

APLICAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO E MANEJO COMO PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DEGRADADAS PELO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO: Reflexo na Bacia do Rio Anil – MA.

Beatriz da Cruz Martins¹

Glauber Tulio Fonseca Coelho²

Joicy Araujo Soares³

Wadson Silva Machado⁴

RESUMO

A ampliação dos centros urbanos com as cidades e indústrias, além do seu aumento populacional concentrado através do êxodo rural, junto à revolução, trouxe consigo uma ramificação de aspectos que interfere na relação homem e meio ambiente. E esse aumento leva a busca de novas práticas com métodos de gestão que alcance o desenvolvimento sustentável. O artigo propõe através da revisão bibliográfica, ampliar o leque de estratégias e seguimentos propostos por organizações ambientais, visando a recuperação ambiental com prováveis conceitos voltados aos recursos hídricos, estudado através do manejo e gestão de bacias hidrográficas, tomando como exemplo uma das bacias mais danificada de São Luís – MA, a bacia do Rio Anil. Na criação de comitês que possuem aptidão como espaço institucional, e como área de tomada de decisão para o associação e integração de políticas dos setores usuários da água, e através dele, inserção de Programas de Recuperação (PR), que aqui proposto, o Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas, na qual objetiva na conservação, preservação do ambiente por meio das ações, promovendo o uso sustentável, melhoria das condições socioambientais das bacias e o aumento da qualidade e quantidade da água (CODEVASF, 2008).

Palavras-chaves: Revolução. Meio Ambiente. Recuperação Ambiental.

¹Estudante do Curso de Engenharia Ambiental- Faculdade Pitágoras de São Luís- MA. E-mail: biaczmartins@hotmail.com

² Engenheiro Civil. Coordenador do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Pitágoras de São Luís. Discente do Programa de Pós-Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Universidade Anhanguera-Uniderp. E-mail: glauber.coelho@kroton.com.br

³Estudante do Curso de Engenharia Ambiental- Faculdade Pitágoras de São Luís- MA. E-mail: joycy.sluis@hotmail.com

⁴Estudante do curso de Engenharia Ambiental – Faculdade Pitágoras de São Luís – MA. E-mail: wadsonmachado11@gmail.com;

ABSTRACT

The expansion of urban centers with countries and industries, in addition to their population increase concentrated through the rural exodus, along with the revolution, brought with it a ramification of aspects that interferes in the relation man and environment. And this increase leads to the search for new practices with management methods that achieve sustainable development. The article proposes, through the bibliographic review, to expand the range of strategies and follow-up proposed by environmental organizations, aiming at environmental recovery with probable concepts related to water resources, studied through the management and management of river basins, taking as an example one of the most damaged basins of São Luís - MA, the Anil river basin. In the creation of committees that have aptitude as institutional space, and as area of decision-making for the association and integration of policies of the water users sectors, and through it, insertion of Recovery Programs (PR), proposed here, the Program of Conservation of the environment by means of actions, promoting the sustainable use, improvement of the socioenvironmental conditions of the basins and the increase of water quality and quantity (CODEVASF, 2008).

Keywords: Revolution. Environment. Environmental Recovery.

1. INTRODUÇÃO

Os rios sempre se constituíram como um ecossistema essencial para a sobrevivência do homem apresentando-se como um recurso natural de importante valor ambiental, social e econômico. A dinamicidade de sua utilização atribui para alguns rios atividades como: o abastecimento de água e energia para as cidades, além de gerar renda para a comunidade local com a exploração nas atividades pesqueiras, uso para navegação para transporte de mercadorias, lazer, entre outros.

Na sua dimensão civilizacional, os rios são um fator determinante do povoamento humano, primeiro na busca das terras mais férteis, depois, com o crescimento demográfico, na expansão territorial das comunidades (Peixoto, 2017).

O chamado Crescente Fértil, delimitado pelos rios Jordão, Eufrates, Tigre e Nilo, aglomera as cidades mais antigas de que há memória, assumindo o estatuto de 'berço da civilização humana' (Schneider, s. d.);

O aumento da população desde as primeiras civilizações com o nascimento da agricultura, por exemplo, nas margens dos rios Nilo ao novo modo de produção gerado pelas revoluções industriais, impulsiona a busca do homem por melhores condições de vida.

Entretanto, dentro do contexto da revolução industrial que não foi singular entre todas as nações, com destaque o Brasil, país em desenvolvimento, observa-se a deficiência causada pela desigualdade social e econômica, acarretando condições anormais de sobrevivência ao elemento humano (BASTOS,2007,p.4), observa-se agora com situação invertida em relação ao primeiro estágio da civilização, isto é, ocupação de áreas periféricas desaconselháveis à habitação promovendo a imediata degradação dos espaços (BASTOS,2007,p.4).

