



A integração de políticas públicas na ação contra enchentes em bacias hidrográficas antropizadas: o caso do município de São Gonçalo, RJ

Autores: Thais Alves Gallo Andrade e Julio Cesar de Freitas Ribeiro (doutorandos do PPGMA/UERJ); Elmo Rodrigues da Silva (FEN/PPGMA/PEMAB/UERJ); Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos (FEN/PPGMA/PEAMB/UERJ); Elson Antônio do Nascimento (UFF)

1. INTRODUÇÃO

Este artigo aborda o problema das enchentes urbanas no contexto da gestão dos recursos hídricos, como a Lei nº 9433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997) e a Lei nº 3239/99, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 1999) e de outras políticas públicas relacionadas ao tema. O objeto de estudo foi o município de São Gonçalo (RJ), localizado na baixada litorânea da Baía de Guanabara.

O município de São Gonçalo possui 249 Km² de extensão e faz divisa com os municípios de Itaboraí, Niterói e Maricá. Sua população atual é de 991.382 habitantes (IBGE, 2010). A topografia da região é baixa e o ponto mais alto do município possui 552 m. Nele, existem duas Áreas de Preservação Ambientais (APA), sendo uma municipal, do Engenho Pequeno e outra, que faz parte da APA Federal de Guapimirim.

O município foi colonizado no século XVI, quando suas terras foram divididas em sesmarias e concedidas pelo rei caso fossem requeridas. Dentre os “colonizadores”, o sesmeiro Gonçalo Gonçalves foi um dos beneficiados com a maior parte das terras.

As sesmarias dessa região foram representativas na exploração da monocultura de cana-de-açúcar e café, além da exploração do pau-brasil e pequena produção de cítricos e aguardente de cana. Nas últimas décadas do século XVIII e início do século XIX, São Gonçalo não manteve a cultura do café em sua região, por pressão dos fazendeiros de cana-de-açúcar (MOLINA E SILVA, 1997). Após a queda das monoculturas, nas décadas de 1940 e 1950, o município entra na “Era Industrial”, constituindo um grande pólo para o Estado do Rio de Janeiro, sendo inclusive denominado “*Manchester Fluminense*” (SÃO GONÇALO, 2005).

A mudança do Pólo Industrial para outras áreas do Estado do Rio de Janeiro fez com que o município perdesse seu *status*. Várias fábricas migraram para outros locais ou faliram e, com isso, o município foi perdendo seu padrão econômico, com a diminuição do seu PIB. Hoje sua principal arrecadação é através do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e de repasses do Estado.

Os atrativos naturais do município foram sendo exauridos durante os séculos de ocupação. Os rios que eram utilizados para navegação, pesca e lazer são hoje percebidos pela população como valões de esgotos. As florestas estão restritas as APAs Municipal, Federal e na divisa com os municípios de Marica e Niterói. Todo o restante do município é constituído por área urbana ou pastagens abandonadas e pequenas áreas agrícolas (ANDRADE, 2006).

Com a perda de unidades fabris em seu território, a população do município passou a buscar seu trabalho em cidades vizinhas. Por outro lado, o aumento do custo de vida em municípios próximos, como Rio de Janeiro e Niterói, acabaram por induzir a migração de pessoas que buscam em São Gonçalo uma alternativa para moradia, tornando-a uma cidade dormitório.

O município de São Gonçalo, a exemplo do que ocorre em tantos outros no Brasil, seguiu o mesmo modelo de ocupação desordenada que compromete os recursos naturais, muitas vezes já escassos ou inexistentes. Assim, o aumento populacional suscitou a construção de domicílios em áreas de risco (encostas, manguezais, margens de rios), e não foi acompanhado de investimentos em infraestrutura (habitação, coleta regular de lixo, drenagem pluvial, abastecimento de água, esgotamento sanitário etc.), além da ausência de planejamento e fiscalização do uso do solo urbano, tornando crônico o problema a ser gerenciado nas cidades.

Esses fatores, associados à localização deste município em área de baixa declividade, constantemente inundável, potencializa os desastres em épocas de chuvas fortes, como as ocorridas em abril de 2010, onde mais de 10.000 famílias foram atingidas pelas chuvas segundo a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social do Município de São Gonçalo, sendo que mais de 2.000 pessoas ficaram desabrigadas (JORNAL O SÃO GONÇALO, 2010).

2. OBJETIVO

O presente artigo apresenta, a partir de um contexto geral, uma discussão sobre as políticas públicas voltadas para os recursos hídricos, além de outras políticas e programas governamentais relacionados ao tema, em particular, o Programa de Despoluição da Baía de Guanabara. O município de São Gonçalo (RJ) foi utilizado como objeto de estudo, onde foi feito o diagnóstico preliminar das bacias hidrográficas a fim de avaliar os fatores agravantes das inundações que ocorrem na região e apontar as medidas gerenciais necessárias para a sua mitigação.

3. MÉTODO

A pesquisa de caráter descritivo e exploratório teve como objeto de estudo o Município de São Gonçalo, pertencente à Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara, RJ. A base inicial desse estudo foi a dissertação intitulada “Água: proposta de adequação socioambiental do seu uso na sub-bacia do rio Imboaçú – Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, RJ” (ANDRADE, 2006). A continuidade desse trabalho está sendo realizada no projeto de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente (PPGMA) da

Universidade do Estado do Rio de Janeiro e aborda as políticas públicas para rios urbanos, tendo como estudo de caso, o município de São Gonçalo.

