

MICROBACIA DO IGARAPÉ DO GIGANTE: UNIDADE DE PLANEJAMENTO PARA A GESTÃO DA BACIA DO TARUMÃ

Kellem Andrezza de Araújo Freitas Braga *

Frederico Fonseca da Silva **

Valter Roberto Schaffrath ***

RESUMO: A microbacia do igarapé do Gigante, localizada na porção sudoeste de Manaus (Amazonas - Brasil), constitui-se no principal tributário da macrobacia do Tarumã, considerado uma bacia hidrográfica mista, pois parte encontra-se na área urbana e parte na área rural. Este atributo poderia conferir condições ideais para uma melhor qualidade de vida às comunidades locais; no entanto, esta bacia tem sido tratada com descaso, ocasionando alterações ambientais significativas em todo o seu curso d'água. O objetivo principal desta pesquisa consiste em analisar a microbacia do Gigante enquanto unidade de planejamento para a gestão da bacia do Tarumã. Para tanto, o estudo fundamenta-se na revisão de literatura sobre o panorama dos recursos hídricos na sociedade contemporânea, analisando-os à luz da legislação e relacionando-os aos modelos de gestão existentes, tendo por finalidade nortear o estudo de caso sobre a microbacia do Gigante, com suas peculiaridades socioeconômicas e ambientais. Com isso identificaram-se alterações na qualidade das águas da microbacia, no uso e ocupação irregular do solo, na infraestrutura sanitária e nos remanescentes florestais. Por fim, concluiu-se que o diagnóstico ambiental da microbacia do Gigante tem papel fundamental na elaboração do plano da bacia, contribuindo para a criação de eficientes políticas públicas de gerenciamento dos recursos hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão dos Recursos; Hídricos; Microbacia do Gigante; Planejamento de Águas.

* Mestre em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Amazonas; Docente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – CIESA, Email: kfreitas31@hotmail.com

** Engenheiro Agrônomo, Doutor em Irrigação e Meio Ambiente, Docente do Instituto Federal do Paraná - IFPR, Email: fredfonseca@rogers.com

*** Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agroecologia; Docente do Instituto Federal do Paraná - IFPR, Email: valter.schaffrath@ifpr.edu.br

THE IGARAPÉ DO GIGANTE MACRO-BASIN: PLANNING UNIT FOR THE MANAGEMENT OF THE TARUMÃ BASIN

ABSTRACT: The Igarapé do Gigante macro-basin in the southwestern region of Manaus AM Brazil is the main tributary of the Tarumã macro-basin of mixed hydrography. In fact, a section lies within the urban limits and another in the rural area. Although such qualities may provide ideal conditions for a better life quality to local communities, the basin has been neglected and significant environmental changes throughout the watercourse have been detected. Current research analyzes the Igarapé do Gigante micro-basin as a planning unit for the management of the Tarumã basin. Investigation comprises a revision of the literature on the water resources in contemporary society with an analysis of the legislation involved and their relationship with models of existing management. The Igarapé do Gigante micro-basin with its social, economical and environmental peculiarities is thus studied. Changes in the micro-basin's water quality, in the use and irregular occupation of the soil, in sanitary infrastructure and in forest remnants have been identified. The environmental diagnosis of the Igarapé do Gigante micro-basin has an important role in the elaboration of management and contributes towards efficient public policies for water resources.

KEYWORDS: Administration of Water; Igarapé do Gigante Micro-basin; Resources; Water Management.

INTRODUÇÃO

A água é um bem natural que desempenha múltiplas atribuições. Se por um lado possui valor econômico que obedece às leis de mercado, por outro lado induz que haja uma normatização do seu uso, com legislação específica e atuação do poder público. Com isso, a gestão de águas torna-se uma ferramenta imprescindível para otimizar o uso deste recurso natural finito em benefício de toda a sociedade.

Neste contexto, os recursos hídricos têm função vital à manutenção dos seres vivos em todo o planeta. Entretanto, o que se observa são os elevados níveis

de degradação dos cursos d'água que, por conseguinte, levam a escassez deste recurso em muitas regiões do mundo. O crescimento populacional, a densidade urbana e a expansão das atividades primárias são os principais responsáveis pelo aumento acentuado do consumo de água. Por sua vez, o desmatamento, a contaminação por esgotos domésticos e industriais e outras ações antrópicas têm comprometido a oferta dos recursos hídricos.

Percebe-se ainda que, nas últimas décadas, o processo de urbanização das cidades brasileiras ocorreu de forma desordenada, acarretando inúmeros problemas de qualidade de vida nas áreas metropolitanas do país e causando a degradação progressiva das áreas de mananciais remanescentes, com a ocupação das margens de rios e igarapés.

Para Henkes (2002), as políticas de gerenciamento dos recursos hídricos são importantes instrumentos para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos e o equilíbrio entre disponibilidade e consumo da água. Por outro lado, a autora afirma que não existem modelos uniformizados de gestão hídrica, visto que cada bacia hidrográfica apresenta características peculiaridades.

Delimitando-se a cidade de Manaus (AM), observa-se que esta possui características geográficas peculiares que determinam seu traçado urbano, como a existência de cursos d'água em toda sua extensão. Este atributo deveria lhe conferir posição de destaque em termos de infraestrutura com condições ideais para proporcionar uma melhor qualidade de vida à população local. No entanto, a existência de igarapés na malha urbana da cidade tem apresentado sérios problemas, devido, principalmente, à ocupação humana às margens dos cursos d'água.

A população de Manaus (AM) passou de 311 mil habitantes em 1970 para 633 mil em 1980 e pouco mais de 1,6 milhão em 2007 (IBGE, 2007). Com isso, a infraestrutura urbana e sanitária tornou-se ineficiente, levando ao despejo de efluentes domésticos e industriais sem tratamento, diretamente nos igarapés.

De acordo com o relatório de Geo Cidades (2002), Manaus (AM) possui quatro bacias hidrográficas contribuintes da grande bacia do rio Negro. São elas: bacia do São Raimundo, do Educandos, do Puraquequara e do Tarumã,

compostas por igarapés principais e centenas de afluentes. A bacia do Tarumã merece atenção por ser considerada uma bacia mista, na qual parte encontra-se na área urbana e parte na área rural, com cobertura vegetal significativa e em um ambiente ainda bastante preservado.

Neste cenário, o igarapé do Gigante merece destaque por ser um importante tributário da bacia do Tarumã com 21.84km². Este igarapé forma sua própria bacia hidrográfica, de menor magnitude, mas que, ao longo do tempo, tem sido tratada com descaso, ocasionando a deterioração e o sucateamento de suas margens (ALPHAVILLE, 2008).

