

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO AMAZONAS: O CASO DA BACIA DO TARUMÃ-AÇU

Sirley de Fátima dos Santos de Melo

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC Rio. E-mail: sirley.melo2@yahoo.com.br

RESUMO

A gestão de recursos hídricos é uma forma de resolver os problemas em quantidade e qualidade, usos e conflitos. O Estado do Amazonas apresenta problemas significativos devido ao uso irracional e impactos ambientais. A Bacia do Tarumã-Açu é uma sub-bacia da Bacia Amazônica, cujo corpo hídrico principal é o Rio Tarumã-Açu, afluente do Rio Negro que deságua no Rio Amazonas. Impactada por derramamentos de óleo de embarcações, despejo inadequado de resíduos, chorume, entre outros, fatos que motivaram os usuários a buscarem soluções e resultou na criação do primeiro Comitê de Bacia na Região Hidrográfica Amazônica. Esta pesquisa analisa as práticas de gestão e investiga a efetividade das ações desse Comitê. Utilizou-se o método de pesquisa bibliográfica e pesquisa descritiva, com partes da pesquisa aplicada, acrescida de registros fotográficos e questionários, o que embasou um Estudo de Caso. Os resultados apontam que a gestão não atingiu a maturidade necessária para mitigar os impactos, recuperar e assegurar a sustentabilidade da Bacia. Conclui-se que a falta de recursos impulsionou a paralisação do Comitê, porém, com a intensificação da magnitude dos impactos e a resiliência do ecossistema tendendo à criticidade, a reativação desse Comitê é necessária e precisa ser estruturada para cumprir a finalidade.

PALAVRAS-CHAVE: recursos hídricos; gestão; impacto ambiental.

INTRODUÇÃO

A gestão é uma especialidade da Ciência da Administração, é o ato ou a ação de gerir com a aplicação de conhecimentos, habilidades, instrumentos, técnicas e ferramentas para atingir fins específicos (CHIAVENATO, 2006). A gestão de recursos hídricos é uma forma de resolver os problemas em quantidade e qualidade das águas, usos e conflitos, para atender às exigências de uma sociedade.

Segundo Lanna (1995) a gestão das águas é uma atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e diretrizes, ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisão que têm por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos.

No Brasil, a gestão de recursos hídricos é baseada na Política Nacional de Recursos Hídricos que tem como instrumentos os planos de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes, a outorga dos direitos de uso, a cobrança pelo uso, a compensação a municípios e o sistema de informações; associada ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) que abrange um conjunto de mecanismos jurídicos administrativos, de suporte técnico e institucional para o gerenciamento em questão (MMA, 2006).

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) é um dos principais instrumentos da referida Política e adota a Divisão Hidrográfica Nacional, aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) que compreende 12 Regiões Hidrográficas no território brasileiro, denominadas: Região Hidrográfica Amazônica, Região Hidrográfica do Tocantins/Araguaia, Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental, Região Hidrográfica do Parnaíba, Região Hidrográfica do São Francisco, Região Hidrográfica do Atlântico Leste, Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, Região Hidrográfica do Paraná, Região Hidrográfica do Paraguai, Região Hidrográfica do Uruguai e Região Hidrográfica do Atlântico Sul (MMA, 2006).

A gestão de recursos hídricos no Estado do Amazonas é parte integrante da Região Hidrográfica Amazônica que abrange uma área de 7.008.370 km², desde as nascentes nos Andes Peruanos até a sua foz no Oceano Atlântico e é considerada a mais extensa do planeta. No Brasil, estão inseridos 64%, ocupa uma área de aproximadamente 3.870.000 km² com uma população estimada em mais de 7 milhões e 800 mil habitantes, é compartilhada por sete Estados: Acre, Amazonas, Amapá, Rondônia, Roraima, Pará e Mato Grosso, com a vazão média de 131.947 m³/s representa 73,5% do total do país (MMA, 2006).

Na Região Hidrográfica Amazônica, um dos principais rios da Bacia Amazônica é o Rio Amazonas, formado na margem direita pelos rios Javari, Purus, Madeira, Solimões, Tapajós e Xingu, e na margem esquerda pelos rios Içá, Japurá, Negro, Trombetas, Paru e Jarí, o percurso transpassa a Floresta Amazônica que tem diversos ecossistemas, entre os quais se destacam as matas de terra firme, várzeas, igapós e campos abertos que abrigam cerca de 40.000 espécies de vegetais, 427 espécies de mamíferos, 1.294 de aves, 378 de répteis e 427 de anfíbios (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 2005).

A Bacia do Tarumã-Açu está localizada a 20 km do centro urbano da Cidade de Manaus, é uma sub-bacia da Bacia Amazônica e tem como corpo hídrico principal o Rio Tarumã-Açu, afluente do Rio Negro que deságua no Rio Amazonas. Caracterizada por sua beleza cênica natural, é intensamente visitada por centenas de usuários consultivos e não consultivos; têm marinas, loteamentos, hotéis de selva, condomínios residenciais de alto padrão, ocupações desordenadas, restaurantes, flutuantes domiciliares e comerciais cujas ações geram impactos ambientais, diretos e indiretos, tais como a poluição da água, em virtude dos vazamentos ou derramamentos de óleo das embarcações ancoradas nas marinas; despejo inadequado de

resíduos; lançamento de esgotos domésticos in natura no leito do Rio Tarumã-Açu e seus contribuintes; remoção da mata ciliar; os processos erosivos e o assoreamento dos rios resultantes da extração mineral ilegal, a poluição do solo e da água ocasionada pela percolação do chorume gerado no Aterro Controlado implantado na área de um antigo vazadouro, entre outros impactos que afetam diretamente os moradores, as comunidades indígenas Saterê-Mawé Inhambé e Caniço-Rouxinol, e as Áreas de Proteção Ambiental (APA Margem Esquerda do Rio Negro e APA Tarumã-Mirim).

O Comitê da Bacia do Tarumã-Açu foi o primeiro comitê instalado na Região Hidrográfica Amazônica, criado para conter os impactos ambientais e assegurar a sustentabilidade local, adota o modelo de gestão participativa, fato que implica na descentralização da tomada de decisão e indica a existência de várias discussões entre o poder público, sociedade civil e usuários da bacia hidrográfica, que deixam de ser apenas espectadores e tornam-se colaboradores, apresentam seus problemas, sugerem ações, participam do planejamento e passam a contribuir com o gerenciamento dos recursos hídricos, de forma que exercem a cidadania e fazem valer suas opiniões.