Durante os anos de 2006, 2007 e 2008 foram mapeadas as bacias e sub-bacias hidrográficas do município e realizados trabalhos de campo para levantamento das condições socioambientais de cada bacia. A delimitação das bacias foi realizada através de carta topográfica realizada pelo Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro (CIDE, 1996) em escala 1:10.000 no ano 1996, referenciada planimetricamente ao *Datum* horizontal SAD-69. A partir desta base de dados foram delimitadas 10 bacias dentro do município, ao contrário do que está presente no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (RIO DE JANEIRO, 2005), o qual utilizou a carta topográfica na escala 1:50.000 no ano 2005, e destaca somente 3 bacias na mesma região estudada.

A denominação de bacia ou sub-bacia se deu através dos seguintes critérios: curva topográfica, canal de drenagem principal, área dentro do município e afluentes e área do rio de segunda ordem em relação ao rio principal.

Além disso, antes das incursões a campo, foi realizada análise preliminar das condições de ocupação e uso do solo, das áreas visitadas através da imagem satélite *Quickbird* colorida, obtida no ano de 2006 pela Prefeitura Municipal de São Gonçalo.

A delimitação das bacias e os diagnósticos fazem parte do Plano Municipal de Redução de Risco de Inundação e Deslizamento do Município de São Gonçalo (SÃO GONÇALO, 2008) firmado entre a Prefeitura e a Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense (UFF), sob coordenação técnica do Professor Élson Antônio do Nascimento, apoio do Núcleo de Estudos de Projetos Habitacionais e Urbanos (Nephu) e Fundação Euclides da Cunha (FEC). Esse Plano teve início no ano de 2006 e foi concluído no ano de 2008 e contou como o financiamento do Ministério das Cidades e apoio da Defesa Civil Municipal.

Na primeira parte do artigo é abordado o contexto geral da gestão dos recursos hídricos seguido dos fatores condicionantes das inundações em bacias hidrográficas urbanas, bem como apresentadas algumas alternativas mitigadoras. A seguir é descrita a caracterização das bacias que compõem o município de São Gonçalo, seguida dos resultados e discussão dos dados existentes, a fim de subsidiar as conclusões e recomendações propostas.

4. O CONTEXTO DA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.

Ao longo do século XX, a gestão de recursos hídricos no Brasil era prioritariamente constituída por grandes empreendimentos hidráulicos setorizados visando à geração de energia, o abastecimento de água e o controle de inundações através de medidas estruturais com tecnologias para o armazenamento e distribuição. Negligenciava-se, portanto, a importância da água como parte integrante do ecossistema, um recurso natural e um bem social, possuindo também valor econômico (SELLES, 2005).

Nesse contexto, fatores políticos e conjunturais, associados à inércia das estruturas de tomada de decisão, contribuíram para que prevalecesse a visão da engenharia hidráulica *stricto sensu* em detrimento dos princípios ambientais que devem fazer parte do gerenciamento integrado das bacias hidrográficas.

A partir da década de 1980, era gestada uma proposta de ordenamento administrativo para o setor de recursos hídricos que considerasse a sua gestão integrada e os princípios do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, a partir da Constituição Brasileira de 1988, todos os corpos d'água, passaram a ser de domínio público, extinguindo o domínio privado da água e modificando em vários aspectos, o Código de Águas de 1934. Trata-se, portanto, da definição de dominialidade dos estados das águas superficiais ou subterrâneas, sugerindo aos estados a se articularem em casos de formações hídricas subjacentes a mais de uma unidade federada (GARRIDO, 1999).

Em 1997, a gestão hídrica tomou impulso com a aprovação da Lei Federal 9433/97 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento Integrado Recursos Hídricos, no qual o Conselho Nacional de Recursos Hídricos é a instância máxima para se enfrentar os desafios dos usos competitivos pela água.

A “Lei das águas”, como também ficou conhecida, estabelece a administração dessas considerando os seus usos múltiplos e conflitantes, bem como fortalecendo as relações entre poder público, sociedade civil e diferentes setores usuários da água, dentre eles o setor industrial.

Esta Lei considera ainda que a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento é essencial para o balanço hídrico entre as disponibilidades e as demandas hídricas. Além disso, institui instrumentos no planejamento e na gestão que permitem considerar os rios não apenas como manancial de abastecimento, transporte de esgoto e meio drenante de águas de inundações, mas também para promover o seu gerenciamento incluindo a prevenção e a defesa de eventos hidrológicos críticos de modo mais adequado como a revitalização dos recursos naturais (SELLES, 2005).

Cabe ressaltar que essa Lei, ao criar o Sistema Nacional de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos, estabeleceu um arcabouço institucional baseado na gestão compartilhada dos usos da água. Assim, foram criados os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados, órgãos consultivos e deliberativos, cabendo a eles arbitrar as decisões dos Comitês de Bacias Hidrográficas dos rios de domínio de seu estado, bem como aprovar e acompanhar os Planos Estaduais de Recursos Hídricos.

O Estado do Rio de Janeiro ao instituir a Lei n^o. 3239 referente à Política Estadual de Recursos Hídricos acompanhou os mesmos princípios da Lei Federal, porém, de forma mais abrangente, incluiu as águas subterrâneas no seu texto.

As diretrizes da Política Estadual do Rio de Janeiro, conforme mostradas no Quadro 1, contemplam algumas questões ambientais como diversidade biofísica e cultural, indissociabilidade da quantidade e qualidade da água, bem como a proteção de aquíferos e das várzeas. Elas também dizem respeito à prevenção das inundações, à utilização adequada das terras marginais aos rios, lagoas e lagoas estaduais e às articulações políticas necessárias em diferentes níveis.