Diante dos problemas identificados ao longo deste igarapé, sentiu-se a necessidade de analisar a microbacia do Gigante enquanto unidade de planejamento, a fim de subsidiar a gestão integrada e participativa da bacia do Tarumã, com o objetivo de promover os usos múltiplos da água, atenuar os conflitos de ocupação do solo urbano nesta área e permitir a participação dos agentes sociais do entorno da bacia hidrográfica nos processos decisórios.

Para tanto, o presente estudo busca descrever o panorama dos recursos hídricos na sociedade contemporânea, analisando-os à luz da legislação e relacionando-os aos modelos de gestão existentes. Tais questões pretendem nortear o estudo de caso sobre a microbacia do igarapé do Gigante enquanto unidade de planejamento para a gestão da bacia do Tarumã, com suas características socioambientais e funções ecossistêmicas.

2 PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA

A história das sociedades é constituída por diferentes processos de apropriação dos recursos naturais. Tais processos são determinados pelas relações econômicas, políticas e socioculturais que ordenam o modo de vida entre os homens (CHAVES, 2009). No entanto, percebe-se que a intervenção humana na natureza trouxe malefícios aos recursos naturais, chegando ao ponto de enfrentarmos, contemporaneamente, uma situação insustentável de degradação

ambiental.

Neste contexto, os dilemas socioambientais da sociedade contemporânea originam-se, principalmente, na relação desigual entre os homens, no modo de dominação da natureza e na priorização dos interesses econômicos.

De acordo com Pereira (2009), nos últimos anos os recursos hídricos têm sido gradativamente reconhecidos como recursos escassos em escala mundial. As principais causas desta escassez devem-se, principalmente, à má qualidade no uso da água devido à poluição dos corpos hídricos e à redução da quantidade da oferta deste recurso devido à demanda crescente ligada ao aumento populacional e ao uso inadequado.

Setti et al. (2001) estimam que mais de 1 bilhão de pessoas vivem em condições insuficientes de disponibilidade de água para consumo e que, em 25 anos, cerca de 5,5 bilhões de pessoas estarão vivendo em áreas com graves problemas de falta d'água.

Ainda segundo os autores, a distribuição da água no planeta é pouco uniforme, devido, principalmente, às diferenças na precipitação média anual. A Europa, África, Oceania e Antártica são os continentes com menor disponibilidade hídrica superficial.

Sousa (2009) afirma que o Brasil é um país privilegiado. Possui cerca de 12% do total de água mundial. No entanto, toda esta água está distribuída de forma desigual e somente uma pequena quantidade pode ser explorada economicamente. Deste modo, a bacia Amazônica, que possui somente 5% da população brasileira, detém 73% da água doce disponível no país, enquanto que 95% da população brasileira dispõe somente de 27% dos recursos hídricos brasileiros. O Nordeste brasileiro padece com graves problemas de escassez no período de seca, enquanto as regiões Sul e Sudeste do Brasil enfrentam sérios problemas de poluição dos rios.

Diante deste cenário, percebe-se que as possibilidades de uso da água pela sociedade contemporânea estão diminuindo, ao passo que a demanda por água limpa está aumentando. Como resultado deste processo, as projeções futuras anteveem panoramas cada vez mais preocupantes em relação ao recurso água.

As recomendações, segundo Pereira (1999), apontam para a necessidade urgente da gestão racional dos recursos hídricos, planejando, controlando seu uso e sua conservação por meio da implementação de um sistema de gerenciamento de águas.

Para Sousa (2009), os dois maiores desafios para o gerenciamento dos recursos hídricos referem-se à gestão da oferta de água, que consiste, por um lado, em ações que vislumbram a maior disponibilidade deste recurso, tanto em quantidade quanto em qualidade; e, por outro lado, nas atividades relacionadas à gestão da demanda, onde se procura racionalizar e disciplinar o uso, visto que o recurso água está cada vez mais escasso.

A Agenda 21 (2010), que se constitui em um importante documento firmado por 179 países durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento – Eco 92, enfatiza a necessidade da oferta adequada de água de boa qualidade para toda a população do planeta, ao mesmo tempo em que assegura a proteção dos ecossistemas aquáticos. Para isso, uma das propostas da Agenda reflete sobre a importância da cooperação entre as comunidades locais diretamente envolvidas com os recursos hídricos no processo de gestão destes recursos.

Conforme Souza e Silva (2010), a gestão descentralizada colocaria essas comunidades como agentes centrais no processo de mudança de concepção e nas relações das pessoas com os recursos hídricos. Crespo (1997) também ratifica este processo de gestão descentralizada, pois, para o autor, é em nível local que as ações concretamente se realizam e são as comunidades que usam e precisam da água para sobrevivência e que podem ser mais mobilizadas para protegê-la.

Além disso, acredita-se que, por meio da educação ambientalmente consciente, iniciadas com as crianças, o processo de gênese de um novo estilo de vida propiciaria consonância entre conservação dos recursos hídricos e melhoria na qualidade de vida da população.

Para Souza e Silva (2010), a importância da sociedade civil na gestão dos recursos hídricos reside tanto no fato de a sociedade poder intervir no processo de gestão, quanto possibilitar mudanças de comportamento na própria população

diante dos problemas ambientais existentes.

Com isso, é importante destacar que a sociedade civil exerce grande influência para a promulgação de leis que subsidiam a gestão dos recursos hídricos. Como exemplo, tem-se a Lei Federal n. 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.

2.1 ASPECTOS JURÍDICOS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS

De acordo com o novo discurso ambiental, a água sofre transformação sistêmica que a redefine como recurso hídrico, ou seja, os elementos do meio ambiente passam a constituir recursos escassos e dotados de valor econômico apropriado, de modo comum ou individual pelos atores sociais, desempenhando funções econômicas e sociais. Do ponto de vista normativo, os usuários da água passam a ter direitos de acesso e usos múltiplos dos recursos hídricos, definidos como de natureza pública e limitada (VELLOSO; MENDES, 2009). Características estas, também enfatizadas pela Lei n. 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.

De acordo com Setti et al. (2001), a Lei n. 9.433/97 trata-se de uma legislação atual, avançada e importante para a ordenação territorial, caracterizada pela descentralização de ações contra a concentração de poder, ações ressaltadas no texto da referida lei, que proclama os princípios básicos praticados hoje em todos os países que avançaram na gestão de recursos hídricos. São eles: adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, usos múltiplos da água, reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável e gestão descentralizada e participativa.