Conforme a UNESCO (2005) as decisões advindas de um processo de gestão participativa alimentam, instruem ou influenciam as decisões e as ações dos atores da administração pública e dos setores privados. Os atores relevantes produzem reflexos na disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, sob a ótica da quantidade e da qualidade, pois são os usuários que provocam conflitos potenciais e reais de utilização, e contribuem para o agravamento ou redução dos eventos hidrológicos, afetando diretamente a percepção da conservação da água como valor socioambiental de importância estratégica.

OBJETIVOS

Esta pesquisa visa analisar a gestão do Comitê da Bacia do Tarumã-Açu para investigar o gerenciamento dos impactos ambientais e a sustentabilidade da Bacia.

Os objetivos específicos são mapear as características ambientais da Bacia do Tarumã-Açu na época da criação do Comitê; avaliar as características atuais da referida bacia; identificar os impactos ambientais da bacia ocorridos nos últimos 10 anos; analisar as formas de gestão do Comitê ao longo do tempo; investigar a efetividade das ações deliberadas pelo Comitê e averiguar a sustentabilidade dessa bacia.

METODOLOGIA

A pesquisa abrange o período de 2005 a 2015 e adotou o método de Pesquisa Aplicada, com partes da Pesquisa Descritiva. Os dados e informações foram obtidos por meio de Pesquisa Bibliográfica efetuada nos acervos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), da Agência Nacional de Águas (ANA), do Ministério do Meio Ambiente (MMA), do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS), atualmente extinta e substituída pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA); da Secretaria Executiva Adjunta de Recursos Hídricos (SEARH), substituída pela Secretaria de Estado de Mineração, Geodiversidade e Recursos Hídricos (SEMGRH), também extinta; da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA Manaus). Complementada pela Pesquisa de Campo, auxiliada por cartas geográficas, análise de imagens de satélite, registros fotográficos, participação em reuniões setoriais, assembleias comunitárias, aplicação de questionários estruturados para os usuários da Bacia do Tarumã-Açu, realização de entrevistas com os gestores, avaliação de indicadores ambientais, análise de relatórios, consultas de informações disponíveis em sítios de internet, leitura de atas e deliberações do Comitê da Bacia para embasar um Estudo de Caso.

DESENVOLVIMENTO

Gestão de Recursos Hídricos no Brasil

No Brasil a gestão de recursos hídricos é baseada na Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Federal nº. 9.433/97, conhecida como “Lei das Águas”, tem como instrumentos os planos de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a compensação a Municípios e o sistema de informações sobre recursos hídricos (BRASIL, 1997).

A referida Lei, além de estabelecer as diretrizes que orientam a gestão dos recursos hídricos, recomenda a integração com as questões ambientais e a adequação às peculiaridades das diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das regiões brasileiras; permitindo que todas as partes interessadas possam ajudar a planejar o futuro da bacia hidrográfica e auxiliar na definição de ações prioritárias, desse modo, direciona para a adoção de um modelo de gestão participativa.

A gestão participativa consiste na descentralização da tomada de decisão e requer a realização de várias discussões entre o poder público, sociedade civil e usuários da bacia hidrográfica. Os usuários deixam de ser somente espectadores e tornam-se colaboradores, apresentam os problemas da bacia, propõem ações, participam do planejamento e passam a contribuir com o gerenciamento dos recursos hídricos, de modo que exercem a cidadania e visam assegurar as suas opiniões.

Conforme a UNESCO (2005) as decisões advindas do processo de gestão participativa contribuem, instruem ou influenciam as decisões e as ações dos gestores da administração pública e do setor privado, pois são os usuários que geram os conflitos potenciais e reais de utilização, os mais significativos produzem reflexos na disponibilidade hídrica

superficial e subterrânea, contribuem para o aumento ou a redução dos eventos hidrológicos, e interferem na percepção da conservação dos recursos hídricos como valor socioambiental de importância estratégica.

De forma geral, o processo de planejamento da gestão de recursos hídricos compreende a definição das políticas públicas, a elaboração de planos específicos, a delimitação dos espaços geográficos e a determinação das entidades coordenadoras (Figura 1). A execução é controlada pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) que abrange um conjunto de mecanismos jurídicos administrativos, de suporte técnico e institucional para o gerenciamento desses recursos.

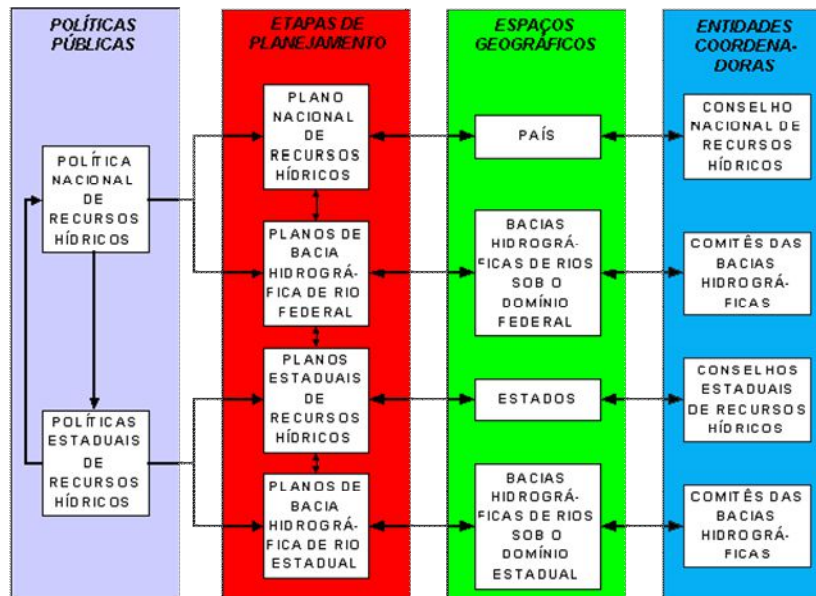


Figura 1 - Políticas públicas, etapas de planejamento e coordenações. Fonte: Lanna, 1999.

Para Kettelhut *et al.* (1999) os preceitos institucionais baseiam-se na Constituição Federal de 1988 que estabelece como “bens da União os rios, lagos, praias e todas as correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, provenham ou se destinem a território estrangeiro”.

