCIAL

A água é um recurso natural renovável, limitado, indispensável à vida e elemento integrante da paisagem, sua disponibilidade será influenciada pelas condições e características geográficas de cada região. Atualmente o comprometimento da quantidade e qualidade de água esta cada vez mais associado às ações dos agentes sociais que produzem o espaço de acordo as suas necessidades e possibilidade, de maneira que, guardada as devidas proporções, acabam impactando negativamente o sistema. Essas ações podem resultar no comprometimento dos usos prioritários a que a água é destinada, sendo que o principal destes usos é o abastecimento humano.

Assim, a conservação e utilização racional dos recursos hídricos têm sido amplamente discutidas nos espaços científicos, num esforço interdisciplinar entre pesquisadores, instituições e sociedade civil, preocupados com a degradação da qualidade, quantidade e comprometimento das dimensões simbólicas e culturais associadas à água. Desta forma, dentre os mais graves problemas contemporâneos, a escassez de água já é uma realidade. Segundo a Unicef (Fundo das Nações Unidas para a Infância), menos da metade da população mundial tem acesso à água potável. A irrigação corresponde a 73% do consumo de água, 21% vão para a indústria e apenas 6% destina-se ao consumo doméstico. Um bilhão e 200 milhões de pessoas (35% da população mundial) não têm acesso a água tratada. Um bilhão e 800 milhões de pessoas (43% da população mundial) não contam com serviços adequados de saneamento básico. Diante desses dados, tem-



se a alarmante constatação de que dez milhões de pessoas morrem anualmente em decorrência de doenças transmitidas através da água (CETESB, 2009).

DIMENSÃO INSTITUCIONAL

Quando se observa a evolução da administração das águas no Brasil, percebe-se que a preocupação com relação aos recursos hídricos não é recente. A Constituição Federal de 1988, a exemplo, confere a matéria recurso hídrico especial atenção. Porém, somente com a regulamentação do uso dos recursos hídricos no território nacional brasileiro aprovada em 1997, através da Lei Federal nº. 9.433, que serão estabelecidos princípios básicos para a gestão dos recursos hídricos. A bacia hidrográfica constitui-se, também, como uma base para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos; esta por sua vez prevê que usos múltiplos da água devem ser assegurados e, que há a necessidade de uma gestão descentralizada e participativa, atuante através do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Os estudos voltados para a implantação de programas de desenvolvimento regional, no Estado da Bahia vêm considerando a bacia hidrográfica enquanto base territorial na avaliação de impactos sobre o uso e a conservação da água e do solo, de uma forma geral para o planejamento e gestão ambiental e dos recursos hídricos.

A gestão dos recursos hídricos realiza-se mediante a integração de procedimentos de planejamento e de administração (BARTH et al, 1987). O planejamento, para este autor, atem-se ao conjunto dos procedimentos organizados que visam o atendimento das demandas de água, considerando a disponibilidade restrita desse recurso. Enquanto a administração será de competência de instituições específicas, no sentido de implantar medidas e obras, gerar dados, monitorá-los e disponibilizá-los, independente de haver um plano ou não, investida de instrumentos tais como a outorga do direito de uso, o controle e a fiscalização. Nesta concepção a gestão dos recursos hídricos visa garantir o equacionamento e a resolução das questões de escassez relativa aos recursos hídricos.

No Estado da Bahia, o órgão responsável pela gestão e execução da Política Estadual de Recursos Hídricos é o Instituto de Gestão das Águas e Clima (INGÁ), uma autarquia da Secretaria do Meio Ambiente. É importante destacar os dez anos de funcionamento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH-BA, que tem como competência a formulação, em caráter suplementar, da Política Estadual de Recursos Hídricos, estabelecer diretrizes para a implementação desta, aprovar o Plano Estadual de Recursos Hídricos, bem como suas alterações, e acompanhar a sua implementação.