Segundo Souza (2009), uma política de gestão de recursos hídricos está consubstanciada em normas jurídicas, planos, projetos e programas que revelam o conjunto de intenções, decisões e determinações dos agentes de governo.

Neste sentido, o processo de tomada de decisão sobre o gerenciamento dos recursos hídricos dependerá das instituições políticas do país, no âmbito do poder executivo, de forma centralizada, ou sob forte influência da opinião

pública e do legislativo, de forma descentralizada.

A elaboração e cumprimento da legislação sobre os recursos hídricos estão condicionados ao Estado no qual a lei será aplicada, ao sistema jurisdicional, à dominialidade da água e aos seus usos múltiplos, ao ciclo hidrológico, ao excesso ou escassez deste recurso natural, à localização das bacias, entre outras peculiaridades físicas, sociais e econômicas da região em que se encontram as bacias hidrográficas.

A primeira grande fonte do direito das águas pátrias é a Constituição Federal de 1988. Em seu artigo 22º, inciso IV, ela estabelece que cabe à União a competência legislativa privativa sobre as águas. Com respeito à dominialidade, a Carta Magna afirma que são bens da União:

Os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais. (BRASIL, 1990)

No artigo. 26º, inciso I “entre os bens do Estado incluem-se as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União” (BRASIL,1990).

Vários estados brasileiros, tendo em vista o fato de serem detentores de domínio sobre as águas, aprovaram suas respectivas leis de organização administrativa para o setor de recursos hídricos como São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Santa Catarina, Ceará, Bahia, entre outros (SETTI et al., 2001).

O Estado do Amazonas, por meio do decreto n. 28.678/09, de 16 de junho de 2009, regulamentou a Lei n. 3167/07, que reformula as normas disciplinadoras da Política Estadual de Recursos Hídricos e do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Além disso, integram este instrumento o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, com 49 instituições participantes, e o Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Tarumã-Açu, com 35 instituições

(NAVA, 2009).

Deste modo, percebe-se que, assim como nos demais estados brasileiros, o Amazonas tem avançado, em termos legais, no que se refere à gestão das águas na região. No entanto, sabe-se que outros conflitos ambientais e que afetam diretamente os recursos hídricos existem nesta área. Como exemplo, na cidade de Manaus pode-se verificar a crescente demanda por água no centro urbano, o uso e ocupação do solo em áreas próximas aos igarapés, a extração mineral, a exploração florestal e o acelerado crescimento da zona urbana. Este último tem afetado, de modo particular, a área que envolve a microbacia do Gigante.

2.2 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

De acordo com Souza (2009), um dos principais desafios ambientais brasileiros refere-se ao aproveitamento e controle dos recursos hídricos. Dentre esses desafios, o país deverá resolver alguns dos seguintes problemas: solução para o problema elétrico brasileiro, que passa pela utilização dos potenciais de energia hidráulica; para isso, o setor elétrico olha para a região Norte como a “última fronteira” a ser explorada; abastecimento de água, coleta, tratamento e disposição de esgotos; combate à seca no semiárido nordestino; irrigação artificial das culturas agrícolas; controle de poluição das águas de origem urbana; controle de cheias dos rios, prevenção às inundações e desenvolvimento dos potenciais de navegação, portuários e pesqueiros.

Percebe-se que, à medida que o país se desenvolve mais intenso é o uso dos recursos hídricos e, portanto, maiores são os conflitos relacionados ao uso desses recursos, o que leva à degradação dos corpos d'água. Para tanto, torna-se fundamental estabelecer um sistema de planejamento de recursos hídricos que vise ao estabelecimento de conceitos, políticas e diretrizes regionais para o uso racional e disciplinar da água.

A gestão dos recursos hídricos no Brasil tem sido conduzida por um grande número de instrumentos legais, agências e formas de intervenção, nem sempre compatíveis entre si. É necessário, portanto, destacar a evolução dos

modelos de gestão integrada no quadro mais geral das várias políticas setoriais e, especialmente, da recente política ambiental. Com isso, as políticas de gestão dos recursos hídricos serão entendidas como resultados de negociações entre os diversos atores sociais, institucionais e políticos. No entanto, percebe-se que o quadro atual se caracteriza por descontinuidade e indefinição institucional com relação a uma política unificada e integrada de aproveitamento dos recursos hídricos (BRASIL, 1993).

Conforme Velloso e Mendes (2009), nos modelos tradicionais de gestão o tratamento dado à água levava em consideração apenas o ciclo hidrológico considerando apenas o fator quantitativo, deixando de lado a sua distribuição e usos múltiplos. Essa visão foi dominante a partir da década de 70, com o modelo de agricultura adotado nos planos e programas brasileiros, que priorizavam as altas taxas de produtividade agrícola, independente dos seus efeitos sobre o meio ambiente.

Como regra geral, qualquer modelo de gestão de águas que se queira implementar deverá ser constituído por uma política que estabeleça as diretrizes gerais de gerenciamento de águas, uma organização legal e institucional e um sistema de gestão que reúna os instrumentos para o preparo e a execução do planejamento do uso, controle e proteção das águas (SETTI et al., 2001),

A motivação política é a condição fundamental para que a gestão de recursos hídricos se realize. Havendo motivação política é possível planejar o aproveitamento e o controle dos recursos hídricos e ter meios de implantar as obras e medidas recomendadas, controlando-se as variáveis que possam afastar os efeitos nocivos do planejado.

A bacia hidrográfica é a unidade básica físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. Desde 1991, a Lei n. 8.171/81, que institui a Política Agrícola, já colocava as bacias hidrográficas como unidades de planejamento do uso, conservação e recuperação dos recursos naturais. Dispositivo este adotado pela Lei n. 9.433/97, que, em seu artigo 1º, inciso V, também coloca como fundamento da Política Nacional de Recursos Hídricos a bacia hidrográfica como unidade territorial para sua implementação bem como

para atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Com isso, os rios deixam de ser compreendidos como elementos geográficos isolados, tendo como unidade de planejamento a bacia na qual pertencem (CORDEIRO, 2010).

A gestão dos recursos hídricos deve ser realizada de forma participativa e integrada, considerando os aspectos quantitativos e qualitativos desses recursos e as diferentes fases do ciclo hidrológico. O aproveitamento das águas da bacia hidrográfica deverá ser feito racionalmente, de forma a garantir o desenvolvimento e a preservação do meio ambiente.

Segundo Jacobi (2000), a gestão de bacias hidrográficas assume crescente importância no Brasil, à medida que aumentam os efeitos da degradação ambiental sobre a disponibilidade de recursos hídricos.