Determina ainda como competência da União legislar sobre águas, explorar diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde existem potenciais hidroenergéticos, controlar os serviços de transporte aquaviário entre portos brasileiros e fronteiras nacionais ou transfronteiriças, e definir critérios de outorga de direito do uso da água.

O mandatário da regulação hídrica desde a década de 1920 até 1980 foi o setor hidrelétrico (SOUSA, 2004). A descentralização de atividades de gestão hídrica foi iniciada em 1976 quando o Ministério de Minas e Energia criou os comitês especiais, atualmente extintos, devido à divergência de interesses políticos (BARTH, 1987).

A participação social na gestão hídrica foi registrada em 1988, quando usuários dos setores da indústria e agricultura, com o apoio do Governo do Estado do Rio Grande do Sul e municípios fundaram os comitês de bacia hidrográfica do rio dos Sinos e do rio Gravataí, afluentes do rio Guaíba (que tinha um comitê especial extinto) com o objetivo de promover a melhoria da qualidade das águas e do meio ambiente.

Segundo Franco (2002) até 1997 os recursos hídricos no Brasil eram regidos pelo Código de Águas, criado em 1934 e instituído para atender à demanda dos investidores estrangeiros que à época queriam ter regras claras sobre a gestão dos recursos hídricos, especialmente relacionadas à geração de eletricidade, semelhante ao que ocorre atualmente no que se refere ao saneamento básico.

A mudança de hegemonia foi marcada pela transferência da gestão dos recursos hídricos para o Ministério do Meio Ambiente, seguido da criação da Política Nacional de Recursos Hídricos e da Secretaria Nacional de Recursos Hídricos (SRH). Fatos impulsionados pelas decisões de eventos mundiais sobre recursos hídricos, especialmente as que foram deliberadas na Conferência sobre Água das Nações Unidas, na Conferência de Dublin sobre Água e Meio Ambiente, na Conferência Mundial das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, na Conferência Ministerial e de Diplomatas sobre Água Potável e Saneamento Ambiental, na Assembleia Geral das Nações Unidas, no 1º Fórum Mundial da Água, na Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento Sustentável, na Conferência de Bonn sobre Água Potável (conhecida como Dublin +10), entre outros.

Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

O Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH) é estruturado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), em ação conjunta com os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, com os Comitês de Bacia Hidrográfica, com a Agência Nacional de Águas (ANA), com as Agências de Bacias Hidrográficas, e com os

órgãos dos poderes públicos federal, estaduais ou municipais, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos.

De forma geral o SINGREH tem como objetivos coordenar a gestão integrada das águas, arbitrar administrativamente os conflitos relacionados aos recursos hídricos, implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos, além de promover a cobrança pelo uso dos recursos (MMA, 2006).

De acordo com Mascarenhas (2008) o SINGREH ao promover a mudança do processo de gestão centralizada e burocrática para a gestão participativa incorporou novos desafios, como a integração das políticas setoriais correlacionadas a Política de Recursos Hídricos e a participação setorial.

Segundo Tundisi (2003) uma característica importante do SINGREH é a garantia da participação de usuários e da sociedade civil em todos os fóruns de decisão, medida que promove o fortalecimento democrático, assegura a legitimidade e contribui para a efetividade da implantação das ações deliberadas nas respectivas instâncias.

Comitês de Bacias Hidrográficas

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são órgãos colegiados com competências legislativa, executiva e jurisdicional sobre um bem público e coletivo, de caráter consultivo e deliberativo, com atribuições de arbitrar conflitos em primeira instância, aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia, aprovar o relatório anual sobre a situação hídrica da Bacia, propor ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos mecanismos de cobrança pelo uso, estabelecer critérios e promover a divisão de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

De acordo com a Lei Federal nº. 9.433/97 (BRASIL, 1997) os Comitês podem atuar na totalidade da bacia hidrográfica, na sub-bacia de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário e no grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas. Politicamente a organização e o funcionamento do Comitê permitem que o setor público descentralize suas decisões, implante e operacionalize políticas públicas a partir de interesses e problemas expostos pela população, adotando então o modelo de gestão participativa.

Domingues e Santos (2002) afirmam que o Comitê de Bacia Hidrográfica é a base do processo de gerenciamento e que é responsável por todas as decisões sobre o uso, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos.

Segundo Mascarenhas (2006) o Comitê de Bacia é um fórum integrador de políticas que deve compatibilizar a política de recursos hídricos com a política ambiental, social, econômica e de uso do solo para promover a sustentabilidade dos recursos naturais. Destaca também que deve desenvolver e apoiar iniciativas de educação ambiental, fundamentadas nas diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental.

Segundo Novaes e Jacobi (2002) um Comitê é eficiente quando consegue cumprir ao máximo seus objetivos de garantir a quantidade e a qualidade das águas na Bacia, e também, quando consegue atuar como fórum democrático, pluralista e participativo. Afirmam que essa é a melhor estratégia para a boa gestão das águas. Declaram que a possibilidade de alterar a institucionalidade pública está associada às demandas que se estruturam na sociedade, e que essa esfera viabiliza a construção do processo de influência da sociedade nas decisões públicas.

Segundo a Agência Nacional de Águas – ANA (2015) existem atualmente mais de 250 Comitês de Bacias Hidrográficas instalados no Brasil, cada um com suas especificidades de criação e finalidade, dentre os quais se destacam quatro: o CEIVAP, o CBH-São Francisco, o CBH-Doce e o CBH-PCJ.

O Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), criado em 1996 e instalado em 1997, tem 60 membros que deliberam sobre ações de gestão direcionadas aos cinco reservatórios localizados na Bacia (Paraibuna, Jaguari, Santa Branca, Funil e Santa Cecília.), ações de consolidação da cobrança e principalmente ações para recuperação da situação hídrica da Bacia. Em 2003 a proposta deliberada pelo Comitê, que reduziu temporariamente o limite mínimo de vazão afluente à barragem de 190 m³/s para 160 m³/s, aprovada pela ANA/MMA e após três meses de implantação, considerando a chegada das chuvas, permitiu que os reservatórios atingissem 20,60% do seu volume útil, representando o acerto na decisão deliberada pelo Comitê (ANA, 2003).