No processo desordenado do crescimento dos grandes centros urbanos se deve pelo fator; Êxodo Rural em que famílias inteiras deixam o campo em busca de melhores condições de vida na zona urbana, mas que logo são surpreendidas pela falta de oportunidade e acabam sendo marginalizados pela sociedade assim aumentando ainda mais as periferias. (SOUZA e COSTA, 2010);

Como decorrência do crescimento urbano desordenado nas áreas periféricas das bacias hidrográficas vem ocasionando consequências em razão da irregular ocupação do solo e impactos na qualidade dos recursos hídricos com as disposições inadequadas de efluentes sanitários e ocupação de leitos de rios.

No estado do Maranhão (região da área de estudo), apesar de haver grande disponibilidade hídrica têm-se observado nos últimos anos problemas ambientais nos corpos d'água das suas principais bacias, os quais são relacionados principalmente à ocupação antrópica, comprometendo os recursos hídricos (Brasil, 2002). Com enfoque na bacia do rio Anil, esta sofre com a expansão da cidade como, por exemplo, a construção sobre ela da ponte José Sarney (FERREIRA, 1995, p. 26) além da intensa ocupação por moradores com construção de palafitas nas margens do rio ocupando a região do manguezal.

Tabela 01 - Demografia e Ocupação da Bacia Hidrográfica do Rio Anil (Estimativa 2008);

TRECHO	ÁREA (ha)	ÍNDICE DEMOGRÁFICO	POPULAÇÃO ESTIMADA
MARGEM ESQUERDA	460	182,5	83.950
MARGEM DIREITA	588	48,75	28.665
MONTANTE MANGUES	3100	120	372.000
	373	-	-
TOTAL	4521	107,19	484.615

Fonte: Adaptado de ALCÂNTARA, 2004, p. 165 e IBGE, 2007.

As bacias hidrográficas constituem importantes unidades de planejamento, porém inexistente na região da bacia do rio Anil, o que apenas contribui para a degradação total da bacia como: impermeabilidade do solo, além do aplainamento e compactação de colinas diminuindo a capacidade de recarga dos aquíferos, etc.

Paralelo ao que foi exposto, a preocupação em torno da recuperação dessa bacia hidrográfica, neste presente artigo, está voltada a discutir as práticas do plano de gestão e manejo como forma de promover soluções dos problemas dos recursos hídricos e uso da terra, tendo em vista a necessidade do gerenciamento para contribuição da conservação da bacia, com destaque na morfologia afetada pelo processo de urbanização.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o alcance dos objetivos previstos no trabalho, a pesquisa conduzida será bibliográfica, baseada em material publicado em livros, trabalhos acadêmicos, revistas e redes eletrônicas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

ÁREA DE ESTUDO: SITUAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ANIL

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do Rio Anil a qual está localizada no quadrante NW da Ilha do Maranhão (LABOHIDRO, 1980). Esta bacia possui 33 km² de área e 31 km de perímetro, sendo que o mesmo é de 4º ordem de acordo com a classificação de Strahler (1952). Sua altimetria varia de 5 a 60 m e seus rios de primeira ordem possuem 21,73 km, os de segunda ordem 8,18 km, os de terceira ordem 7,40 km e os de quarta ordem 10,83 km de extensão. (ALCÂNTARA; AMORIM, 2005).

Os afluentes do Rio Anil pela margem direita são: Igarapé da Ana Jansen, Igarapé do Jaracaty, Igarapé do Vinhais e Rio Ingaúra. E os afluentes do Rio Anil pela margem esquerda: Rio Jaguarema, Córrego da Vila Barreto, Córrego da Alemanha, Igarapé da Camboa (ALCÂNTARA 2004, p. 164).

A história da cidade de São Luís se desenvolveu as margens desses rios, especialmente do rio Anil (Revista CEDS). No século XIX, o Rio Anil já vinha sendo utilizado pela população ludovicense conforme as necessidades e possibilidades que o rio oferece, como na atividade pesqueira, para o uso na indústria, lazer e para o consumo de água potável. Nessa época, importantes indústrias têxteis se instalaram na cidade trazendo emprego e crescimento para a cidade, sendo fundamental o Rio Anil como fonte de matéria prima para a produção. (*Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB. nº 4, v1, 2016*).

TROVÃO (1994, p.61) complementa que a disponibilidade e o favorecimento da topografia, surgem os bairros de Matadouro (atual Liberdade), Areal (hoje Monte Castelo), Cavaco (Fátima), João Paulo, Caratatiua e Sacavém, além, de outros menores.

Diante desse processo de urbanização, Alcântara (2004) e Alcântara et al (2004) descrevem as consequências trazidas pela sua maneira desordenada de ocupação:

A Bacia Hidrográfica do Rio Anil, inserida no centro urbano da capital do Maranhão, é umas das mais prejudicadas, sobretudo pelo grande crescimento populacional registrado entre as décadas de 70 e 90, quando a população da cidade apresentou uma expressiva expansão demográfica, (LABOHIDRO, 1980 apud ALCÂNTARA, 2004, p. 162).