Quadro 1: Diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos do RJ

I - A descentralização da ação do Estado, por regiões e bacias hidrográficas;
II - A gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade, e das características ecológicas dos ecossistemas;
III - A adequação da gestão dos recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais, das diversas regiões do Estado;
IV - A integração e harmonização, entre si, da política relativa aos recursos hídricos, com as de preservação e conservação ambientais, controle ambiental, recuperação de áreas degradadas e meteorologia;
V - Articulação do planejamento do uso e preservação dos recursos hídricos com os congêneres nacional e municipal;
VI - A consideração, na gestão dos recursos hídricos, dos planejamentos regional, estadual e municipal, e dos usuários;
VII - O controle das cheias, a prevenção das inundações, a drenagem e a correta utilização das várzeas;
VIII - A proteção das áreas de recarga dos aquíferos, contra poluição e superexploração;
IX - O controle da extração mineral nos corpos hídricos e nascentes, inclusive pelo estabelecimento de áreas sujeitas a restrições de uso;
X - O zoneamento das áreas inundáveis;
XI - A prevenção da erosão do solo, nas áreas urbanas e rurais, com vistas à proteção contra o assoreamento dos corpos de água;
XII - A consideração de toda a extensão do aquífero, no caso de estudos para utilização de águas subterrâneas;
XIII - A utilização adequada das terras marginais aos rios, lagoas e lagunas estaduais, e a articulação, com a União, para promover a demarcação das correspondentes áreas marginais federais e dos terrenos de marinha;
XIV - A consideração, como continuidade da unidade territorial de gestão, do respectivo sistema estuarino e a zona costeira próxima, bem como, a faixa de areia entre as lagoas e o mar;
XV - A ampla publicidade das informações sobre recursos hídricos;
XVI - A formação da consciência da necessidade de preservação dos recursos hídricos, através de ações de educação ambiental, com monitoramento nas bacias hidrográficas.

Fonte: Lei n. 3239/99

Dentre os instrumentos de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro, como os da Lei Federal, tem-se a outorga pelo direito de uso, a cobrança pelo uso, o enquadramento dos corpos em classes de uso e o sistema de informações sobre recursos hídricos. A esses instrumentos foram acrescidos o Plano de Recursos Hídricos Estadual e os Planos das Bacias Hidrográficas dos rios de domínio estadual.

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI) é constituído pelas verbas da cobrança oriunda da outorga sobre o direito de uso da água, de multas e da dívida ativa decorrente de débitos com a cobrança. A compensação ao Estado pelo aproveitamento hidrelétrico do território e a cobrança do passivo ambiental também são administradas pelo fundo. Esses recursos devem ser utilizados para financiar os Planos de Bacia Hidrográfica e aplicados de forma autônoma em cada região hidrográfica. Os projetos dos Comitês que dependerem do FUNDRHI para implementação são submetidos ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI), para deliberação e aprovação. Na ausência do Plano de Bacia, o órgão gestor pode aplicar diretamente os recursos do FUNDRHI nos programas governamentais de recursos hídricos (INEA, 2010).

O Decreto nº. 38.260, de 16 de setembro de 2005 (RIO DE JANEIRO, 2005), instituiu o Comitê da região hidrográfica da Baía de Guanabara e dos sistemas lagunares de Maricá e Jacarepaguá, no âmbito do sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos. A área de atuação desse Comitê compreende a totalidade das bacias hidrográficas drenantes para a baía, para os sistemas lagunares de Jacarepaguá e Maricá e para as áreas costeiras adjacentes situadas, em sua totalidade ou em parte, nos municípios do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, São João de Meriti, Nilópolis, Mesquita, Nova Iguaçu, Belfort Roxo, Magé, Petrópolis, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Tanguá, Rio Bonito, **São Gonçalo**, Niterói e Maricá, limitando-se ao oeste com a bacia hidrográfica drenante para a Baía de Sepetiba e ao leste com a bacia hidrográfica da região dos Lagos.

Além dessas políticas e decretos estaduais, para que se efetivem as melhorias socioambientais necessárias, torna-se fundamental envidar esforços para realizar a tão citada integração com as outras políticas como, por exemplo, a estabelecida pela Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), contendo as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico bem como a que diz respeito ao Gerenciamento Costeiro instituído pela Lei Federal nº 7.661, de 16/5/88 (BRASIL, 1988).

Nos últimos dez anos, o Estado do Rio de Janeiro tem participado do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC). Esse Programa, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, vem sendo executado nos 17 estados costeiros da Federação, no âmbito do Programa Nacional de Meio Ambiente (INEA, 2010).

Além dos instrumentos de gerenciamento ambiental previstos no Art. 9º da Lei nº. 6938/81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), são considerados no PNGC, os instrumentos de gestão listados no Quadro 2.

Quadro 2: Instrumentos da Gestão Costeira

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC▪ Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro – PMGC.▪ Sistema de Informações de Gerenciamento Costeiro – SIGERCO▪ Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira – SMA-ZC▪ Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira – RQA-ZC▪ Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro – ZEEC▪ Plano de Gestão da Zona Costeira – PGZC |
|---|

Fonte: INEA, 2010

Nesse contexto, cabe aqui ressaltar o papel do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG), o qual foi considerado “o maior conjunto de obras de saneamento básico realizadas nos últimos 20 anos no Estado do Rio de Janeiro” (RIO DE JANEIRO, 2010).