Outro marco importante na evolução da gestão das águas no Estado é a formação dos Comitês de Bacias Hidrográficas, que vem consolidar a participação da sociedade civil organizada no processo de gestão dos recursos hídricos. O comitê é uma instância colegiada formada por representantes dos poderes públicos (municipal, estadual e federal), da sociedade civil e dos usuários da água (dos setores da irrigação, abastecimento humano, energia elétrica, navegação, lazer, turismo e pesca). Também conhecido como “Parlamento das Águas”, os comitês tem a competência de promover a gestão participativa deste recurso e os seus membros têm poder consultivo e deliberativo. Os comitês já existentes e atuantes no Estado são: CBH – Contas; CBH – Corrente; CBH – Grande; CBH – Itapicuru; CBH-Leste; CBH – Paraguaçu;



CBH – Recôncavo Norte e Inhambupe; CBH – Rios baianos do lago de Sobradinho; CBH – Salitre e CBH – Verde-Jacaré (INGÁ, 2008).

Em março de 2005, foi lançado pelo governo do Estado o primeiro plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Bahia, com abrangência de implementação de 2004-2020, considerado um instrumento imprescindível para o planejamento da gestão das águas. Este documento relaciona às demandas socioeconômicas à realidade dos recursos naturais, analisando o crescimento demográfico, a evolução das atividades produtivas e as modificações ocorridas nos biomas de ocorrência no Estado. As ações que integram o Plano têm como meta ordenar a distribuição das águas das bacias hidrográficas do Estado, possibilitando a todos o acesso a este recurso (PERH-BA, 2004).

Foi adotado, também, o modelo de Unidade de Balanço (UB), que é uma região hidrográfica com características relativamente homogêneas onde a disponibilidade e demandas hídricas são conhecidas e suficientes, com precisão adequada à identificação dos conflitos hídricos. A UB poderá ser parte ou todo de uma bacia hidrográfica, ou eventualmente, de um conjunto de bacias, obedecidos os limites da área do território baiano e a critérios específicos (PERH-BA, 2004). Ressalta-se que a UB é a unidade básica sobre a qual foi realizado o estudo sobre recursos hídricos, abrangendo as treze bacias hidrográficas do Estado que, foram divididas em setenta e sete Unidades de Balanço. Estas também foram utilizadas para o levantamento dos indicadores e índices apresentados no plano.

AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DO PERH-BA

Procurou-se, de forma geral, abordar uma série de temas relacionados ao sistema de gestão dos recursos hídricos, contemplando suas dimensões naturais, sociais e institucionais, de forma que se tenha uma idéia do universo de dados que poderiam ser gerados e transformados em indicadores e índices de sustentabilidade ambiental. O INGÁ, o órgão responsável pela Gestão dos Recursos Hídricos no Estado da Bahia adota os seguintes indicadores e índices de tomada de decisões sobre a outorga de uso da água: Q90d. exu – Caudal médio diário com 90% de garantia; Qr. p – Caudal regulado por pequenos reservatórios; Qr. g - Caudal regulado por grandes reservatórios; C = Curva típica do regime de caudais; MLT = Caudal Médio de Largo período de retorno; V = Volume anual médio histórico; IAR = Índice de Acumulação Relativa; IAP = Índice de Ativação das Potencialidades hídricas; Rp = Reserva permanente, igual ao volume hídrico total acumulado no aquífero regulado pela porosidade eficaz e o coeficiente de armazenamento; Rr = Reserva de regulamento explorável, igual ao volume de recarga anual; IAPc – Índice de Ativação das Potencialidades Hídricas representa a relação entre as disponibilidades hídricas e as potencialidades de cada Unidade de Balanço (UB); IUDc – Índice de Uso efetivo das Disponibilidades hídricas pelas demandas consultivas e ecológicas; IUP – Índice de Uso das Potencialidades, definido pela relação entre a soma das demandas hídricas consultivas e ecológicas e o caudal médio com garantia de 90%; IAS – Índice de Ativação das águas Subterrâneas indica o nível de exploração dos aquíferos, é representado pelo quociente entre a disponibilidade efetiva instalada que é a potencialidade de exploração da água subterrânea na Unidade de Balanço.