A bacia do Rio Anil está atualmente com uma densidade demográfica em torno de 8.575,35 hab./Km², caracterizando-se então como uma bacia extremamente urbana, densamente povoada, com problemas sócios- ambientais (...) (ALCÂNTARA et al, 2004, p. 23).

Outra consequência da urbanização sem planejamento na cidade de São Luís se verifica nas regiões onde se localizavam os mananciais que abasteciam o Rio Anil, e que hoje desapareceram com a construção do conjunto habitacional Cohab-Anil, contribuindo para o encurtamento do rio (GOMES, 2001).

Nota-se muitos prédios residenciais construídos próximos as margens do rio, palafitas em locais, inclusive, considerados de pouca segurança para a instalação de moradias, verifica-se o acúmulo de lixo em suas encostas, além disso, atualmente, quase que a totalidade do esgoto despejado nos rios não é tratado (revista CEDS), no tocante às palafitas, a ausência de instalações sanitárias adequadas e a dificuldade de acesso dos serviços de saneamento às comunidades tem provocado um crescente acúmulo de lixo e dejetos diretamente nos mangues. (MENDES; CASTRO; VIEGAS, 2015, p. 8).

Águas são fortemente poluídas por matéria orgânica, especialmente esgoto doméstico, apresentam uma fauna restrita a um pequeno número de espécies capazes de sobreviver em baixas concentrações de oxigênio dissolvido e altas concentrações de matéria orgânica dissolvida e particulada (Pennak, 1991), o que realmente é constatado no estuário do Rio Anil (MARTINS; LOPES; MELO, 2006, p. 59).

Impacto pode ser visto como uma alteração no meio ambiente que é provado pelo homem, na qual afeta a saúde, segurança e o bem-estar da população (CONAMA);

Tem-se o conceito referente ao termo degradação ambiental: “degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente.” (Art. 3; Lei 6.938/81, PNMA), visto que, tem uma relação direta ao termo muito usado atualmente e que por alguns desvios de conceito pela população, visto muitas vezes de forma simplista, o impacto ambiental supracitado.

Tem-se a ideia de que degradação ambiental é consequência de um impacto causado de forma negativa, trazendo prejuízos, no que se origina do conceito segundo (PAULO BESSA ANTUNES) de dano ambiental: é prejuízo ao meio ambiente, lesão aos recursos ambientais, com conseqüente degradação – alteração adversa ou in pejus – do equilíbrio ecológico e da qualidade de vida (segundo MILARÉ, Édís. Direito do Ambiente. Doutrina – prática – jurisprudência – glossário. 2. ed. rev., ampl. e atualiz. São Paulo: RT, 2001. p. 427 e 428).

A degradação de bacias hidrográficas através da ação do homem, segundo Montero et al. (2006), tem se tornado um dos mais importantes problemas de natureza ambiental, econômica e social através do mundo. Em sua pesquisa junto à bacia do rio Ayuquila, México, observaram a presença de um complexo conjunto de problemas ambientais, desde mudanças no uso do solo, queima da vegetação, erosão do solo, poluição da água, depleção nos níveis dos lençóis de água, diminuição da vazão dos rios e uso ineficiente da água para abastecimento urbano e para irrigação (MONTERO et al., 2006).

SITUAÇÃO DO MANGUEZAL DA REGIÃO ESTAURINA DO RIO ANIL

Por serem ecossistemas abertos, os manguezais apresentam um solo rico em matéria orgânica proveniente das terras continentais e das bacias hidrográficas que acessam a zona costeira pelas chuvas e pelos rios, principalmente que aí deságuam. Há também, uma elevada produção de matéria orgânica dentro do próprio manguezal, em virtude de sua vegetação perene, da ação de animais herbívoros e dos decompositores deste ecossistema, nesse ambiente,

vários animais são criados para o estabelecimento de organismos, da endofauna que desempenham um importante papel na cadeia alimentar das áreas estuarinas (SEMA, 1988, p. 10).

Segundo reportagem do Jornal O Estado (2015) a ocupação se consumou principalmente após a construção da Avenida Quarto Centenário com palafitas e casebres nas duas margens do Rio Anil. Essas duas formas de utilização inadequada das margens do Rio Anil trazem sérios impactos, principalmente para os manguezais. O ecossistema manguezal origina-se do resultado da influência das marés no rio. (Revista CEDS, nº4).