No orçamento original desse Programa, em 1994, os recursos disponíveis foram de US\$ 793 milhões e financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), pela agência japonesa *Japan Bank for International Cooperation* e pelo governo estadual. O contrato com o BID assinado em 1994 teve vigência de cinco anos. No entanto, segundo o governo do estado “face da complexidade do Programa”, o prazo foi ampliado para 2002. No período de 2007 ao início de 2009 foram concluídas algumas obras que se encontravam paralisadas (RIO DE JANEIRO, 2010).

Em maio de 2010, a Secretaria do Estado do Ambiente (SEA) se reuniu com técnicos do BID para formalizar uma carta-consulta para solicitar empréstimo de R\$ 1,3 bilhão, com a finalidade de dar continuidade ao saneamento da Baía de Guanabara, como parte dos investimentos necessários aos Jogos Olímpicos de 2016 (BRANDÃO, 2010).

A respeito dos muitos problemas enfrentados e críticas dirigidas a esse Programa, Volschan Jr., afirma:

Mesmo nas áreas beneficiadas pelo PDBG, o controle da poluição ainda é ineficiente; algumas estações de tratamento apresentam capacidade de tratamento inferior à quantidade de esgotos gerada nas bacias contribuintes ou apresentam limitada capacidade ou "eficiência" de remoção de poluentes... O que é denominado PDBG-2, de financiamento ainda inexistente, contemplaria o que ainda resta para ser feito, o que é corroborado por estudos recentes da *Japan International Cooperation Agency - JICA*, assessora técnica do PDBG (VOLSCHAN JR., 2010).

Essas críticas são corroboradas pelos autores da auditoria operacional realizada pelo Tribunal de Contas do Rio de Janeiro no Programa de Despoluição da Baía de Guanabara

Os constantes atrasos no pagamento de despesas, para a execução de obras, demonstram a deficiência na administração financeira por parte do Governo do Estado, retardando e/ou paralisando obras de elevada relevância ambiental e social, além de causarem prejuízo ao erário estadual (BITTENCOURT et al., 2006, p.6).

Complementarmente, ao se referirem ao município de São Gonçalo, esses autores afirmam que:

A ETE, que foi construída pelo PDBG, opera com tratamento primário incompleto, uma vez que os digestores não estão funcionando. Em consequência, há um acúmulo de lodo nos decantadores. O tratamento secundário não está sendo realizado, devido à inoperância da unidade geradora de oxigênio. A vazão do afluente desta ETE está abaixo do previsto, pois ainda resta a implantação de redes de esgotos e ligações intradomiciliares em diversas áreas para a conclusão das obras no Sistema São Gonçalo. Essas questões não foram equacionadas, a depender de disponibilidade financeira do Estado. (BITTENCOURT et al., 2006, p.8).

Além das componentes de esgotamento sanitário, tratamento de efluentes, abastecimento d'água, o PDBG também contemplava em menor escala, os resíduos sólidos e a drenagem dos rios que desembocam na baía.

A seguir são apresentados alguns dos principais fatores que estão diretamente relacionados às inundações e abordadas algumas alternativas que podem propiciar a mitigação dos impactos existentes no contexto da bacia hidrográfica urbana.

5. FATORES RESPONSÁVEIS PELAS INUNDAÇÕES EM BACIAS URBANAS ANTROPIZADAS E ALTERNATIVAS MITIGADORAS

As grandes cidades, em particular na região Sudeste, tiveram suas populações aumentadas de forma acelerada nas últimas décadas do século XX, provocando alterações profundas na paisagem natural. A esse respeito, a Pesquisa de Informações Municipais (MUNIC), que investigou, além da gestão pública, os temas meio ambiente, transporte e habitação, revela que:

Em 2008, 5.040 municípios brasileiros (90,6%) informaram a ocorrência frequente e impactante de alguma alteração ambiental, sendo queimadas, desmatamento e assoreamento de corpos d'água as mais citadas. Pouco mais de 1/3 dos municípios dispõe de recursos financeiros específicos para viabilizar ações da esfera ambiental e menos de 1 em cada 5 prefeituras tem uma estrutura adequada para lidar com os problemas nessa área (IBGE, 2010).

Em relação à habitação, a pesquisa (MUNIC) confirma que:

A existência de favelas é maior nos municípios mais populosos: do total de 5.564 municípios brasileiros, cerca de 33% declararam ter favelas. Considerando-se aqueles entre 100 mil e 500 mil habitantes, o percentual chega a 84,7% e, dos 37 municípios com população acima de 500 mil habitantes, todos, exceto Cuiabá (MT), informaram a existência de favelas. O percentual de municípios que declararam a existência de favelas é maior nas regiões Norte e Nordeste (41%), enquanto a presença de loteamentos irregulares é mais informada nas regiões Sul (62,4%) e Sudeste (59,0%) (IBGE, 2010).

Nas grandes metrópoles os rios foram perdendo suas condições naturais e seus elementos paisagísticos com a presença dos resíduos sólidos, efluentes lançados nos leitos e margens, obras de drenagem e ocupação das faixas marginais. A poluição generalizada, além das inundações e risco de

proliferação de doenças levaram a população a reivindicar ações pelo poder público, que através de seus técnicos especializados propuseram intervenções tais como, desvios e estrangulamentos de rios, construção de canais e galerias subterrâneas para o escoamento rápido das águas residuais e pluviais.

Os rios foram sendo descaracterizados de sua função ecológica e passaram a percorrer as cidades num emaranhado sistema de canalizações e tubulações, propiciando a expansão do uso do solo urbano e rural, que foram sendo impermeabilizados e degradados (SELLES, 2005). Esses fatores afetaram o regime de vazões e agravaram as enchentes dos rios.