Objetivando determinar as disponibilidades hídricas subterrâneas para cada UB foram utilizados, pelo Plano, os seguintes parâmetros: (i) Reserva Permanente (Rp); (ii) Reserva Reguladora ou Renovável (Rr); (iii) Potencialidades (Po); (iv) Disponibilidade Virtual (Dv); (v) Disponibilidade Efetiva (De) pode ser a disponibilidade instalada (Dei) que representa a exploração possível através das obras de captação existentes e a disponibilidade atual (Dea) que é o volume realmente explorado atualmente através das obras de captação existentes.

A partir dos indicadores e índices citados, foram definidos quatro índices para representar as condições de sustentabilidade dos recursos hídricos em cada UB – Unidades de Balanço por Bacias: **(i) Índice de Ativação das Potencialidades Corrigidas (IAPc)**: representa a relação entre as disponibilidades hídricas e as potencialidades em cada UB, sendo que as disponibilidades são representadas pelas vazões regularizadas pelos pequenos e grandes reservatórios e, pelas vazões de base (que incluem as potencialidades subterrâneas), não se levando em consideração as vazões transferidas entre UB ou bacias hidrográficas; **(ii) Índice de Utilização das Disponibilidades Hídricas pelas Demandas Consuntivas e Ecológicas (IUDc)**: definido pela relação entre a soma das demandas hídricas consuntivas e ecológicas e as disponibilidades hídricas totais as quais incluem as disponibilidades subterrâneas e vazões transferidas de outras UB ou bacias; **(iii) Índice de Utilização das Potencialidades (IUP)**: definido pela relação entre a soma das demandas hídricas consuntivas e ecológicas e a vazão média corrigida no exutório, descontados os consumos ocorridos a montante ou na entrada do reservatório de controle; **(iv) Índice de Ativação das Águas Subterrâneas (IAS)**: Indica o nível de exploração dos aquíferos e é representado pelo quociente entre a disponibilidade efetiva instalada e a potencialidade de água subterrânea na UB.

No plano, foram estabelecidos intervalos de valores para cada índice, a fim de definir o grau de risco da sustentabilidade dos recursos hídricos. É igualmente determinado o resumo dos valores obtidos para os indicadores por Unidade de Balanço. Estes indicadores foram capazes de determinar o número de ocorrências críticas, o que permitiu a classificação das UB segundo o grau de comprometimento dos seus recursos hídricos. Ressalta-se que o PERH-BA é um marco importante na evolução da gestão dos recursos hídricos do Estado da Bahia e, a iniciativa por si só de apresentar indicadores de sustentabilidade, pode ser interpretada como uma busca de entrosamento com os métodos utilizados e difundidos atualmente no campo da investigação ambiental mais precisamente relacionados ao paradigma da sustentabilidade e, um real interesse de garantir a esta e as futuras gerações o acesso água. Porém, ao avaliar os indicadores apresentados no Plano, nota-se um distanciamento metodológico que envolve todo o processo de concepção dos indicadores de sustentabilidade. Durante o presente trabalho foram apresentados alguns critérios de seleção, amplamente discutidos (SANTOS, 2004, TOMAZONI, 2006; AGRA FILHO, 2006 e outros) e adotados por instituições (OCDE, 1991; SIDA, 2002; SINIA, 2005 e outras) a muito envolvidas na criação e avaliação de indicadores, que não foram levados em consideração. Estes critérios não poderiam ser desconsiderados, sob pena de comprometer uma das principais funções, se não a mais importante a que um indicador se presta: a de sua interpretação ser acessível à compreensão dos diferentes sujeitos sociais envolvidos nas questões a cerca dos recursos hídricos.

Os indicadores apresentados no Plano possuem uma linguagem extremamente técnica e setorial, restrita a um determinado grupo de profissionais, o que pode comprometer o processo de participação dos representantes da sociedade civil, presentes nos comitês, não técnicos, mas comprometidos com as questões que envolvem a água e, extremamente importantes no processo



de gestão participativa. Deve-se procurar sempre incluir este grupo, em especial, no processo de gestão, dotando-os da capacidade de assimilar, compreender e interpretar a realidade, que pode ser simplificada com o uso dos indicadores ambientais. Inclusive, ressalta-se, que o compromisso de assegurar a participação comunitária na prática da gestão dos recursos hídricos, é um dos princípios norteadores da política nacional de recursos hídricos, porém não contemplado pelo Plano, apesar de os indicadores poderem auxiliar para o alcance desta meta.