Pela sua importância ecológica, manguezal é considerado Área de Proteção Permanente pela Legislação Ambiental. O Código Florestal considera como APP's as florestas e demais formas de vegetação natural situadas às margens de lagos ou rios (perenes ou não); nos altos de morros; nas restingas e manguezais; nas encostas com declividade acentuada e nas bordas de tabuleiros ou chapadas com inclinação maior que 45°; e nas áreas em altitude superior a 1.800 metros, com qualquer cobertura vegetal. Essas áreas são essenciais para manter protegidos o solo, rios e matas ciliares, e por isso não podem ser desmatadas, salvo com prévia autorização do governo federal. (Revista CEDS, nº4).

ESTRATÉGIAS PARA RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Segundo Guerra & Cunha (1995), “Bacia hidrográfica ou bacia de drenagem é uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos em uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial. São regiões hidrográficas: bacias, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas próximas, com características naturais, sociais e econômicas similares (ANA).

A degradação de bacias hidrográficas através da ação do homem, segundo Montero et al. (2006), tem se tornado um dos mais importantes problemas de natureza ambiental, econômica e social através do mundo. Em sua pesquisa junto à bacia do rio Ayuquila, México, observaram a presença de um complexo conjunto de problemas ambientais, desde mudanças no uso do solo, queima da vegetação, erosão do solo, poluição da água, depleção nos níveis dos lençóis de água, diminuição da vazão dos rios e uso ineficiente da água para abastecimento urbano e para irrigação (MONTERO et al., 2006).

Lima-e-Silva et al. (2002), conceituam “recuperação e conservação ambiental” com as seguintes ideias:

- **“recuperação ambiental”** – Processo artificial de recomposição de determinadas áreas degradadas ao seu estado natural original.” (LIMA-E-SILVA et al., 2002, p. 198);
- **“conservação ambiental”** – Aplica-se à utilização racional de um recurso natural qualquer, de modo a se obter um rendimento considerado bom, garantindo-se, entretanto, sua renovação ou auto sustentação. Proteção de recursos naturais renováveis e seu manejo para uma utilização sustentada e de rendimento ótimo. “Difere de preservação por permitir o uso e o manejo da área.” (LIMA-ESILVA et al., 2002, p. 62)

As bacias e sub-bacias hidrográficas vêm se estabelecendo como área para planejamento integrado entre o uso e ocupação dos espaços rurais e urbanos visando desenvolvimento sustentável, onde se combina atividades econômicas e sociais com qualidade ambiental, diminuindo os impactos causados pelo homem. Assim, o uso e ocupação das bacias hidrográficas refletem na qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas (RANZINI, 1990), tendo em vista a ocupação nas regiões periféricas também influenciam, quantitativa e qualitativamente, o ciclo hidrológico (PIRES e SANTOS, 1995).

Comitê de Bacias Hidrográficas

A figura central no sistema de gerenciamento de recursos hídricos é o comitê de bacia hidrográfica. Os comitês são organismos políticos de tomada de decisão, com atribuições normativa, deliberativa e consultiva, quanto à utilização, proteção e recuperação das águas, envolvendo poder público, usuários e sociedade civil (*Cadernos Metrópole, São Paulo, v.11, n. .22, pp. 593-614, 2009*).

Diversas fun es competem aos CBHs, segundo a Política de Recursos Hídricos, entre elas:

- Aprovar a proposta da bacia hidrográfica, para integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e suas atualiza es;
- Aprovar a proposta de programas anuais e plurianuais de aplica o de recursos financeiros em serviços e obras de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos;

- Aprovar a proposta do plano de utilização, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica;
- Promover entendimentos, cooperação e eventual conciliação entre os usuários dos recursos hídricos; promover estudos, divulgação e debates, dos programas prioritários de serviços e obras a serem realizados no interesse da coletividade;
- Apreciar o relatório sobre “A Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica”. (*Revista Uniara. p116. V.18, n° 2, dezembro de 2015*)

Atualmente, existem aproximadamente 139 comitês de bacias hidrográficas implantados no Brasil (informação disponível em www.ana.gov.br), situados, principalmente, nas regiões Sul e Sudeste. Destes, seis são comitês de rios de domínio Federal. (*Cadernos Metrópole, São Paulo, v. 11, n°. 22, pp.593-614, 2009*), no que tange bacias e sub-bacias do Estado do Maranhão, apenas duas das cinco delas, de domínio estadual possuem comitê, ficando de fora a Bacia do Rio Anil (CBH,2013).

Gestão e Manejo Integrados

A gestão de recursos hídricos baseada no recorte territorial das bacias hidrográficas ganhou força no início dos anos 90, a partir de acordos e princípios internacionais estabelecidos, especialmente, na Conferência Internacional sobre Água e Ambiente, organizada em Dublin, na Irlanda, em 1992. Esta Conferência fez parte de reuniões preparatórias para a Rio-92 e definiu recomendações de ação local, nacional e internacional elencadas em alguns princípios. O Princípio número 1 diz que a gestão dos recursos hídricos, para ser efetiva, deve ser integrada e considerar todos os aspectos físicos, sociais e econômicos (PORTO & PORTO, 2008).