De forma mais geral, a degradação ocorre com a expansão das cidades e ao se desviar os cursos naturais dos rios, ao se aterrar áreas de recargas de aquíferos, e ao desmanchar as encostas e faixas de proteção que ajudavam na retenção das águas de chuva, além da impermeabilização dos solos (MATTOS, 2004).

As enchentes, em geral, são consideradas ‘eventos naturais’ condicionados ao clima, às chuvas intensas de verão e às características de relevo. No regime natural do rio, faz parte a variação de vazão de acordo com as cotas do terreno, nos períodos de estiagem e de enchente. As enchentes se formam quando chuvas intensas caem no solo já saturado por chuvas anteriores, sem haver capacidade de sua absorção natural.

Os efeitos das enchentes são atribuídos, em geral, às intervenções humanas, sendo que as ações necessárias para minimizá-las dependem, dentre outros fatores, do aumento da capacidade de retenção das águas no próprio interior da bacia e em suas áreas de baixada, além de prevenir outros fatores de risco.

A reversão deste processo não é uma tarefa fácil. A recuperação de rios e córregos nas áreas urbanas só é possível onde há espaço para ampliação dos seus leitos, melhorando assim o problema do escoamento no período das enchentes. Quando há limitação de áreas disponíveis, devem-se buscar outras soluções adaptadas às necessidades, como por exemplo, a ampliação do leito em somente uma das margens.

Quando se decide qual tipo de recuperação num rio urbano ou rural, pode-se com o auxílio de uma equipe multidisciplinar, planejar soluções integradas onde o controle de enchentes e a valorização ecológica estejam presentes. Ainda não existe um termo técnico na engenharia de recursos hídricos para esse tipo de intervenção. “Revitalização” de rios é, por enquanto, o termo mais empregado (MATTOS, 2004). Esse conceito de “revitalização de bacias” disseminado em muitos países europeus já começa a despertar interesse em vários estados brasileiros, mas cabe a ressalva que ele deva se adequar à nossa realidade.

Em alguns países da Europa, como a Alemanha, por exemplo, as áreas marginais de inundação têm uso restrito e, às vezes, elas são transformadas em áreas de lazer, com quadras de esportes, jardins, sendo permitido, inclusive a balneabilidade à medida que a questão da poluição hídrica vai sendo resolvida. Segundo Mattos (2004), a “recuperação” do curso de água deve ter um planejamento vinculado aos seguintes objetivos: revitalização do curso d’água; ampliação do leito do rio e melhores condições para o escoamento das enchentes; reconstituição da continuidade de ecossistema do curso d’água; restabelecimento

de faixas marginais de proteção e da mata ciliar; criação de atrativos para o lazer – acesso à água; melhorias na paisagem.

Selles esclarece que, fundamentalmente, o conceito de revitalização da bacia hidrográfica considera:

A morfologia e os valores ecológicos dos sistemas fluviais e dos solos, a função da vegetação, os valores paisagísticos e estéticos, além das dimensões culturais da relação entre os recursos hídricos e a sociedade. Em geral, considera a importância do inter-relacionamento dos organismos vivos, interagindo no seu ambiente. Dentre outras coisas, busca recolocar os rios e córregos em seus meandros naturais e recuperar a qualidade da água, de tal forma que esta possa proporcionar o equilíbrio ambiental, a valorização das áreas da bacia hidrográfica e da região (SELLES, 2005, p.17,18).

A revitalização da bacia tem também a função de reconstituir a retenção natural das águas no solo, de recompor a sua permeabilidade nas áreas naturais de inundação, de restabelecer as áreas de drenagem naturais, através de medidas indispensáveis para manutenção dos recursos naturais e de reduzir o impacto da influência do homem sobre o recurso hídrico.

A concentração populacional nas áreas com risco de inundações vai diferenciar o número e tipo de ações e práticas recomendáveis. Seja qual a solução adotada, o fundamental é manter a visão global da bacia hidrográfica, envolvendo o poder público, a sociedade organizada e os setores produtivos e acadêmicos especializados (MATOS, 2004). As ações devem estar integradas ao planejamento municipal, estadual e nacional e devem levar em consideração os aspectos listados no Quadro 3, a seguir.

Quadro 3 - Ações para mitigação dos efeitos das enchentes em Bacias Hidrográficas

AÇÕES	MEDIDAS
Ações Relativas à Gestão dos Recursos Hídricos	<ol style="list-style-type: none"> 1.Reduzir as vazões máximas das enchentes, através do aumento e recuperação em áreas de retenção de forma natural, artificial ou combinadas, permitindo aumentar a capacidade de infiltração das águas de chuvas no solo; 2.Manter a capacidade de escoamento dos cursos de água, com uma conservação sistemática, política de fiscalização na ocupação das margens e descarte de lixo, adotando critérios rigorosos, com relação a projetos de travessias e a interligação do curso de água com a drenagem urbana; 3.Reduzir as taxas de erosão e sedimentação através de projetos de recuperação e replantio da vegetação ciliar e reflorestamento de áreas da bacia; 4.Reduzir as velocidades médias das águas através da recuperação das condições naturais da calha de escoamento; 5.Estabelecer políticas permanentes de despoluição gradual das águas; 6.Aprimorar os sistemas de previsão de chuvas e alertas de enchentes.
Planejamento do Uso e Ocupação Racional do Solo	<ol style="list-style-type: none"> 1.As áreas sujeitas à inundação, como um meio mais econômico de assentamento, têm que ser evitadas para diminuir riscos e prejuízos maiores das enchentes; 2.Recuperar ou preservar as áreas de retenção e de infiltração de águas das chuvas; 3.Promover divulgação e informação dos riscos que as enchentes envolvem, localizando e delimitando as áreas inundáveis; 4.Os investimentos públicos nessas áreas e influência devem ser limitados para reduzir o estímulo da iniciativa privada; 5.Os cursos de água devem ser inseridos em projetos paisagísticos, promovendo maior integração com a sociedade, tornando-as fatores estéticos positivos do ambiente; 6.Promover zoneamento, preservação e manejo de áreas verdes para aumentar a retenção de água; 7.Implantar sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários, com disposição ambiental sustentável do Iodo de ETES.
Ações de Manejo Adequado na Agricultura	<ol style="list-style-type: none"> 1.Manter áreas inundáveis e desenvolver culturas adaptáveis; 2.Plantar e cultivar espécimes em áreas suscetíveis, para contribuição da diminuição das taxas de erosão; 3.Buscar alternativas para a agricultura e pecuária que evite o desmatamento; 4.Reflorestar em grande escala, principalmente em áreas rurais de pouco uso; 5.Criar áreas de armazenamento temporário das águas de chuva.
Ações de Prevenção Ambiental	<ol style="list-style-type: none"> 1.Ampliar as áreas verdes; 2.Intensificar o controle da poluição hídrica; 3.Recuperar, onde possível, trechos dos cursos de água canalizados e/ou retificados, ampliando a calha do rio e criando condições para revitalização de ecossistemas adaptáveis; 4.Desenvolver projetos de educação ambiental.