Os indicadores adotados nos dão uma resposta quanto à disponibilidade hídrica para o consumo e a ativação de potencialidades superficiais e subterrâneas, presentes nas reservas estratégicas, porém se restringe ao aspecto “quantidade de água”. Deixando de contemplar o aspecto “qualidade”, o que reforça as críticas da ANA (2005) ao afirmar que a gestão da qualidade das águas no Brasil não tem a importância merecida. O Plano poderia ter avançado com indicadores que contemplassem o aspecto qualidade, uma vez que o Estado conta com uma rede de monitoramento expressiva em suas principais bacias e, dados periodicamente atualizados, antes pelo Centro de Recursos Ambientais atual Instituto do Meio Ambiente e, atualmente pelo INGÁ. Cabe assinalar que, quantidade e qualidade são aspectos indissociáveis, pois nem sempre a presença de grandes quantidades de água representa que a mesma está apta para o consumo humano, prioritariamente. Diante do exposto, verifica-se que mais um critério de seleção deixou de ser considerado, aquele sobre a abordagem holística, que integre e inclua os aspectos citados acima.

A metodologia para o desenvolvimento de indicadores ambientais não foi explorada em todo o seu potencial. Indicadores relacionados à gestão da demanda da água seriam, caso fossem desenvolvidos, fundamentais para verificar, a exemplo, o quanto de água é perdida no sistema: neste caso poder-se-ia estipular metas para a redução do desperdício e, promover o monitoramento no tempo e no espaço através de indicadores específicos, prevê despesas e ganhos, o quanto de água outorgada é realmente utilizada, considerando os diferentes tipos de culturas e técnicas de irrigação, monitorando o uso excessivo ou o desperdício.

Dentre as dificuldades reconhecidas no trato com indicadores, destacam-se à forma de mensurá-los e a qualidade da base de informações que os geraram. Todavia, estes não foram obstáculos para a validação dos índices e indicadores do plano. A partir de valores apresentados para cada índice, em cada UB, tem-se como resultado espacial um cartograma, que apresenta o número de ocorrências críticas dentre os quatro indicadores de sustentabilidade, o que permitiu classificar as UB de acordo o grau de comprometimento dos seus recursos hídricos. As possibilidades para os déficits hídricos também foram determinadas, levando em consideração as características e potencialidades locais de cada UB. Enfatiza-se, entretanto que indicadores desenvolvidos com vistas na sustentabilidade, com os apresentados no PERH-BA, não poderiam deixar de contemplar as componentes de ordem social, econômica e ambiental, de forma integrada.

No sentido de contribuir para a proposição de futuros indicadores é sugerida uma proposta de classificação, considerando as dimensões natural, social e institucional. Assim, no primeiro grupo estariam os indicadores relacionados à dimensão natural, onde se verificaria o comportamento da água na natureza, em diferentes condições fisiográficas, fundamentais para o atendimento das diferentes demandas. O segundo grupo estaria relacionado às pressões sobre a dimensão natural, as formas como os homens interagem com a água, utilizando e produzindo-a, bem como a deteriorização de sua qualidade. Por fim, no terceiro grupo estariam os indicadores



institucionais, relacionados às ações ou ausência delas, a participação popular, a interação entre os diferentes órgãos governamentais que planejam a utilização dos recursos hídricos como base produtiva e aquelas que fiscalizam, monitoram e gerenciam tal recurso.