O Comitê da Bacia do São Francisco (CBH-São Francisco), criado em 2001 e instalado em 2002, tem 60 membros iniciou com uma Oficina de Planejamento Estratégico, o que subsidiou a estruturação e o funcionamento. A gestão é para a deliberação de ações de revitalização da Bacia, marcada por ações de melhoria da navegação no Rio São Francisco, discussão sobre a redução das vazões mínimas a jusante do Sobradinho, devido ao armazenamento dos reservatórios e as afluições críticas, e principalmente ações relacionadas ao abastecimento de energia elétrica da Região Nordeste que depende quase que unicamente do Rio São Francisco. Em termos gerais a região precisa de 6.000 MW, sendo que no máximo 2.000 MW vêm do Norte e Sudeste. Os usos preponderantes na Bacia do S. Francisco referem-se à produção de energia elétrica, irrigação, navegação, que apresentam conflitos. Nesse contexto as discussões giram em torno da avaliação correta do balanço hídrico e a alocação de água (ANA, 2004).

O Comitê da Bacia do Rio Doce (CBH-Doce), instituído em 2002, segundo a Agência Nacional de Águas (ANA) consolidado em 2003, tem 55 membros, começou com a Oficina de Planejamento do CBH-Doce que teve como objetivo planejar a operacionalização e o funcionamento do Comitê. Seguida da 1ª Reunião Ordinária do Comitê, com eleição e posse da Diretoria. A primeira deliberação foi a aprovação da Agenda da Bacia, contendo o planejamento estratégico para implantação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, de programas e projetos estruturantes, e de intervenções físicas na Bacia.

O Comitê da Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH-PCJ), tem 50 membros, foi criado em 2002 e instalado em 2003, com a posse dos membros, eleição da Diretoria e assinatura do Protocolo de Intenções com os Estados de Minas Gerais e de São Paulo, com o objetivo de criar ambiente de consenso e de parcerias para a gestão integrada e compartilhada nas Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, tem 10 câmaras técnicas. Em 2006 celebrou convênios de integração para estabelecimento de metodologia e procedimentos, para que os instrumentos de gestão ampliassem o envolvimento dos órgãos competentes, usuários e demais partes interessadas; firmou convênios de cooperação técnica, aprovou o Plano de Bacia e integra as redes de monitoramento qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos (ANA, 2006).

Gestão de Recursos Hídricos no Estado do Amazonas

A Gestão de Recursos Hídricos no Estado do Amazonas foi instituída pela Política Estadual de Recursos Hídricos, Lei nº. 2.712/2001, reformulada pela Lei nº. 3.167/2007 e regulamentada pelo Decreto nº. 28.678/2009 (SANTOS, 2009). De forma geral o disciplinamento do uso dos recursos hídricos no Estado também é abordado nas leis, decretos e resoluções especificados a seguir.

A Lei nº. 1.532/1982 que estabelece a Política Estadual da Prevenção e Controle da Poluição; prevê a melhoria e recuperação do meio ambiente; a proteção dos recursos naturais; fixa diretrizes ambientais de ação governamental para conservar e proteger a flora, a fauna e as belezas cênicas; e determina o uso racional do solo, da água e do ar.

O Decreto nº. 10.028/1987 que instituiu o Sistema Estadual de Licenciamento de atividades com potencial de impacto ao meio ambiente, considerou as águas interiores, superficiais e subterrâneas como recurso ambiental.

A Constituição Estadual do Amazonas, promulgada em 1989 contém artigos específicos sobre os recursos hídricos. A Lei nº. 2.713/2001 dispõe sobre a Política de Proteção à Fauna Aquática, Desenvolvimento da Pesca e Aquicultura Sustentável no Estado.

O Decreto nº. 22.747/2002 regulamenta a pesca esportiva recreativa e de subsistência.

A Resolução nº. 01/2008 do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEMAAM) estabelece normas e procedimentos para a pesca e a regularização ambiental de tanques, viveiros, barragens, pequenos reservatórios, canais de igarapés e redes destinadas à aquicultura no Estado.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA) é órgão gestor e coordenador da Política Estadual de Recursos Hídricos, e o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) é o órgão executor por meio da sua Gerência de Recursos Hídricos e Minerais, onde mantém um quadro técnico formado por dois Geólogos, sete Engenheiros e cinco Técnicos de nível médio. A gestão das águas subterrâneas é de domínio estadual e parte da gestão das águas superficiais é de domínio federal.

O governo estadual mantém desde 2005 um Fundo Estadual de Recursos Hídricos, gerido pela SEMA, compatibilizado com o Plano Plurianual, com a Lei de Diretrizes Orçamentárias e com o Orçamento Anual, para dar suporte financeiro à implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e seus respectivos instrumentos.

Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos

O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos foi estabelecido pela Política Estadual de Recursos Hídricos, Lei nº. 2.712/2001 e reformulado pela Lei nº. 3.167/2007, é estruturado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Amazonas (CERH-AM) que tem quatro Câmaras Técnicas de assuntos específicos, denominadas Câmara Técnica de Tratamento de Efluentes (CTTE), Câmara Técnica de Água Subterrânea (CTAS), Câmara Técnica de Água Potável (CTAP) e Câmara Técnica de Educação Ambiental (CTEA); juntamente com o Comitê da Bacia do Rio Tarumã-Açu, criado em 2006 e regulamentado em 2009, com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Puraquequara, criado em 2014, com a SEMA, IPAAM e os demais órgãos cujas competências se relacionam com a gestão de recursos hídricos.

Deliberações para uma gestão participativa

Diante dos problemas decorrentes das especificidades regionais e dos impactos ambientais que afetam a qualidade da água, a gestão de recursos hídricos é amplamente debatida e nos principais eventos observa-se a vontade popular intrínseca de uma gestão participativa, conforme exposto a seguir.

No I Fórum Amazônico sobre águas, realizado em 2002, com 350 participantes, foram apresentadas propostas e diretrizes para a gestão das águas subterrâneas. Enquanto que o I Workshop de Recursos Hídricos, realizado em 2003, com a temática “Gestão de Recursos Hídricos: saber usar para não faltar” reuniu 82 representantes de diversos segmentos que produziram um relatório com a proposta de subdivisão das Bacias Hidrográficas estaduais, definição de membros para o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e recomendações para a criação de Comitês de Bacia Hidrográfica.