Fonte: SELLES, 2001

A seguir, a título de ilustração do problema ambiental das baixadas litorâneas é apresentado o estudo de caso no município de São Gonçalo, onde foi feita a delimitação e uma breve caracterização das dez microbacias hidrográficas existentes.

6. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO

As bacias contempladas neste estudo são: Bacia do rio Bomba, do rio Brandoas, do rio Marimbondo, do rio das Pedrinhas, do rio Imboaçú, do canal do Porto do Rosa, do rio Alcântara, com duas Sub-bacias do rio Goiana e do rio Guaxindiba e Bacia do rio Aldeia (**Figura 1**).

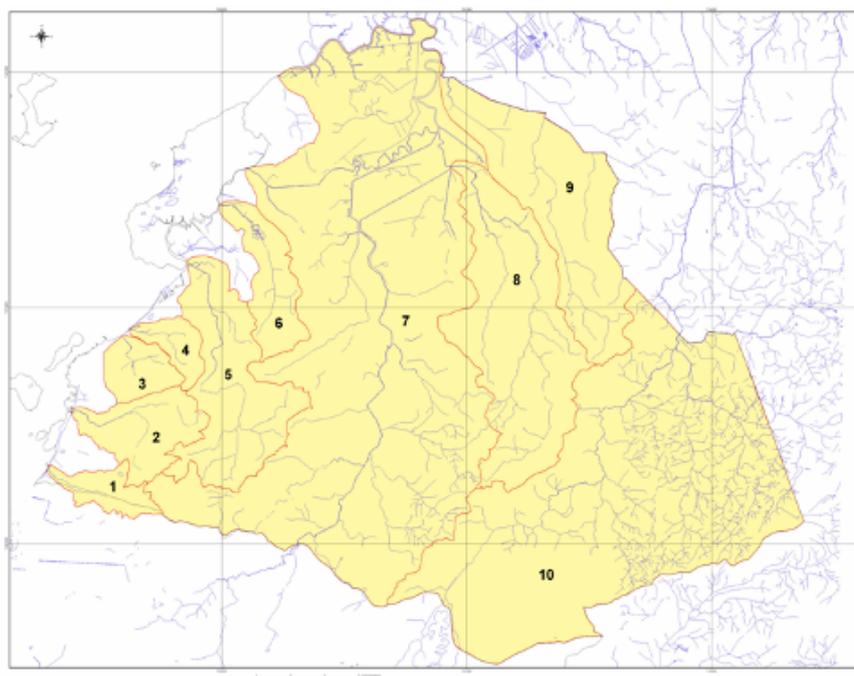


Figura 1 – As bacias identificadas no mapa são: **1** – Bacia hidrográfica do rio Bomba; **2** – Bacia hidrográfica do rio Brandoas; **3** – Bacia hidrográfica do rio Marimbondo; **4** – Bacia hidrográfica do rio das Pedrinhas; **5** – Bacia hidrográfica do rio Imboaçú; **6** – Bacia hidrográfica do canal do Porto do Rosa; **7** – Bacia hidrográfica do rio Alcântara; **8** – Sub-bacia do rio Guaxindiba; **9** – Sub-bacia do rio Goiana; e **10** – Bacia hidrográfica do rio Aldeia.

6.1 A bacia do rio Bomba

O rio Bomba (antigo rio Barreto) tem sua nascente no morro do Castro, ao sul de São Gonçalo e ao norte de Niterói, tendo a sua foz localizada a leste da Baía de Guanabara. A bacia enquadra-se aproximadamente entre as coordenadas métricas: 698.000, 694.000 (L) e 7.469.000, 7.471.000 (N) e possui 6 bairros em sua área. Esse rio possui cerca de 3,5 Km de extensão e área de drenagem de aproximadamente 2,8 Km². O rio Bomba, em sua parte inicial, situa-se a 300 m de altitude, fazendo a divisa entre os municípios de São Gonçalo e Niterói.

As incursões a campo foram realizadas principalmente a jusante, onde foi identificada intensa ocupação na Faixa Marginal de Proteção (FMP), lixo nas margens e, em alguns trechos, bastante mato.