Para Setti et al. (2001), o gerenciamento de bacias hidrográficas está baseado em um modelo sistêmico de integração participativa, caracterizado pela criação de uma estrutura na forma de matriz institucional de gerenciamento, responsável pela execução de funções gerenciais específicas e pela adoção de três instrumentos principais:

- Planejamento estratégico por bacia hidrográfica: baseado no estudo de cenários, no qual são estabelecidas metas específicas de desenvolvimento.
- Tomada de decisão por liberações multilaterais e descentralizadas: baseada na constituição de um Comitê de Bacia Hidrográfica do qual participem representantes de instituições públicas, privadas, usuários, comunidades, classes políticas e empresariais atuantes na bacia.
- Estabelecimento de instrumentos legais e financeiros: tendo por base o planejamento estratégico e as decisões, são estabelecidos os instrumentos legais pertinentes e as formas de captação de recursos financeiros necessários para implementação de planos e programas de investimentos.

Para Cordeiro (2010), os Comitês de Bacias Hidrográficas são a base da estrutura organizacional de gerenciamento de recursos hídricos, sendo a bacia hidrográfica a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Com isso, os planos de recursos hídricos passam a ser elaborados por Estado e por bacia hidrográfica, contemplando o diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos, as metas de racionalização do uso e o aumento da quantidade e melhoria na qualidade das águas disponíveis, tendo sempre presente a área de atuação da bacia hidrográfica.

Neste contexto, verifica-se a importância de conhecer os elementos que compõem a microbacia do igarapé do Gigante como forma de subsidiar o planejamento e o gerenciamento das bacias urbanas da cidade de Manaus (AM).

3 RECURSOS HIDRICOS NA CIDADE DE MANAUS: ESTUDO DE CASO DA MICROBACIA DO IGARAPÉ DO GIGANTE

Manaus (AM) possui grandes potencialidades socioeconômicas e ambientais, o que a colocaria em posição de destaque no cenário nacional, caso os serviços oferecidos fossem melhorados. Uma intensa rede hidrográfica e uma orla fluvial bastante favorável ao turismo ecológico urbano são alguns exemplos da exuberância natural da cidade. Destaques são dados para duas grandes bacias hidrográficas captadoras de drenagem: a do Rio Solimões (corta Manaus no sentido O-E) e a do Rio Negro (corta Manaus no sentido NO-SE). O conjunto dessas duas bacias forma um amplo sistema hidroviário, com um papel socioeconômico fundamental para a região, por ser praticamente o único meio de transporte da população ribeirinha.

A capital amazonense, assim como a maioria das grandes cidades brasileiras, apresenta uma expansão urbana desordenada. A ocupação do solo urbano às margens dos igarapés, em fundo de vales e em locais mais frágeis dos terrenos tem acarretado uma série de consequências ao meio natural como a

supressão e degradação das áreas verdes e de preservação permanente, a falta de saneamento básico e a destinação final dos resíduos, gerando ambientes insalubres e com baixa qualidade de vida.

De acordo com Oliveira (2003), o espaço urbano da capital amazonense foi moldado a partir de um sistema de objetos artificiais como pontes, estradas e conjuntos habitacionais. Foram esses elementos e não mais os igarapés que se constituíram em vetores da expansão urbana. Com isso, percebe-se, inevitavelmente, a destruição das belezas naturais e peculiares da história da cidade.

A ocupação das margens dos igarapés se intensificou, principalmente a partir da implantação do pólo industrial da Zona Franca de Manaus em 1967, onde a população oriunda do interior do Amazonas e de outros estados concentrou-se em busca de melhores condições de vida (SCHERER; MENDES FILHO, 2010).

O controle do uso e da ocupação do solo urbano de Manaus (AM) constitui-se em um importante instrumento legal de planejamento e gestão que visa a minimizar os problemas que afetam o meio ambiente, com destaque para a ineficiência de saneamento básico, a poluição dos igarapés, a deficiência no sistema de drenagem que contribui para a ocorrência de enchentes e a destinação inadequada do lixo nos cursos hídricos.

Neste sentido, no intuito de mitigar os impactos causados pela ocupação desordenada do solo às margens dos igarapés, ações emergenciais vêm sendo realizadas pelos governos estadual e municipal de Manaus (AM). Um exemplo é a criação do Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus – PROSAMIM, que tem atuado efetivamente desde 2006, na revitalização dos igarapés das bacias do Educandos e do São Raimundo, de modo a reintegrá-los à paisagem histórica de Manaus, bem como a proporcionar a melhoria na qualidade de vida da população que vive às margens dos igarapés, a partir do reassentamento de famílias que vivem em situação de risco (FREITAS, 2008).

Ainda segundo a autora, programas de revitalização de bacias hidrográficas urbanas são importantes etapas do processo de gerenciamento deste recurso natural, considerando as peculiaridades de cada região e bacia hidrográfica. No

entanto, percebe-se a falta de continuidade nas ações governamentais, associada à implementação de eficientes programas de educação ambiental que integrem os diversos atores sociais na promoção do desenvolvimento socioeconômico local.

Assim como os demais igarapés do município de Manaus (AM), o igarapé do Gigante também teve uma ocupação desordenada, o que se reflete no atual cenário de degradação dos corpos d'água e das áreas do entorno da microbacia (PROSAMIM, 2004).

Dentre as principais alterações hídricas identificadas na microbacia do Gigante estão: perda de solo por processos erosivos devido a desmatamento e falta de práticas conservacionistas, rebaixamento do lençol freático, eutrofização por efluentes domésticos e industriais, assoreamento dos igarapés contribuintes, alteração da dinâmica hídrica e na qualidade das águas superficiais, sobrecarga na infraestrutura de saneamento, disposição inadequada de resíduos sólidos, aumento da demografia por meio da ocupação irregular, além do aterramento de uma das nascentes da microbacia (ALPHAVILLE, 2008).

De acordo com Monteiro (1998), o bairro do Tarumã foi o ponto inicial de colonização da cidade de Manaus (AM). No período áureo da borracha, o bairro foi designado a assistir ao desenvolvimento da cidade ao seu redor, em detrimento de seu próprio progresso. Assim, a área compreendida pelo Tarumã fornecia pedra, areia, carvão e barro para auxiliar o surto de urbanização da cidade, enquanto suas belezas naturais iam sendo destruídas pela exploração desses recursos. A área formada por grandes sítios e fazendas acostumou-se a grandes explosões ocasionadas pelas empreiteiras, que utilizavam bombas para extração de pedras. A exploração desses recursos levou à destruição de muitas cachoeiras que existiam no local.