Para o planejamento de bacias hidrográficas é necessária uma visão integrada da ação antrópica sobre os recursos hídricos, ou seja, numa mesma bacia hidrográfica pode haver uma pressão urbana e rural concomitantemente, para as quais se dispõe de técnicas e práticas específicas (mas não isoladas conceitualmente e espacialmente) visando à conservação e/ou a preservação dos recursos hídricos (*planejamento, manejo e gestão de bacias; und.III*).

Os princípios básicos da gestão integrada de bacias hidrográficas consistem em (FREITAS, 2000, p. 4-5):

- Conhecimento do ambiente reinante na bacia;

- Planejamento das intervenções na bacia, considerando o uso do solo;
- Participação dos usuários e
- Implementação de mecanismos de financiamento das intervenções, baseadas no princípio usuário-pagador.

O manejo integrado de bacias hidrográficas tem o objetivo de tornar compatível produção com preservação/conservação ambiental, buscando adequar a interferência antrópica às características biofísicas dessas unidades naturais (ordenamento do uso/ocupação da paisagem, observadas as aptidões de cada segmento e sua distribuição espacial na respectiva bacia hidrográfica), sob gestão integrativa e participativa, de forma que sejam minimizados impactos negativos e se garanta o desenvolvimento sustentado (SOUZA e FERNANDES, 2000 apud DILL, 2007, p.18).

O manual para a elaboração do Plano de Manejo e Gestão Bacias hidrográficas, elaborado pela SANEPAR, destaca todos os aspectos físico e social que influenciam nas redes de bacia (Bacias hidrográficas-Paraná. I. Título. II. Sanepar). Simplificando o roteiro do manual na tentativa de evidenciar os procedimentos dentro dos contextos que são mais abrangentes e que se relacionam com o processo de urbanização. Com isso, o diagnóstico definido pelo comitê de acordo com a situação de cada região, é essencial para obter bons resultados na gestão, seriam eles:

Aspectos Físicos

Geomorfologia: A bacia hidrográfica do rio Anil, Ilha do Maranhão, a qual se trata de uma região de alta suscetibilidade, por influência dos impactos gerados pela ação antrópica ao longo dos anos, ocasionando processos de degradação ambiental nos solos, como a erosão acelerada em forma de ravinas e voçorocas. Por esta razão, os processos erosivos fazem parte da dinâmica natural do relevo, podendo ser acelerados com a ação antrópica. Devido a isso, a importância em estudar as propriedades físicas do solo (GUERRA e CUNHA,1999).

Morfologia: A bacia do Rio Anil está atualmente com uma densidade demográfica em torno de 8.575,35 hab./Km² caracterizando-se então como uma bacia extremamente urbana, densamente povoada, com problemas sócios- ambientais (ALCÂNTARA et al, 2004, p. 23). Sobre as implicações da degradação ambiental em bacias hidrográficas, clarificam que: Na ausência de uma vegetação ribeirinha (mata de galeria e, em casos de áreas costeiras, mangues),

fato comum no meio urbano, onde se costuma retificar e canalizar os rios, os sedimentos carregados são neles depositados, gerando o assoreamento, que aumenta os riscos de enchente, em função da diminuição da área da seção transversal do canal e a conseqüente diminuição do volume de água circulante (BOTELHO; SILVA, 2007, p. 175).

Solos: Segundo Souza (2012), a conservação do solo é fundamental para a própria sobrevivência e manutenção dos ecossistemas natural e antrópico. O princípio de conservação do solo deve ser o de manter a produtividade do solo próximo a sua condição original, ou o de recuperá-lo, caso sua produtividade seja baixa, usando-se sistemas de manejo capazes de controlar a ação de agentes responsáveis pela degradação do solo e daqueles condicionantes do processo erosivo (SOUZA e BORGES, 2012).

Aspectos dos Recursos Hídricos

Os Rios que Formam a Bacia: Segundo Alcântara (2004) os afluentes do Rio Anil pela margem direita são: Igarapé da Ana Jansen, Igarapé do Jaracaty, Igarapé do Vinhais e Rio Ingaúra. E os afluentes do Rio Anil pela margem esquerda: Rio Jaguarema, Córrego da Vila Barreto, Córrego da Alemanha, Igarapé da Camboa (ALCANTARA, p. 164, 2004).

Qualidade da Água: Dados da CAEMA (2017) afirmam que: As águas do rio estão ameaçadas por esgotos e lixos. Além do lixo descartado em suas margens, o rio recebe aproximadamente 14 toneladas de esgoto despejadas diariamente, provocando a morte de espécies e problemas ambientais graves (CAEMA,2017).