6.2 A bacia do rio Brandoas

A bacia do rio Brandoas está localizada também na parte oeste do município de São Gonçalo, tendo em seus limites as bacias dos rios Bomba e Marimbondo.

A bacia enquadra-se aproximadamente entre as coordenadas métricas 7.470.000 e 7.473.000 (N) e 696.000 e 698.000 (L) e possui 13 bairros em sua área.

O Rio Brandoas é o principal corpo hídrico da bacia, tem uma extensão aproximada de 4,8 km e sua área de drenagem possui aproximadamente 6,4 Km². A declividade da Bacia é baixa, sua maior cota é de 225 m.

As áreas visitadas estão localizadas a montante, onde foi identificada, em vários trechos, construção irregular de muros adjacentes ao canal principal do rio, bastante mato dentro da calha principal, impedindo em alguns trechos a visualização da lâmina d'água, além da disposição inadequada de lixo. Somando-se a isto trechos do rio passam por baixo de residências.

6.3 A bacia do rio Marimbondo

A bacia do rio Marimbondo está localizada na região oeste do Município de São Gonçalo, tendo como bacias limítrofes as dos rios das Pedrinhas e Brandoas.

A bacia em estudo enquadra-se aproximadamente entre as coordenadas métricas 7.473.000 e 7.475.000 (N) e 696.000 (L) e possui 10 bairros em sua área.

O principal corpo hídrico da bacia tem uma extensão aproximada de 2,15 km e área de drenagem de 3,2 km². Seu deságüe é feito na Baía de Guanabara.

Foi percorrida toda a extensão do rio, onde foram identificadas construções adjacentes à calha principal. Próximo a Rua Capitão João Manuel, a passagem por cima do rio é bem próxima a lâmina d'água. Igualmente foi observado bastante lixo e mato no seu leito.

6.4 A bacia do rio das Pedrinhas

A bacia do rio das Pedrinhas está localizada na região oeste do município de São Gonçalo, tendo como bacias limítrofes as dos rios Marimbondo e Imboaçú.

A bacia em estudo enquadra-se aproximadamente entre as coordenadas métricas 7.475.000 e 7.474.000 (N) e 697.000 e 699.000 (L) e os possui 7 bairros em sua área.

O rio das Pedrinhas possui quatro afluentes, dois a jusante e dois no médio curso, somando uma área de drenagem de 2,35 Km². Seu rio principal possui uma extensão de 1,24 Km.

No sentido à montante para jusante os afluentes do rio das Pedrinhas estão localizados nas seguintes cotas métricas: (1) 7.475.347 (N) e 697.202.35 (L) possuindo 160 m de extensão, (2) 7.475.269.30 (N) e 697.412.23 (L) com 356 m de extensão, (3) 7.475.187.68 (N) e 698.251.73 (L) com extensão de 571 m e o afluente (4) localizado na cota métrica 7.475.186.03 (N) e 698.245.69 (L) e com extensão de 1,2 Km. Em

seu trecho inicial, a declividade média é da ordem de 11%, passando para aproximadamente 5,5% no médio curso e em seu curso inferior, sendo que toda a bacia possui um alto grau de ocupação.

Foram visitados o médio curso e a montante da bacia, onde foi identificado que a passagem por cima do rio é bem próxima a lamina d'água. Igualmente foi observado bastante lixo, mato no canal principal ao longo do rio, além de construções irregulares à margem do canal principal.

6.5 A bacia do rio Imboaçú

A bacia hidrográfica do rio Imboaçú está localizada na parte oeste do Município de São Gonçalo, tendo como limítrofes as bacias hidrográficas de Guaxindiba, Pedrinhas, Brandoas e o canal do Porto do Rosa.

A bacia em estudo enquadra-se aproximadamente entre as coordenadas métricas 7.477.626 e 7.470.417 (N) e 698.115 e 702.471 (L) e possui 18 bairros dentro de sua área. O rio Imboaçú tem uma extensão em torno de 9,8 km, com uma área de drenagem de 14 km², com largura variando de 1 m a 19 m e possui um perfil longitudinal com declividade reduzida.

Foram realizadas incursões ao longo de toda extensão do rio. As nascentes do rio Imboaçú estão em sua maioria bem preservadas, pois estão localizadas dentro da APA Municipal do Engenho Pequeno.

Em vários trechos do rio foram identificadas ocupações adjacentes ao canal principal e bastante lixo nas margens. Além disso, foram relatadas por moradores locais, mudanças na forma e dinâmica do canal em consequência à urbanização.

O seu percurso é, em parte, em terreno natural e possui trechos canalizados e outros com manilhas de concreto. O rio vem sofrendo com despejos de lixo e esgoto *in natura*, apesar de ter sido implantada uma rede de esgoto no local (trecho correspondente ao Centro até a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE/SG, localizada na área de manguezal no Bairro de Boa Vista).

6.6 A bacia do Canal do Porto do Rosa

A bacia do canal do Porto do Rosa está localizada na região oeste de São Gonçalo, tendo como bacias limítrofes as bacias do rio Imboaçú e Alcântara.

A bacia em estudo enquadra-se aproximadamente entre as coordenadas métricas 7.474.000 e 7.479.000 (N) e 699.000 e 701.000 (L) e possui 14 bairros em sua área.

O canal do Porto do Rosa, paralelo a Rua Paula Lemos, possui três afluentes: na rua Comte Tanque Horta no médio curso e à jusante os rios próximos à rua General Candobert e outro na proximidade da Estrada da Conceição. A sua área de drenagem é em torno de 5,7 km² e a extensão do seu canal principal é cerca de 4,9 Km.

Foram realizadas incursões no médio curso onde foi identificado bastante mato e lixo à margem do rio.