A microbacia do Gigante pertence à macrobacia do Tarumã, que se encontra em uma Área de Proteção Ambiental – APA, conhecida por APA do Tarumã-Ponta Negra, com 22.698,84 hectares, correspondendo a mais de 1,9% do município de Manaus. E foi instituída por meio do Decreto Municipal n. 9.556/08, que tem como objetivo proteger a diversidade biológica e os recursos hídricos da área, organizar o processo de ocupação humana e garantir o uso

sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 2008).

De acordo com o diagnóstico ambiental realizado pela Empresa Alphaville Urbanismo (2008), a microbacia do Gigante possui 21.84km², localizando-se na porção sudoeste da cidade de Manaus e percorrendo os seguintes bairros: Tarumã, Redenção, Planalto, Lírio do Vale, Ponta Negra e pequenas porções dos

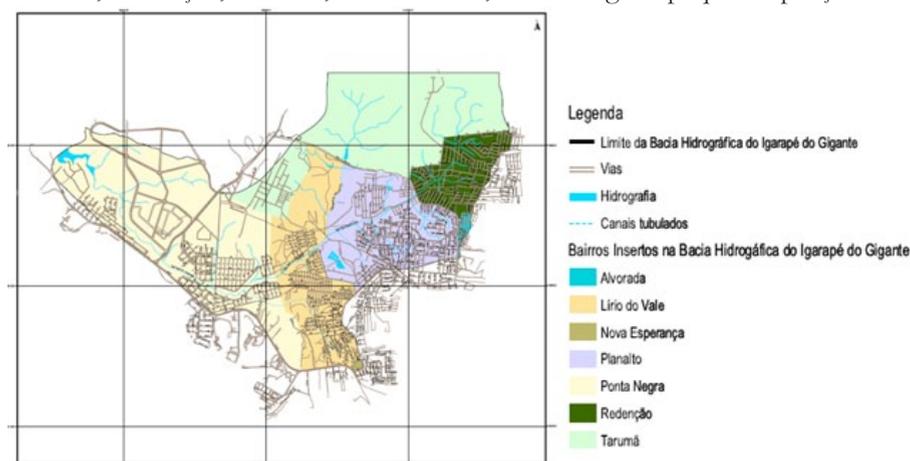


Figura 1: Bairros inseridos na bacia hidrográfica do igarapé do Gigante.

No bairro do Tarumã encontram-se as principais nascentes formadoras da microbacia do igarapé do Gigante, dentre as 49 nascentes registradas. Estas vêm, ao longo de seu trajeto, cortando áreas urbanizadas e sem infraestrutura, além de outras áreas em processo de urbanização. A microbacia do Gigante deságua no igarapé do Tarumã-Açu e possui como afluentes os seguintes igarapés: Varig, Escadinha, Redenção, Vasp, Brasil, Santa Clara, São Francisco, Gol, BRA, Aeroporto, Petra, Curió, Tam, Infraero, Macedo e Itamaraty (no bairro do Tarumã); igarapé das Nascentes, Flora, Lua, Turismo, Itapuranga e Ponta Negra (no bairro da Ponta Negra); igarapé Mirasselva, Olinda, Cruzeiro, da XV, e Projetada IV (no bairro da Redenção); igarapé dos Condomínios, Maque, Canadá, Planalto, Lacã, Tridente, Assis, Roma e Versalhes (no bairro Planalto) e o igarapé do Lírio do Vale e Esperança (no bairro Lírio do Vale).

A figura 2 apresenta a denominação de cada igarapé dentro da microbacia

do Gigante.

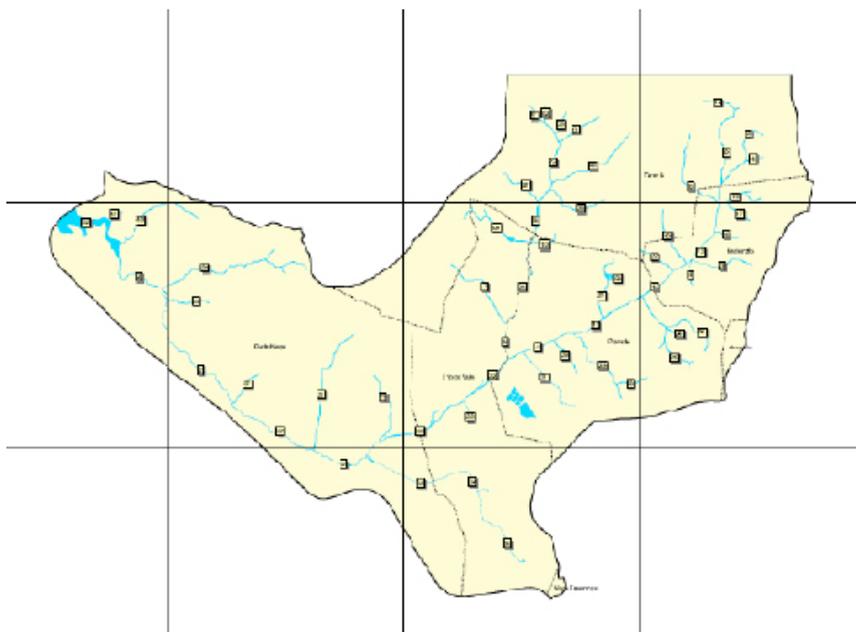


Figura 2: Identificação dos afluentes do igarapé do Gigante

O uso e ocupação do solo na microbacia do Gigante apresentam-se bastante diversificados, com áreas urbanizadas de baixa à elevada densidade de ocupação, com remanescentes florestais ainda em bom estado de preservação e com extensas áreas degradadas com o solo exposto, conforme pode ser observado na figura 3.