Usos da Água: De acordo com dados do Blog Rio Anil(2007), o rio anil apresenta atualmente uma baixa qualidade da água, em decorrência do seu uso para a deposição e afastamento de efluentes domésticos e industriais, inviabilizando os demais tipos de uso ou atividades tais como: natação, abastecimento doméstico, pesca e atividades de turismo e lazer que poderiam ser desenvolvidas ao seu entorno. (Orioanil.blogm/2007/09).

Aspectos Bióticos

Cobertura Vegetal: A vegetação original já foi bastante devastada em decorrência da intensa urbanização ocorrida na área da bacia, o que resulta em graves mudanças impostas à floresta primitiva. Essa floresta era composta principalmente por mangues que formavam colônias de vegetação frondosa com um desenvolvido porte arbóreo. Em virtude do baixo curso ser caracterizado como ambiente estuarino, explica-se então o domínio desse tipo de vegetação,

visto que o mangue tem sua sobrevivência ligada a influência das marés de salinidade (MELO, 2006).

Fauna: Águas fortemente poluídas por matéria orgânica, especialmente esgoto doméstico, apresentam uma fauna restrita a um pequeno número de espécies capazes de sobreviver em baixas concentrações de oxigênio dissolvido e altas concentrações de matéria orgânica dissolvida e particulada (Pennak, 1991), o que realmente é constatado no estuário do Rio Anil (MARTINS; LOPES; MELO, 2006, p. 59).

Levantamento da Área de Preservação Permanente e de Reserva Legal: O ecossistema manguezal origina-se do resultado da influência das marés no rio, e pela sua importância ecológica é considerado Área de Proteção Permanente pela legislação ambiental. O Código Florestal considera como APP, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas às margens de rios. (Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB. nº 4 – v.1, 2016).

Revitalização de Bacias Hidrográficas

Chegar em um consenso, onde emprega-se formas mais viáveis e eficientes de se recuperar os recursos em constante degradação se faz necessário. Rocha alerta que: “Já está matematicamente constatada a escassez de recursos naturais, ou em outras palavras, não há recursos energéticos suficientes para se manter as “máquinas” funcionando com a frenética intensidade das “indústrias americanas” em todos os lugares do mundo (ROCHA, N. J, 2000)”.

Reconhece-se que termo revitalização ainda em elaboração no Brasil, na qual trata de planejamento no ambiente de bacias, visa adequar a gestão de recursos hídricos à sua ampla diversidade, com conservação, educação ambiental, despoluição, todo um processo que almeje a melhoria da qualidade e quantidade de recurso que é oferecido pela bacia em questão. A requalificação de rios urbanos apresenta uma nova abordagem na qual as iniciativas se propõem mais abrangentes do que as ações de saneamento que marcaram a recuperação de grandes rios (Saenz, 2010). Para além do objetivo exclusivo de melhorar a qualidade da água, há uma preocupação de reinserir rios e córregos na paisagem urbana, recuperar a memória sobre esses corpos hídricos, conectar espaços públicos, valorizar os serviços ambientais prestados à cidade pelos rios, sem desconsiderar a promoção da participação pública (Silva Sánchez e Jacobi, 2012).

O conceito de Revitalização não possui caráter técnico-científico, portanto leis, decretos tratam dessa definição de forma indireta, chegando na ideia de recuperar com outros termos adotados dentro dessa prática. A Constituição Federal estabelece no artigo 21, como competência da União, “a instituição de sistema de gerenciamento de recursos hídricos e a definição de critérios de outorga de direitos de seu uso” (Brasil, 2008a). A Lei Federal n.9.433/1997, denominada Lei das Águas, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, não faz alusão ao termo revitalização. Nas suas diretrizes gerais de ação, a Lei das Águas antecipa a “adequação da gestão dos recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país” e a “integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental” (BRASIL, 2004 p.24).

O futuro de tais recursos depende da conscientização de todos os envolvidos nesse processo de expansão, na qual é imprescindível limitar essas definições em caráter social e econômico sem expandir o uso sustentável das práticas integradas à gestão de recursos, ou sem afetar o meio ambiental. É a resposta dos diversos agentes envolvidos com a gestão de áreas Protegidas refere -se à promoção do desenvolvimento sustentável (TEIXEIRA, 2004). A solução para resolver o problema da ocupação humana.

Planejamento das cidades e Recursos Humanos: uso e ocupação do solo

A crescente urbanização brasileira promove a ocupação de espaços urbanos inadequados para a implantação de moradias, exemplo disto são as ocupações irregulares e as invasões de áreas ribeirinhas por grandes contingentes de população (Villaça 2001). Seguindo o raciocínio Fernandes e Silva (1994) enfatizam que as bacias hidrográficas constituem ecossistemas adequados para avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica que podem acarretar riscos ao equilíbrio e à manutenção quantitativa e qualitativa da água, uma vez que estas variáveis são relacionadas com o uso do solo.