Uma vez iniciado os trabalhos de investigação, o qual permitiria o desenvolvimento dos indicadores de sustentabilidade ambiental, recomenda-se a formação de grupos de trabalhos interdisciplinares e realização de oficinas, com a participação dos comitês, ONG e demais interessados na gestão da água, a fim de se incentivar a discussão pública sobre os indicadores e índices a serem propostos, bem como sobre a sua validação, com o objetivo de fortalecer a possibilidade de que os mesmos sejam efetivamente utilizados como instrumentos válidos para contribuir no processo de gestão dos recursos hídricos no estado da Bahia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, percebe-se que a tarefa de desenvolvimento dos indicadores para um sistema de gestão dos recursos hídricos é árdua, mas perfeitamente possível de ser realizada, cabendo, para tanto, a necessidade de pensar nos recursos hídricos e na sustentabilidade de forma holística. O PERH-BA avança ao propor os indicadores, ditos sustentáveis, porém sem se apropriar totalmente de todas as possibilidades que a técnica do uso de indicadores permite, não só para o planejamento, mas também para o diagnóstico, prognóstico e monitoramento deste recurso. Entretanto, não se deve desmerecer esta primeira tentativa do Plano, ela foi capaz de mostrar que é viável o trato com indicadores para os recursos hídricos e chega a resultados importantes, apesar do conjunto dos índices e indicadores apresentados não terem sido capazes de fazer uma completa caracterização do sistema em questão.

Por fim, deve-se caminhar no sentido de amadurecer a técnica para as futuras revisões do Plano. Para tanto, recomenda-se que se estabeleça uma equipe interdisciplinar, com o objetivo de pensar o sistema de gestão sob diferentes prismas, concebendo assim, indicadores e índices que melhor o retratem. Pensar, também, em formas de mensurar esses indicadores, buscando padronizá-los, o que certamente facilitaria a atualização e o monitoramento dos mesmos no tempo e no espaço. O Estado da Bahia foi pioneiro em uma série de iniciativas que trouxeram avanços na gestão dos recursos hídricos, deste e de outros Estados, e o desenvolvimento de indicadores ambientais para os recursos hídricos é um importante passo rumo a sustentabilidade dos recursos hídricos.

REFERENCIAS

AGRA FILHO, S. S.; MARINHO, M. M. ; SANTANA, R.A.; PIMENTEL, R.M. C. **Indicadores de Sustentabilidade Ambiental**. 01. Ed. Salvador: SEI; UFBA, 2006. v. 01. 83 p.

BRASIL. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Coordenação geral, João Gilberto Lotufo Conejo; coordenação executiva, Bolívar Antunes Matos. Brasília: ANA, 2007.

BAHIA. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos-SEMARH. Superintendência de Recursos Hídricos. **PERH-BA: Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Salvador, SRH, 2004.



BARTH, F. T. et al. **Modelos para Gerenciamento de Recursos Hídricos**. São Paulo. Ed. Nobel: ABRH, 1987.

GROVER, V. I. **Índices Ambientais: Uma visão Geral**. Revista ISWA TIMES, Vol.1 nº. 3 – 2001.

TOMASONI, M.A. **Contribuição ao Estudo de Indicadores Ambientais**. GEONORDESTE, Ano XV, Nº. 2, 2006.

OCDE – Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Towards Sustainable Development: Environmental Indicators**. Paris, 1998.

SANTOS, R.F.dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. Ed. Oficina de Textos. São Paulo, 2004.

SIDA. Agência Sueca de Desenvolvimento Internacional. **Indicators for environmental Monitoring**; In: Artigo Internacional Development Cooperation, 2002;

TEIXEIRA, B. A. N. (coord.). **Incorporações dos princípios e indicadores de sustentabilidade na formulação de políticas urbanas em pequenos e médios municípios**. Projeto aprovado no Programa de Pesquisa em Políticas Públicas da FAPESP, Edital 1. São Carlos, 1999.

SOARES, S.; STRUCH, J. C. M.; AJARA, C. **Comparação de metodologias utilizadas para análise do desenvolvimento sustentável**. XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, APEB, de 18 a 22 de setembro, Caxambu – MG, 2006.

TARQUI, J. L. Z. & SILVA, E. A. **Participação, descentralização e gestão dos recursos hídricos no Brasil**. In: IV CONGRESSO IBÉRICO DE GÉSTION E PLANIFICACIÓN DEL AGUA. **Anais virtuais**. Tortosa, 2004. Disponível em: <http://www.us.es/ciberico/archivos_html/pagiprincipalportu.htm>. Acesso em: 22 de novembro de 2008.