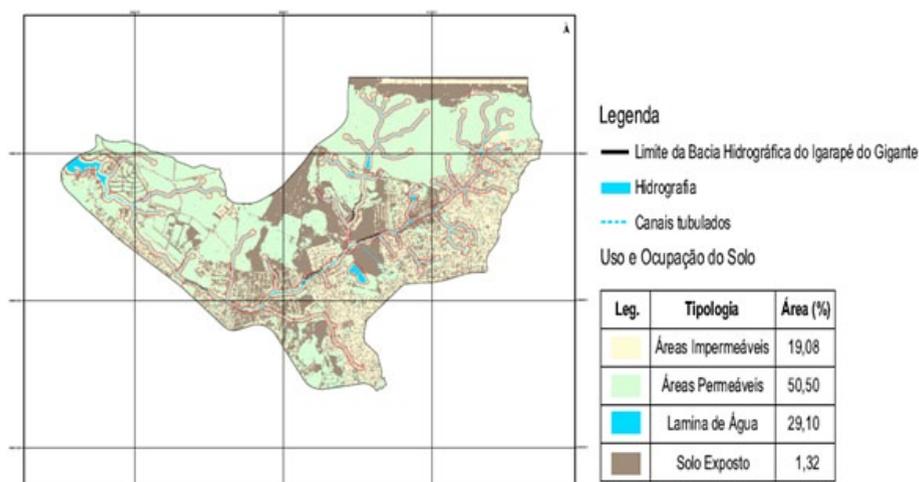


Figura 3: Uso e ocupação do solo na microbacia do Gigante.

Com base na figura 3, percebe-se que, apesar de extensas áreas de elevada ocupação, em geral a microbacia apresenta-se ainda bastante preservada, com a predominância de áreas permeáveis (50,50%), que contribuem para a manutenção do regime hídrico e a qualidade da água da microbacia hidrográfica do Igarapé do Gigante.

Na jusante do Igarapé do Gigante, no Bairro Ponta Negra, apesar da baixa densidade de urbanização, foi evidenciada uma grande quantidade de lixo depositada em suas margens, proveniente das marinas localizadas nesta porção do Igarapé.

Além disso, percebe-se a predominância na ocupação da porção sudeste da microbacia, fazendo ligação com os demais bairros de Manaus (AM), inclusive o centro da cidade. A microbacia do Gigante está inserida no extremo oeste da área urbana de Manaus (AM). A região próxima à sua foz caracteriza-se por empreendimentos imobiliários de alto padrão. As áreas de solo exposto na porção central da bacia indicam a tendência de ocupações futuras para o município de Manaus (AM), em especial para a microbacia do Igarapé do Gigante (ALPHAVILLE, 2008).

No que se refere às principais fisionomias vegetais encontradas na

microbacia do igarapé do Gigante e no seu entorno encontram-se: floresta ombrófila densa, floresta ombrófila densa aluvial (floresta de igapó), campinarana e área de ecótono, de onde já se extraíram as melhores madeiras, transformando a cobertura vegetal da área num mosaico com poucas espécies de valor econômico (ALPHAVILLE, 2008).

Os bairros Redenção, Lírio do Vale e Planalto foram os bairros que mais sofreram perdas ambientais, seja em relação ao desmatamento de florestas urbanas, seja pela poluição da maioria dos igarapés que cortam a cidade e que provocaram perda ao meio ambiente sem precedentes, como a destruição de nascentes, a ameaça de extinção de espécies animais nativas, como o Sauim-de-Manaus (AM), maior vulnerabilidade à erosão do solo e o aumento de temperatura, ocasionado pelo desaparecimento de espécies vegetais.

As figuras 4 e 5 refletem as perdas ambientais provocadas pelo desmatamento da mata ciliar e pela poluição das águas do Gigante, respectivamente.



Figura 4: Perda da vegetação do igarapé do Gigante, no bairro Planalto



Figura 5: Assoreamento do igarapé do Gigante no bairro Lúrio do Vale, por resíduos sólidos.

É sabido que as questões ambientais trazem enormes consequências econômicas e sociais e têm influência direta nas relações humanas. Isto inclui, principalmente, as relações socioeconômicas e seus níveis de qualidade de vida, seja urbana ou rural.

A expansão urbana do município de Manaus (AM) comprometeu sensivelmente a qualidade ambiental da região e, principalmente, a qualidade das águas utilizadas pela população, que atualmente apresenta sérios problemas relacionados à infraestrutura de serviços urbanos, como o saneamento básico, resultando num quadro de precariedade em termos de saúde pública com o aumento dos casos de doenças tropicais, como a malária e a dengue (ALPHAVILLE, 2008).

A falta de planejamento municipal levou à desorganização espacial da área urbana que se desenvolveu sem nenhum acompanhamento, tendo como diretriz básica o imediatismo, ou seja, soluções emergenciais para problemas de

infraestrutura, serviços básicos e equipamentos.

Deste modo, o índice de desenvolvimento humano nos bairros do entorno da microbacia do Gigante enquadra-se entre baixo e médio, quando referenciado pelo indicador de qualidade de vida (saúde, saneamento básico, educação, segurança e lazer). Além disso, percebe-se a carência de políticas públicas efetivas para a melhoria da qualidade de vida no que tange principalmente à saúde, ao transporte e à segurança (PROJETO, 2002).

Além disso, as relações sociais, principalmente nos bairros mais periféricos da microbacia são pautadas pela identificação cultural de circunvizinhança, já que a infraestrutura destes não oferece nenhuma opção dentro dos bairros, preservando características de solidariedade do homem urbano e do homem interiorano (ALPHAVILLE, 2008).

De acordo com o diagnóstico ambiental da Empresa AlphaVille Urbanismo (2008), no que se refere aos usos múltiplos da água para abastecimento na microbacia do Gigante, a maioria dos bairros possui entre 76% a 98% de água canalizada. Quanto ao sistema de coleta e tratamento de esgoto, a situação é precária em toda a cidade de Manaus; apenas 1,85% dos esgotos são coletados pela rede geral do município. O destino do esgoto da maioria dos domicílios – 43,26% - é a fossa séptica: sendo 24,76% sem escoadouro e 18,50% ligada à rede pluvial. Outro destino significativo é a fossa rudimentar, para onde seguem os esgotos de 25,31% dos domicílios. Ainda, 6,26% dos domicílios não contam com nenhum tipo de esgotamento sanitário. A maior parte dos esgotos da microbacia do Gigante é encaminhada para a rede de microdrenagem existente, que drena diretamente para os igarapés.

Infelizmente, esta realidade pode ser observada na maioria dos igarapés da cidade de Manaus (AM), onde se verifica a contaminação das águas por origem orgânica, com baixo teor de oxigênio dissolvido, por altas concentrações de ferro, manganês, zinco, cobre e nitrato, além da presença de coliformes fecais e totais acima das taxas permitidas para recreação e imprópria para o consumo doméstico (SILVA, 2000).

A caracterização hidrológica da microbacia do Gigante bem como dos

problemas socioambientais identificados neste estudo constituem-se em uma importante etapa do processo de planejamento e gerenciamento da microbacia, pois, a partir do conhecimento técnico da mesma, é possível construir políticas públicas relacionadas à melhoria da qualidade de vida da população local, garantindo o uso sustentável dos recursos naturais e assegurando a manutenção da biodiversidade local.