A partir da Lei federal N.º 10.257/2001, o “Estatuto da Cidade”, os municípios brasileiros passaram a dispor de um instrumento legal direcionador das políticas urbanas a serem seguidas. Seu instrumento de destaque é o Plano Diretor de desenvolvimento urbano, obrigatório para os municípios com mais de 20 mil habitantes (BRASIL, CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2001).

Juntamente ao Plano Diretor Municipal, o Zoneamento se constitui em uma importante ferramenta para a prevenção dos impactos ambientais decorrentes da ocupação desordenada do solo nas cidades. Ao indicar as áreas prioritárias para conservação ambiental (no caso, mananciais, nascentes, rios, Reservas Legais, áreas verdes urbanas, dentre outros espaços) é um instrumento importante para minimizar problemas ambientais derivados de ocupações humanas inadequadas já existentes no município e planejar futuras áreas de expansão e de localização de empreendimentos significativamente impactantes, de modo a conferir algum nível de proteção às águas superficiais e subterrâneas que abrangem o recorte municipal (Rev. Ambient. Água vol. 10 n.3. Taubaté –2015.).

Segundo, TUCCI (1999), o crescimento populacional e, especialmente o das populações urbanas, expõe os mananciais à sua degradação, tanto pelo aumento de consumo como pela sua contaminação por esgotos domésticos e industriais (TUCCI, 1999).

Quanto à questão do esgotamento sanitário, o Plano Diretor o município de São Luís-MA, este considera, no seu Art. 97, a política de saneamento ambiental e, descritos em seus princípios está: o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, gestão integrada dos resíduos sólidos, drenagem e outros serviços realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente; e o combate à miséria e seus efeitos, que prejudicam não só a qualidade de vida, mas também a qualidade ambiental dos assentamentos humanos e dos recursos naturais (PREFEITURA DE SÃO LUÍS, 2015).

Dentro desse contexto sobre o planejamento urbano, uma das propostas para reter o processo de ocupação desordenada das áreas periféricas da bacia encontra-se o projeto PAC – Programa de Aceleração do Crescimento – implantado em 2007 na cidade de São Luís, onde visa: a urbanização, regularização e integração de assentamentos precários do rio anil, cujos objetivos seguem abaixo:

- A remoção de famílias que habitam palafitas à margem esquerda do Rio Anil localizadas nos bairros da Camboa, Liberdade, Fé em Deus e Alemanha.
- Construção de 2.720 apartamentos de 42m²
- Construção de 07 áreas de Equipamentos Urbanos e Recuperação Ambiental
- Avenida com 3,8km de extensão margeando o Rio Anil
- Melhorias habitacionais nos bairros da Camboa, Liberdade, Fé em Deus, Irmãos Coragem, Alemanha.
- Reforma do Teatro Padre Haroldo no bairro da Liberdade.

- Regularização Fundiária de aproximadamente 8 mil imóveis.
- Compõem o escopo do projeto desapropriação/indenização de benfeitorias e a realização de trabalho técnico-social em toda área de intervenção.

Fonte: SECID3

Entretanto, inúmeros são os problemas inerentes pela incoerência em alguns pontos do projeto, Burnett (2014) destaca que a problemática do projeto PAC Rio Anil, decorre de que as tomadas de decisões na concepção e elaboração dos projetos foram social e tecnicamente equivocadas, tendo em vista que, mesmo o projeto passando por dois mandatos de governo e na administração de cinco secretários, os erros se fizeram presentes. Já Pinheiro (2013) ressalta que a participação dos moradores do bairro da Liberdade desde a década de 90 foram importantes para que anos depois houvesse a implementação do projeto PAC Rio Anil.

DISCUSSÃO

O crescente aumento populacional das cidades traz de forma positiva e de forma negativa fatores que se relacionam com o meio ambiente, visto como impactos ambientais. Mas especificadamente impactos dentro do contexto de expansão urbana, onde o desenvolvimento de cidade depende da adequação de alguns fatores ligados ao meio ambiente, recursos oferecidos por ele. Na qual atualmente, esses recursos naturais precisam ser vistos com mais atenção. Falar em preservar sem planejar, conservar sem observar os limites é direcionar todas as expectativas positivas de recuperação à um beco sem rumo.

A criação de projetos de revitalização, originados de comitês é uma estratégia fundamentada em estudos e que de certa forma trouxe resultados, citados em estudos aplicados a outras bacias. Atribui o poder a um órgão propriamente dito “mais local” e descentralizando esse poder, direcionando a atenção para os estados e município, com competência e poder para administrar essa política para os problemas e atribuições mais específicas, tanto culturais quanto sociais e econômicas, o que pode ser bastante eficaz.