O II Fórum Amazônico sobre águas, realizado em 2003, com 250 participantes, definiu propostas para as políticas públicas. Em 2004, o III Fórum Amazônico sobre águas (Figura 8), com o tema “Uso da Água na Amazônia: sustentabilidade e desafios” reuniu 420 participantes que discutiram sobre o uso da água, identificaram os problemas e apresentaram as propostas de soluções que compuseram a “Carta d’Água de Manaus”. No mesmo ano, a Associação de Moradores do Tarumã-Açu, organizou o Grupo de Trabalho do Tarumã-Açu, estabeleceu a fundação de uma ONG denominada “Movimento Amigos do Tarumã-Açu”, solicitou à SDS a criação do Comitê de Gestão da Bacia, indicou a

elaboração de ações direcionadas ao uso racional dos recursos naturais, identificou os usuários da bacia e propôs estratégias de gestão local.

O Caso da Bacia do Tarumã-Açu

A Bacia do Tarumã-Açu é uma sub-bacia da Bacia Hidrográfica Amazônica, localizada na margem esquerda do Rio Negro, a montante da Cidade de Manaus; é formada por uma rede de drenagem de corpos d'água de diferentes magnitudes, cujas nascentes estão em uma área de expansão urbana importante. O canal principal é o Rio Tarumã-Açu que possui 13 tributários: o Igarapé Santo Antônio, o Igarapé Cabeça Branca, o Igarapé do São José, o Igarapé do Leão, o Igarapé do Mariano, o Igarapé do Branquinho, o Igarapé do Caniço, o Igarapé Argola, o Igarapé do Tiú, o Igarapé do Panermão, o Igarapé da Bolívia, o Igarapé do Gigante e o Rio Tarumã-Mirim.

Caracterizada por sua beleza cênica natural, ocupa uma área total de 133.756,86 hectares (IPAAM, 2004), correspondente a 3,3% da área territorial municipal, é intensamente visitada por centenas de usuários consultivos e não consultivos, e ocupada por condomínios residenciais de alto padrão, assentamentos do INCRA, hotéis de selva, indústrias, cemitérios, marinas, restaurantes, ocupações desordenadas, clubes de lazer, mineradoras irregulares, residências e comércios fluviais (flutuantes), além de um aterro sanitário cujas ações geram impactos ambientais diretos e indiretos, tais como a poluição da água, em virtude dos vazamentos ou derramamentos de óleo das embarcações ancoradas nas marinas, despejo inadequado de resíduos, percolação de chorume e pelo lançamento de efluentes domésticos in natura no leito dos rios e igarapés; remoção da mata ciliar; degradação da fauna pelas atividades de caças e pescas predatórias; desmatamentos; queimadas; a existência de processos erosivos intensos e o assoreamento do leito dos rios resultantes das atividades de extração mineral clandestina, entre outros impactos que afetam diretamente os moradores, a Comunidade Indígena Saterê-Mawé Inhambé, a Comunidade Indígena Caniço-Rouxinol e as Áreas de Proteção Ambiental (APA Margem Esquerda do Rio Negro e APA Tarumã-Mirim).

Os problemas ambientais e os conflitos gerados pela diversidade de usos dos recursos hídricos da Bacia do Tarumã-Açu impulsionaram os moradores a se organizarem e criarem a Associação de Moradores do Tarumã-Açu para buscar soluções coletivas, fato que resultou na criação do Comitê da Bacia do Tarumã-Açu e tornou-se um marco por ser o primeiro comitê de bacia instalado na Região Hidrográfica Amazônica.

Localização da área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Tarumã-Açu, está localizada no Estado do Amazonas, Região Norte do Brasil, na margem esquerda do Rio Negro, a 20 km do centro urbano do Município de Manaus (Figura 2); ocupa parte da Zona Norte e parte da Zona Oeste. Possui acessibilidade terrestre, por meio das Rodovias BR-174 e AM-010, e fluvial, pelo Rio Negro.

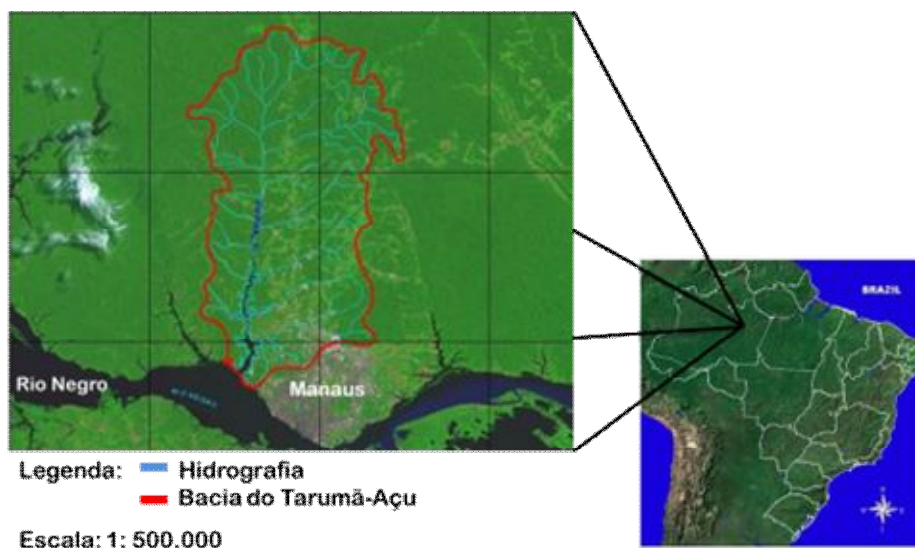


Figura 2 – Localização da área de estudo. Fonte: IPAAM, 2004.

Ocupação e usos múltiplos da Bacia do Tarumã-Açu

A Bacia em estudo concentra uma população de aproximadamente 12.053 habitantes (IBGE, 2010). As formas de usos e ocupações do solo tornaram-se mais significativas a partir da década de 1980. A intensidade de ocupação está diretamente relacionada à abertura das vias de circulação rodoviárias (BR-174 e AM-010), estradas não pavimentadas e vicinais principalmente na área do Assentamento do Tarumã-Mirim e na Área do Distrito Agropecuário da Suframa (DAS). Além do sistema viário, a Política Fundiária do Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e a expansão urbana contribuíram para a aceleração do processo de ocupação (Buhning, 2010).

Na área da margem direita da bacia está o Assentamento Tarumã-Mirim criado pela Resolução do INCRA n.º 184/1992 em terras de domínio da união. Ocupa uma área de 42.910,7601 ha, dividida em 1.042 lotes com agricultura familiar (INCRA, 1998).