3.1 A MICROBACIA DO GIGANTE ENQUANTO UNIDADE DE PLANEJAMENTO

Entre os instrumentos de gestão definidos pela Lei n. 9.433/97, estão os planos de recursos hídricos, que se constituem em planos diretores com o objetivo de orientar a implementação de políticas e o gerenciamento dos recursos hídricos. Além disso, de acordo com esta lei, os planos de recursos hídricos devem contemplar, em seu conteúdo: o diagnóstico dos recursos hídricos, a análise de alternativas de crescimento demográfico, de atividades produtivas e de modificações no uso e ocupação do solo, o balanço entre as disponibilidades e as demandas futuras dos recursos hídricos, a identificação de conflitos potenciais, as metas de racionalização do uso, o aumento da quantidade e a melhoria na qualidade dos recursos hídricos disponíveis, os programas a serem desenvolvidos e os projetos a serem implantados para o atendimento das metas previstas.

De acordo com Sztibe e Sena (2004), dependendo da área de abrangência, os planos de recursos hídricos podem ser concebidos por unidade físico-territorial, neste caso, por bacia hidrográfica.

Souza e Fernandes (2010) afirmam que alguns instrumentos de planejamento e gestão de bacias hidrográficas, enfocando o desenvolvimento sustentável e envolvendo a participação da sociedade estão sendo utilizados, com destaque para o Plano Diretor Municipal, para a Agenda 21 Local e para o Plano Diretor de Bacia Hidrográfica. No entanto, a maioria desses instrumentos de planejamento possui dificuldades de compatibilizar os aspectos socioeconômicos com os aspectos ambientais, tendo em vista que o espaço territorial adotado para

o planejamento, na maioria dos casos, tem seus limites de contorno estabelecidos por critérios político-administrativos, o que dificulta a harmonização dos interesses de desenvolvimento e conservação.

De acordo com Zuccari (2010), o modelo atual de gerenciamento das bacias hidrográficas brasileiras que se busca aplicar é o da gestão descentralizada e participativa para as definições de uso e ocupação do solo e as soluções de conflitos por meio dos comitês de bacias, que se constituem em instrumentos de suma importância para a consolidação de um novo paradigma de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, tendo, no seu cerne, os princípios de integração, participação e descentralização.

A bacia do Tarumã, na qual a microbacia do Gigante encontra-se inserida, possui o Comitê da bacia do rio Tarumã-Açu, criado em 6 de junho de 2006. Constitui-se no primeiro comitê de bacia da região Norte, desenvolvendo projetos e ações voltadas para o gerenciamento desta bacia hidrográfica em benefício das comunidades do rio Tarumã-Açu (NAVA, 2009).

Dentre as atribuições dos comitês de bacias hidrográficas destaca-se a aprovação, acompanhamento e execução do plano de recursos hídricos, sugerindo providências necessárias ao cumprimento das metas estabelecidas. Com isso, é imprescindível que, em todas as etapas do planejamento e gerenciamento de bacias hidrográficas, ocorra a participação dos atores sociais, de maneira que a comunidade do entorno deste recurso natural possa negociar as normas e diretrizes de uso, de conservação e desenvolvimento territorial de forma sustentada. Para tanto, Souza e Fernandes (2010) enfatizam que é fundamental os usuários conhecerem o ambiente que os envolve e suas potencialidades e fragilidades, compreendendo os mecanismos de regulação do uso do solo e dos demais recursos naturais. Somente desta forma é possível contribuir para uma eficiente tomada de decisão no que se refere às melhorias socioeconômicas e ambientais dos igarapés da microbacia do Gigante.

Neste contexto, a microbacia do Gigante, enquanto unidade de planejamento, tem como função principal subsidiar a gestão integrada e participativa da bacia do Tarumã. Para isso, seu plano deve fundamentar-

se na avaliação das disponibilidades hídricas, nas demandas energéticas, no saneamento, irrigação, transporte, turismo e recreação, controle e proteção das águas da microbacia, de modo a refletir a melhor adequação entre as demandas socioeconômicas e as diretrizes político-administrativas, definindo cenários alternativos e metas para os diversos usos, controle e proteção. Além disso, o diagnóstico ambiental da microbacia do Gigante apresentado neste estudo pretende contribuir para a criação de políticas públicas para os recursos hídricos, as quais distribuam responsabilidades entre os agentes governamentais e a sociedade, de modo a assegurar o direito das futuras gerações ao meio ambiente equilibrado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fato que o desmatamento e a urbanização desordenada na periferia de Manaus (AM) têm degradado severamente os cursos d'água, principalmente a partir das alterações das matas ciliares. Os governos municipal e estadual têm buscado implementar ações que se concentram principalmente na retirada de resíduos sólidos dos cursos d'água e na canalização dos leitos. Porém, em pouco tempo o cenário volta a ser o mesmo, devido à descontinuidade das ações combinada com a ausência de programas de recuperação da vegetação nas áreas de preservação permanente ao longo dos igarapés, bem como de eficientes políticas de educação ambiental junto às comunidades do entorno dessas áreas.

Neste sentido, pode-se concluir que o levantamento socioambiental apresentado constitui-se no primeiro passo a ser dado para a elaboração e execução do plano da bacia do Gigante, bem como do gerenciamento de toda a macrobacia do Tarumã. Como propostas a serem avaliadas pelos tomadores de decisão, neste processo de planejamento da microbacia incluem-se: medidas de preservação das nascentes dos igarapés da microbacia do Gigante, pois se acredita que, partindo desta preocupação inicial, as ações de recuperação dos cursos d'água terão maior eficácia; recuperação das áreas degradadas e replantio

da vegetação às margens dos igarapés; controle do uso e da ocupação do solo urbano próximo aos igarapés da microbacia; programa de saneamento básico especialmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos; monitoramento da poluição dos igarapés por fontes pontuais e difusas para a definição de pontos prioritários de ação e efetivo programa de educação ambiental com toda a comunidade do entorno da microbacia do Gigante, pois se acredita que a mudança no pensar e no agir sobre o meio ambiente traz resultados positivos para a continuidade de todas as ações inicialmente propostas.