Certo de que esse termo (Revitalização) ainda é muito recente no Brasil, e que o mesmo não é citado de forma direta por nenhum dos órgãos ambientais como uma forma de recuperação, mas a visão que se tem incorporado ao projeto é explicitamente eficaz e esperançosa, que é infundido de definições que engloba interesses de todos ao entorno, e traz perspectivas positivista (pragmático). De certa forma, com o tempo adequado de gestão, a forte influência desse representante, visando a melhoria de aspectos ambientais, vai trazer melhoria

de qualidade de vida como consequência da recuperação da bacia que se encontra em degradação, além de aumentar a quantidade e qualidade hídrica. No entanto, a gerência sobre o domínio de recursos ambientais, recorre-se necessariamente, no momento atual.

CONCLUSÃO

Ao final do presente artigo, pode-se concluir que para o melhor eficácia das práticas que foram apresentadas, é considerar a sociedade como parte principal da gestão, isto é, incentivá-la a conhecer o ecossistema onde está inserida para que a mesma venha cooperar na manutenção, tendo em vista a necessidade dos gestores em trabalhar a educação ambiental, principalmente para o bem estar das gerações presentes e futuras pela garantia em quantidade e qualidade dos recursos hídricos para lazer, atividades domésticas e econômicas.

As práticas de gestão e manejo dos recursos hídricos, como visto no desenvolvimento do artigo, englobam de maneira singular todos os aspectos influenciam direta ou indiretamente a composição física, química e biológica das redes de bacias, necessitando de diagnóstico preciso e multidisciplinar específico para cada região, promovendo ações integradas a fim de evitar conflitos e novas formas de ocupação irregular, sendo assim, estabelecer limites para ocupação e uso legal da bacia.

O trabalho de recuperação da bacia do rio Anil, será complexo pelo estado de degradação no qual se encontra, como também pela falta de atenção das autoridades competentes em recuperá-lo, logo, necessitará de planos complexos e de longa duração, aberto a comunidades para participar do desenvolvimento e execução, além de ser passíveis de adaptações que busquem a recuperação parcial ou total, contribuindo desenvolvimento econômico do país.

REFERENCIAS

A Relação entre Planos Diretores Municipais e Planos de Bacias Hidrográficas. Rev. Ambient. Água vol. 10 n. 3 Taubaté – jul. / sep. 2015;

ANDREOZZI, S. L. Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas: Uma Abordagem Pelos Caminhos da Sustentabilidade Sistêmica. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia – UNESP. Rio Claro, UNESP, 2005

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. **Plano de Recursos hídricos da Bacia hidrográfica do Rio São Francisco**. Módulo1. Resumo executivo. Brasília: agência nacional de Águas, 2004;

CHRISTOFOLETTI, A. **A morfologia de bacias de drenagem**. Notícias Geomorfológicas, Campinas, v.18, n.36, p.130-2, 1978.

JACOBI, P. R.; FRACALANZA, A. P. **Comitês de bacias hidrográficas no Brasil: desafios de fortalecimento da gestão compartilhada e participativa**. Desenvolvimento e Meio ambiente, n. 11-12, p. 41-49, jan./dez. 2005;

MAGALHÃES Jr, A. **Variáveis e desafios do processo decisório no contexto dos Comitês de Bacia Hidrográfica no Brasil**. Ambient. soc., n°.8, p.21-48, 2001;

MASCARENHAS, A. C. **Comitê de Bacia Hidrográfica: O Que é, Como Funciona, e que Papel Desempenha na Gestão dos Recursos Hídricos**. In: Plenarium, ano III, n. 3. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2006;

MARANHÃO. **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Coordenadoria de Programas Especiais. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. Macrozoneamento do Golfão Maranhense: diagnóstico ambiental da microrregião da aglomeração urbana de São Luís. Estudo socioeconômico e cultural. São Luís: Sema, 1998.

PORTO, Monica F. A.; PORTO, Rubem La Laina. **Gestão de bacias hidrográficas**. Estud. av., São Paulo, v. 22, n. 63, 2008. Disponível em. Acessado em 15/01/2012.

SANTOS, Paloma Araújo Côrtes dos; SOUZA, Antônio Vital Menezes de; SANTOS, Vinicius Silva. **Conceito de Implicação em Práticas da Análise Institucional Contemporânea**. V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. São Cristóvão – SE. ISSN 1982-3657.

SILVA, Q. D. **Mapeamento geomorfológico da ilha do maranhão**. Presidente Prudente (2012).

TROVÃO, José de Ribamar. **Transformações Sociais e Econômicas no Espaço Rural da Ilha do Maranhão**. (Teste de Doutorado). Rio Claro, 1994.

TUCCI, C. E. M.; MENDES, C. A. C. **Curso de avaliação ambiental integrada de bacia** – Ministério do Meio Ambiente. Brasília: Rhama Consultoria Ambiental, 2006.

VILLAÇA, F. **Espaço Interurbano no Brasil**. 2 ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001. 373 p.