Após três anos o Governo do Estado criou APA Margem Esquerda do Rio Negro por meio do Decreto Estadual n.º 16.498/1995, sobreposta ao referido assentamento. Segundo Nascimento (2010) esta Unidade de Conservação de âmbito estadual foi criada com o intuito de preservar duas importantes bacias hidrográficas (Tarumã-Mirim e Tarumã-Açu) para o turismo ecológico e, principalmente, para a manutenção da qualidade da água captada para abastecer Manaus.

Atualmente, a área é ocupada por condomínios residenciais de alto padrão, marinas, clubes de lazer, restaurantes flutuantes, cemitérios (Tarumã e Parque Tarumã), indústrias, hotéis de selva, ocupações desordenadas (São Pedro, São Sebastião, Auxiliadora, São José, São Jorge, Santa Rosa, Santa Maria, São Tomé e Marquinhos), Aterro Sanitário (antigo Aterro Controlado implantado na área ocupada por um vazadouro à céu aberto), por comunidades indígenas (Saterê-Mawé Inhambé e Caniço-Rouxinol) e Áreas de Proteção Ambiental (APA Margem Esquerda do Rio Negro e APA Tarumã-Mirim). Além dos referidos tipos de ocupação, no leito do Rio Tarumã e de seus afluentes são realizadas atividades de extração mineral, com dragagem de areia e seixo sem os licenciamentos ambiental e mineral pertinentes.

Impactos ambientais, sociais e econômicos

Na Bacia do Tarumã-Açu, os principais impactos ambientais causados pela implantação de condomínios residenciais de alto padrão são os danos à flora e à fauna, descobrimento do solo, remoção da camada fértil do solo, assoreamento dos recursos hídricos através do processo de terraplenagem sem os cuidados técnicos executivos adequados para as Estações de Tratamento de Efluentes (ETE's), rebaixamento de greide, afugentamento de fauna, intervenções em APP, geração de ruídos e vibrações pela operação da usina de concreto e movimentação de máquinas, disposição de resíduos da construção e efluentes no local da obra, entre outros.

Conforme Nascimento (2009) os grandes empreendimentos imobiliários muitas vezes não respeitam as regras relativas à proteção das áreas de Áreas de Preservação Permanente (APP) e ainda bloqueiam os acessos públicos.

Os impactos ambientais mais significativos gerados pelas ocupações desordenadas instaladas na Bacia em estudo são os desmatamentos nas áreas de preservação permanente (matas ciliares e áreas de encostas), os extrativismos florestais ilegais para fabricar carvão e para a construção civil, o despejo inadequado de resíduos domésticos no solo e na água, a caça predatória e a pesca ilegal, principalmente na época do Defeso.

Buhring (2010) afirma que é perceptível o forte impacto na cobertura vegetal, motivado pela ocupação desordenada ocasionando um intenso uso do solo. A floresta primária vem sendo substituída por vegetação secundária, onde capoeiras e capoeirões constituem a nova fisionomia de sucessão vegetal. Destaca que nas áreas com declividade acentuada o carregamento do fluxo da água é maior e as partículas transportadas vão sendo depositadas na parte mais baixa da rampa, como a enxurrada percorre o mesmo caminho, origina pequenos sulcos no solo que devido à intensidade tornam-se profundos, formando as ravinas que se transformam em voçoroca, resultando principalmente em assoreamento de rios e igarapés.

Os estudos realizados por Santana e Barroncas (2007), complementados por Buhring (2010) e Santos *et al.* (2006), afirmam que parte dos afluentes do Rio Tarumã-Açu está com algum tipo de contaminação em decorrência da percolação do chorume produzido no aterro sanitário, localizado no Km 19 da Rodovia AM-010, instalado na área de um antigo vazadouro de resíduos domiciliares, industriais e hospitalares (Figura 3) que esteve em atividade por mais de vinte anos, ou proveniente dos postos de gasolina que lançam seus efluentes no rio, ou em virtude dos resíduos e efluentes domésticos gerados nos bairros do entorno e despejados no Igarapé do Matrinchã que junto com o Igarapé do Acará e demais tributários formam o Igarapé do Mariano que deságua na margem esquerda do Rio Tarumã-Açu.

Bringel *et al.* (2010) destacam que os níveis de poluição na Bacia do Tarumã-açu estão elevados, especialmente nos igarapés Bolívia e Passarinho onde ocorreram mudanças na composição da água e foram detectadas espumas de origem química.

Conforme Schweickardt (2001) pelo menos duas toneladas de carvão vegetal são produzidos semanalmente e comercializados de forma ilegal. Indica que os carvoeiros preferem a informalidade porque os preços de venda são até 400% mais baixos do que os valores praticados em Manaus em virtude das exigências da legislação ambiental que obriga a autorização para o desmatamento, transporte do produto e declaração de venda.

Segundo Barreto e Silva (2010), estudos da UFAM revelaram que o processo de desflorestamento na área do Tarumã-Açu foi intensificado entre os anos de 1990 e 2009. Na área ocupada pela APA a taxa de antropização era de 5,51% em 1990 e foi registrada uma perda de 12,91% da sua cobertura vegetal até 2009. Afirmam que o Assentamento Tarumã-Mirim que ocupa 83% da área da APA Tarumã-Mirim é responsável por 78% dos desflorestamentos ocorridos na Unidade de Conservação.

Conforme Costa (2011) o Rio Tarumã também recebe os efluentes provenientes do esgotamento sanitário das edificações localizadas no Bairro Ponta Negra, esses efluentes são drenados pelo Igarapé do Gigante que deságua na Marina do David, que é afetada pelos vazamentos e derramamentos de óleo das embarcações, então, o conjunto de poluentes orgânicos e inorgânicos se acumula, gradativamente, até sua foz, causando alterações drásticas nas características físicas da água. Declara que este impacto se agrava no período da vazante (baixa vazão) onde a água assume uma coloração amarela.

Outro impacto ambiental significativo é o assoreamento que em 15 anos levou a extinção da Cachoeira Baixa do Tarumã-Mirim (Figura 4).



Figura 3 – Vazadouro de resíduos. Fonte: Autora.



Figura 4 – Assoreamento da Cachoeira-Baixa.

Os principais impactos sociais resultam dos contrastes entre as divergências de classes sociais, no caso dos condomínios de alto padrão implantados nas circunvizinhanças das ocupações desordenadas e das comunidades indígenas ocorrem conflitos por diferenças culturais, sociais e econômicas, além de incidentes de violência.

Outro problema é a sobreposição da área de assentamento do INCRA com a APA do Tarumã-Mirim, fato que gera conflitos de usos e interesses.