Por fim, a bacia do Tarumã, por ser considerada uma bacia mista, na qual parte encontra-se na área urbana e parte na área rural, possui peculiaridades que a tornam uma bacia de extrema relevância socioeconômica e ambiental para a cidade de Manaus (AM). A criação da Área de Proteção Ambiental do Tarumã-Ponta Negra é uma importante iniciativa para conservação desta macrobacia, mas é necessário um esforço conjunto de todos os atores sociais e dos órgãos ambientais para a criação de um eficiente plano de manejo e zoneamento ambiental da área e, em seguida, para a implementação de políticas públicas que promovam o uso racional dos recursos hídricos locais, atenuem os conflitos de uso e ocupação do solo urbano em Manaus (AM) e garantam os usos múltiplos da água por toda a população.

REFERÊNCIAS

AGENDA 21: Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 2010. **Portal MMA**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo>>. Acesso em: 20 jan. 2010.

ALPHAVILLE Urbanismo. **Diagnóstico ambiental da bacia do igarapé do Gigante**. Manaus: Alphaville Urbanismo; 2008. 402 p

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do Texto: Juarez de Oliveira, 4. ed., São Paulo: Saraiva, 1990. 120p.

BRASIL, Decreto n. 9.556/08, de 22 de abril de 2008. Determina a implantação da área de proteção ambiental do Tarumã-Ponta Negra e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Manaus**, Manaus, AM, n.1947, p. 5-7, 22 abr. 2008.

BRASIL, Lei n. 9.433/97, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. In: INTRODUÇÃO ao gerenciamento de recursos hídricos. Brasília, DF: Agência Nacional de Águas, 1997. 328p.

BRASIL. Ministério da Integração Regional. In: SEMINÁRIO de irrigação, políticas de águas e implicações legais: relatório final da missão dos estudos ao exterior e do seminário junto ao Banco do Mundial. Brasília, DF: Ministério de Integração, 1993. 57p

CHAVES, Maria do Perpétuo Socorro Rodrigues. **Cidadania e recursos hídricos**. [S.l.]. 2009. 48 f. Apostila do Curso de Especialização em Planejamento e Gerenciamento de Águas.

CORDEIRO, Angela M. T. de M. **Gestão dos recursos hídricos no Brasil do ponto de vista legal**. 2010. Disponível em: <www.hidroamazon.ufam.edu.br/pesquisa6.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2010.

CRESPO, S. **Agenda XXI local**: um olhar a partir das organizações da sociedade. In: BRASIL século XXI: os caminhos da sustentabilidade cinco anos depois da Rio-92. Rio de Janeiro: Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, 1997. p. 445-463.

FREITAS, Kellem A. de A. **Valoração econômica dos benefícios ambientais percebidos pela população da bacia do Educandos provenientes do PROSAMIM**. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.

HENKES, Silvana Lúcia, 2002, **Gestão dos recursos hídricos**: acertos e erros na bacia hidrográfica do rio Itajaí/SC-Brasil. 2002. 167 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico. 2007.

JACOBI, Pedro Roberto. **Políticas sociais e ampliação da cidadania**. Rio de Janeiro, RJ: FGV, 2000. 152p.

MONTEIRO, Mario Ypiranga. **Roteiro histórico de Manaus**. Manaus: UEA, 1998. 754p.

NAVA, Daniel Borges. Gestão dos recursos hídricos no Estado do Amazonas. In: WORKSHOP SOBRE MODELAGEM ECOLÓGICA E ESPACIAL EM BACIAS HIDROGRÁFICAS DE GRANDE ESCALA. 1., 2009. Manaus, AM. **Anais...** Manaus: UFAM: ITA: PURUS, 2009. Disponível em: < http://www.geomatica.ita.br/purus/wmeebhge/apresentacoes/WMEEBHGE_Daniel_Nava_SDS.pdf >. Acesso em: 03 fev. 2010.

OLIVEIRA, José Aldemir de. **Manaus: de 1920-1967: a cidade doce e dura em excesso**. Manaus, AM: Valer, 2003. 176p.

PEREIRA, Jaildo Santos. **Aspectos conceituais do gerenciamento de recursos hídricos**. [S.l.]. 2009. 135 f. Apostila do Curso de Especialização em Planejamento e Gerenciamento de Águas.

PROGRAMA Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus – PROSAMIM. **Relatório de Impacto Ambiental**. Manaus, AM: [S.n.], 2004.140p.

PROJETO Geo Cidades: informe GeoManaus. (Coord) Rui Velloso. **Relatório ambiental Urbano Integrado**. Rio de Janeiro, RJ: Consórcio Parceria 21. 188p.

SCHERER, Elenise; MENDES FILHO, Ivanhoé. Injustiça ambiental em Manaus. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS. 5., 2010, Florianópolis, SC. **Anais....** Florianópolis: ANPPAS, 2010. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro/segundotPapers/GT/GT17/gt17_elenise.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2010.

SETTI, Arnaldo Augusto et al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2001. 328p

SILVA, Márcio Luiz da. **Alternativas para a preservação dos mananciais**. Manaus, AM: Projeto Bodozal, 2000. 19p.

SOUSA, Silvio Araújo de. Água: um problema mundial. **Portal Mundo Vestibular**. 2009. Disponível em: <<http://www.mundovestibular.com.br/articles/2616/1/AGUA---UM-PROBLEMA-MUNDIAL/Paacutegina1.html>>a. Acesso em: 28 dez. 2009.

SOUZA, Enio Resende de; FERNANDES, Maurício Roberto. **Sub-bacias hidrográficas**: unidades básicas para o planejamento e gestão sustentáveis das atividades rurais. [2010?]. Disponível em: <http://www.deg.ufla.br/setores/engenharia_agua_solo/disciplinas/eng_170/Bacias%20-%20Artigo%20Informe%20Agropecuario.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2010.

SOUZA, Luciana Rosa de Alves, SILVA, Arlete Maria da. Sociedade civil: um espaço de ações para gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento socioeconômico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40., 2002, Passo Fundo - RS. **Anais...** Passo Fundo, 2002.

SZTIBE, Rosely; SENA, Lúcia Bastos Ribeiro de. **Gestão participativa das águas**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo, 2004.

VELLOSO, Tatiana; MENDES, Fábio, 2009, A gestão dos recursos hídricos em um contexto regional no Brasil. In: ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 12., 2009, Montevideo – Uruguay. **Anais....** Montevideo, 2009 Disponível em: < <http://egal2009.easyplanners.info/area07/> >. Acesso em: 13 dez. 2009.

ZUCCARI, Maria Lucia, **A bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento e planejamento**. [2010?] Disponível em: <<http://www.abagrp.cnpm.embrapa.br/areas/hidrografia.htm>>. Acesso em: 10 fev. 2010.

Recebido em: 02 Dezembro 2010

Aceito em: 19 Maio 2010