Os principais impactos econômicos são a falta de arrecadação dos impostos das atividades clandestinas, principalmente da mineração ilegal de areia e seixo ou do extrativismo vegetal madeireiro (madeira de lei, cedro, mogno, entre outro) e não madeireiro (frutas, mel, resinas, óleos vegetais, principalmente de copaíba e castanha, entre outros). Além disso, como se trata de uma região valorizada territorialmente, a especulação imobiliária é intensa, porém, com a falta de saneamento, falta de manutenção das vias de acesso e com o crescimento das ocupações desordenadas ocorre a depreciação da paisagem natural e a desvalorização das glebas.

Sustentabilidade

A sustentabilidade dos recursos hídricos da Bacia do Tarumã-Açu é ameaçada pelos impactos ambientais negativos significativos que afetam a área juntamente com o adensamento populacional nas margens dos igarapés, fatos que se agravam pela falta da aplicabilidade de políticas públicas de ordenamento territorial, de preservação, proteção ou conservação ambiental, pelo não cumprimento das condicionantes dos Termos de Ajustes de Conduta Ambiental (TAC) e pela falta de implantação dos Planos de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD). Apesar disso, ao longo do tempo, pode-se observar algumas ações que contribuíram para a sustentabilidade local, como o Projeto Tarumã Vida implantado no Assentamento Tarumã-Mirim, o Programa Bolsa Floresta criado pela SDS, o projeto piloto de um banheiro ecológico equipado com um reator biológico para tratamento dos efluentes gerados pelos flutuantes comerciais, e as práticas tradicionais das populações indígenas das Comunidades Saterê-Mawé Inhambé formada por três etnias (Mura, Saterê-Mawé e Inhambé) e Caniço Rouxinol composta por cinco etnias (Tukano, Barasana, Tuiuca, Tariano e Piratapuya) (SOUZA, 2013). Além disso, foram realizadas campanhas de retirada de resíduos das margens, dos rios e dos igarapés, nos períodos das vazantes.

O Comitê da Bacia do Tarumã-Açu

O Comitê da Bacia do Tarumã-Açu (CBH Tarumã-Açu) foi criado após a iniciativa da Associação de Moradores que mobilizou os demais usuários para tentar solucionar os problemas ambientais que afetavam a localidade, juntos buscaram o apoio da Secretaria Executiva Adjunta de Recursos Hídricos (SEARH) que contou com o auxílio da Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente (SRH/MMA) e da Agência Nacional de Águas (ANA).

As discussões que delinearão a referida criação começaram em 2003, como recomendação do Relatório de Gestão do I Workshop de Recursos Hídricos do Estado do Amazonas, elaborado por 82 representantes de vários segmentos.

O detalhamento envolveu a participação direta de 20 representantes de todos os segmentos de usuários da Bacia, se estendeu por três anos, foi debatido em cinco reuniões de alinhamento, três reuniões preparatórias e também por uma Comissão Interina, cujos resultados definiram as propostas de ações prioritárias, composição, atribuições, estrutura de funcionamento e regime eleitoral.

O processo de estruturação do CBH Tarumã-Açu foi consolidado e no dia 05 de junho de 2006 foi realizada a reunião de instalação, lavrada em Ata, onde tomaram posse 27 membros, foi eleita a Diretoria e aprovado o Regimento Interno. No dia seguinte, a criação do Comitê foi aprovada na 4ª. Reunião Ordinária do CERH-AM, porém, a regulamentação ocorreu apenas em 2009.

Na época da criação, os principais desafios do CBH Tarumã-Açu estavam relacionados a assegurar a paridade entre os segmentos (governamentais, técnicos, usuários e sociedade civil), manter a participação efetiva dos membros nas reuniões plenárias e nas Câmaras Técnicas do Comitê, mapear a heterogeneidade da Bacia (cultural, social, econômica, etc.), definir os mecanismos de sustentabilidade, propor ações que atendessem as demandas dos diversos segmentos envolvidos, aplicar os instrumentos de gestão, e promover campanhas de divulgação que demonstrassem a representatividade dos membros para eliminar a imagem de gestão autocrata e centralizada comumente adotada nas políticas governamentais desse setor, associadas à disseminação de informações sobre os recursos hídricos como bens públicos, gerenciados pelos representantes dos segmentos usuários por meio de uma gestão descentralizada, integrada e participativa.

Práticas de Gestão do Comitê

O CBH Tarumã-Açu adotou a prática de gestão participativa, integrada e colegiada. Esse modelo de gestão envolveu o comprometimento dos membros, representantes dos segmentos de usuários, sociedade civil e poder público para definir as ações que norteassem o futuro Bacia, todos tiveram a oportunidade de expressar opiniões, apresentar sugestões e definir as ações de forma compartilhada.

Os impactos ambientais, a recuperação das áreas degradadas e outros assuntos relacionados aos recursos hídricos da Bacia do Tarumã-Açu foram pauta de debates em reuniões ordinárias que abordaram sobre a elaboração e implantação dos mecanismos de gestão, planos, programas, identificação de problemas, apresentação de propostas e definição das ações prioritárias.

A gestão dos recursos em questão foi planejada de modo consorciado com os aspectos de qualidade e quantidade, foram associados os problemas da Bacia às questões ambientais, sociais e econômicas. As ações foram definidas com a articulação de interesses dos segmentos com os interesses coletivos. Nos casos em que houve divergência de posicionamentos ou conflitos de interesses, foram acionados técnicos e especialistas da área para esclarecerem as dúvidas e auxiliar os membros do Comitê na apreciação e facilitar o direcionamento para a decisão consensual.

Predominaram as práticas de ações de curto prazo, especialmente campanhas de sensibilização, oficinas de Educação Ambiental e mutirões de limpeza para a retirada de resíduos, as ações de longo prazo se resumiram a iniciativa de enquadramento dos corpos hídricos, normatização da Outorga e elaboração do Plano de Gestão da Bacia.

O enquadramento dos corpos hídricos não foi efetuado e o Plano de Gestão da Bacia não foi elaborado.

A Outorga foi aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH que dispôs a Resolução nº. 01/2016 onde foram estabelecidos os critérios a serem utilizados pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM para os processos de deferimento de Outorga e direito de uso dos recursos hídrico. Além disso, deliberou a Resolução nº. 02/2016 que estabeleceu as definições de usos insignificantes de derivação, captação e lançamento que estão dispensados de Outorga nos recursos hídricos de domínio do Estado.

Deliberações e ações executadas

As deliberações do CBH Tarumã-Açu abrangeram apenas os assuntos de natureza administrativa, normativa, estudos e eventos.

As deliberações administrativas determinaram a aprovação do Regimento Interno e a regulamentação das câmaras técnicas. As deliberações normativas foram específicas para a regulamentação do CBH Tarumã-Açu e para implantar a outorga. As deliberações para estudos foram destinadas a subsidiar o enquadramento dos corpos hídricos e para embasar a elaboração do Plano de Gestão da Bacia. As deliberações para eventos solicitaram aos órgãos públicos a realização de campanhas de Educação Ambiental, oficinas de Educação Ambiental, oficinas de reciclagem e mutirões de limpeza para a retirada de resíduos sólidos das margens, rios, igapós e igarapés. Assim, quantitativamente, predominaram as deliberações para a realização e eventos.

A outorga foi regulamentada, porém, não foi implantada. O enquadramento dos corpos hídricos não pode ser efetuado devido às peculiaridades das características físico-químicas das águas, e a elaboração do Plano de Gestão da Bacia foi postergada pelo CERH que deu prioridade a elaboração do PERH.

RESULTADOS

Os resultados demonstram que a gestão do CBH Tarumã-açu não conseguiu implantar instrumentos que contivessem os impactos ambientais e promovessem a sustentabilidade da Bacia. O quantitativo de ocupações desordenadas aumentou significativamente, os cursos hídricos continuam assoreados, as matas ciliares continuam sendo removidas e o chorume do aterro controlado ainda percola para a área em estudo, além disso, foram instalados vários condomínios residenciais de alto padrão, novas marinas e indústrias que causaram o desflorestamento de grandes áreas.

Os resultados das entrevistas demonstram que 57% são usuários da Bacia há menos de dez anos da instalação do Comitê, 9 % utilizam há 10 anos e 34 % há mais de 10 anos. A maioria, 91 %, acha que as condições ambientais não melhoraram nos últimos 10 anos, 93% já presenciaram a ocorrência de algum incidente ou acidente ambiental, 58 % acham que as atividades de mineração clandestina não diminuíram, 75 % desconhecem a existência do CBH Tarumã-Açu, 89 % nunca participaram de alguma ação do CBH Tarumã-Açu e apenas 25% acham que a atuação do CBH Tarumã-Açu é importante.

Os resultados da gestão desse comitê se resumem a poucas deliberações, onde se destaca a instituição da Outorga do direito de uso dos recursos hídricos, porém que não foi implantada, além disso, não foi elaborado o Plano de Bacia, os usuários não foram cadastrados na sua totalidade e não foi efetuado o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderante. Esses resultados apontam que faltou desenvolver um amplo processo de divulgação e mobilização social para garantir a transparência, a participação e o apoio necessário para que as ações fossem compartilhadas e houvesse o envolvimento real dos usuários da Bacia.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o processo de gestão do CBH Tarumã-Açu não atingiu a maturidade necessária para deliberar as ações que efetivamente mitigassem ou prevenissem a geração dos impactos ambientais que foram diagnosticados na época da sua criação, não conseguiu nortear a recuperação das áreas degradadas, não conteve a ampliação das ocupações desordenadas, não impediu a instalação de novas marinas, flutuantes e a implantação dos grandes empreendimentos imobiliários que ocuparam parte das Áreas de Preservação Permanentes (APP), enfrentou diversos desafios e não conseguiu assegurar a sustentabilidade da Bacia.

A instalação foi motivada pela sociedade que almejava solucionar problemas urgentes, porém, o êxito esperado de conter a degradação ambiental, recuperar a Bacia e prevenir o surgimento de novos problemas não foi alcançado, em parte, pela falta de engajamento do poder público, especialmente na questão de ordenamento do uso do solo. Os membros tiveram muita vontade política, mas faltou estrutura, apoio e recursos físicos e financeiros para que pudessem deliberar e implantar as ações com o intuito a que se propuseram. No decorrer dos anos, a sua participação foi reduzindo gradativamente. As mudanças da representatividade foram uma troca de posições entre os mesmos membros, a rotatividade foi insignificante, isso favoreceu o desgaste, a desmotivação que também contribuíram para a paralisação do CBH Tarumã-Açu.

O CBH Tarumã-Açu precisa ser reativado, os representantes de todos os segmentos precisam se organizar e participar efetivamente do colegiado para que possam defender seus interesses e propor soluções para os problemas dessa Bacia. Os membros do Comitê também precisam trocar experiências, aprender com os erros das gestões anteriores e até de outros comitês, considerando-se que no ano de 2005 eram 100 comitês de bacias e atualmente existem mais de 230 comitês instalados no Brasil, cada um com seus erros, acertos e lições aprendidas.

Finalmente, conclui-se que é necessário criar condições para o desenvolvimento de um processo educativo orientado para a deliberação pública que promova a recuperação e a conservação da área estudada para que sejam assegurados os usos múltiplos e racionais dos recursos hídricos da Bacia do Tarumã-Açu.

REFERÊNCIAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **O Estado das Águas no Brasil**. Brasília: MMA/ANA, 2003.
2. ANTONELI, V.; THOMAZ, E. L. **Caracterização do meio físico da Bacia do Arroio Boa Vista, Guamiranga (PR)**. Uberlândia: Caminhos da Geografia, v. 8, n.21. p. 46-58, 2007.
3. BARTH, F. T. **Modelos para o gerenciamento de recursos hídricos**. São Paulo: Nobel, 1987. 526 p.
4. CHIAVENATO, I. **Administração: teoria, processo e prática**. 4.ed. São Paulo: Elsevier, 2006.
5. COSTA, F. E. V. **Uma experiência amazônica de gestão de recursos hídricos: a criação do comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tarumã-Açu, Manaus (AM)**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Belém: UFPA, 2011. 132 p.
6. LANNA, A. E. **Gerenciamento de bacias hidrográficas: aspectos conceituais e metodológicos**. Brasília: IBAMA, 1995. 171 p.
7. NASCIMENTO, W. H. S. **Impactos Ambientais provocados pela implantação de loteamentos urbanos na Área de Proteção Ambiental Tarumã/Ponta Negra no Município de Manaus (AM)**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências do Ambiente). Manaus: UFAM, 2009. 156 p.