6.7 A bacia do rio Alcântara

A bacia do rio Alcântara está localizada na região central do Município de São Gonçalo e deságua a oeste na Baía de Guanabara. Partes de suas nascentes encontram-se no próprio município e outra parte no Município de Niterói. As bacias hidrográficas limítrofes à bacia do rio Alcântara são: Bacia do rio Bomba, do rio Brandoas, do rio Imboassú, do Canal do Porto do Rosa à oeste e à leste a bacia do rio Aldeia.

A bacia enquadra-se aproximadamente entre as coordenadas métricas 7.467.000, 7.484.000 (N) e 704.000, 705.000 (L) e possui 53 bairros dentro de sua área.

A área de drenagem da bacia do rio Alcântara é em torno de 130 km², tendo seu canal principal cerca de 29 Km. As principais sub-bacias do rio Alcântara são: rio Guaxindiba e rio Goiana.

Foram visitados 23 trechos em toda bacia, incluindo as duas sub-bacias, sendo a maior parte no canal principal do rio Alcântara. Esta bacia é a maior do município, se estendendo de norte a sul. Foi identificado em vários trechos da bacia, lixo nas margens e no canal, bastante mato, construção de casas e muro adjacente ao canal principal. Além disso, foram identificadas a jusante, onde o rio tem a largura aproximada de 15 m, algumas casas que desmoronaram no rio.

6.7.1 A sub-bacia do rio Guaxindiba

A sub-bacia do rio Guaxindiba possui área de drenagem de aproximadamente 23,16 Km² e seu leito principal 12 Km. Está localizada na região leste do Município de São Gonçalo. As bacias limítrofes a essa são: bacia do rio Alcântara, sub-bacia do rio Goiana e bacia do rio Aldeia.

A sub-bacia do rio Guaxindiba enquadra-se aproximadamente entre as coordenadas métricas 7.480.000, 7.470.000 (N) e 706.000, 708.000 (L) e possui 21 bairros em sua área.

6.7.2 A sub-bacia do rio Goiana

A sub-bacia do rio Goiana possui área de drenagem de aproximadamente 18 Km² e seu leito principal 13 Km. Está localizada na região leste do Município de São Gonçalo. As bacias que fazem limite com esta, são: bacia do rio Alcântara, sub-bacia do rio Guaxindiba e bacia do rio Aldeia.

A sub-bacia do rio Goiana enquadra-se aproximadamente entre as coordenadas métricas 7.483.000, 7.474.000 (N) e 706.000, 710.000 (L) e possui 6 bairros em sua área.

6.8 A bacia do rio Aldeia

A bacia do rio Aldeia está localizada na região leste do Município de São Gonçalo, fazendo limite com os municípios de Marica, Niterói e Itaboraí e a bacia do rio Alcântara.

A bacia enquadra-se aproximadamente entre as coordenadas métricas 7.465.000 e 7.476.000 (N) e 707.000 e 712.000 (L) e possui 11 bairros em sua área. A bacia possui cerca de 15 km de extensão e a área de drenagem entorno de 62 km². Esta bacia no Município de São Gonçalo faz parte da bacia hidrográfica do rio Caceribu.

A ocupação na bacia do rio Aldeia ainda não é intensa, contudo, os principais canais também sofrem com a poluição devido ao esgoto lançado *in natura* nos rios. A disposição inadequada de lixo no leito do rio não é tão intensa quanto no restante do município e os rios não foram tão modificados. No entanto, a área é bastante degradada devido à remoção da vegetação natural.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diagnóstico preliminar demonstrou que das dez bacias e sub-bacias do município avaliadas, nove possuem elevado grau de impermeabilização, inclusive das encostas. Apenas a bacia do rio Aldeia possui a maior parte de sua área ainda permeável.

A intensa ocupação de moradias nas Faixas Marginais de Proteção (FMPs), identificada em todos os trechos visitados, inviabiliza a zona de amortecimento de cheia dos rios, além de dificultar o serviço de manutenção das margens como coleta de lixo e corte do capim adjacente ao leito. A questão da destinação inadequada do lixo é bastante evidente em todos os trechos visitados nas bacias, onde estes são lançados no próprio rio ou acumulados em suas margens.

Nas bacias dos rios Brandoas, Marimbondo, Pedrinhas, Imboaçú, Canal do Porto do Rosa, rio Alcântara e seus afluentes Guaxindiba e Goiana, foi verificado manilhamento em vários trechos, construção de casas em cima do canal principal e construções irregulares de muros por moradores na tentativa de impedir inundação em época de chuva.

Foi verificado ainda que na maior parte das ruas, quando asfaltadas, a “rede de drenagem” é constituída pela chamada “boca de lobo”, não existindo uma rede de drenagem efetiva e eficiente que escoe as águas da chuva de maneira a distribuir os pontos de lançamento. Em vários trechos onde os rios foram retificados e canalizados, foi possível perceber que algumas áreas a jusante foram estranguladas, ocasionando o transbordamento de áreas a montante.

A maior parte do Município de São Gonçalo não possui rede de coleta de esgoto. Em alguns trechos realizados pelo Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG), a rede foi projetada com cotas mais altas que a rua, ocasionando o retorno do esgoto para as casas e, além disso, a rede não foi ligada a Estação de Tratamento de Esgoto de São Gonçalo (ETE-SG). Igualmente, segundo relatos de moradores da região, a ETE-SG localizada no bairro de Boa Vista nunca entrou em funcionamento. Desta forma, todo esgoto do Município é lançado sem tratamento nos corpos hídricos que deságuam na Baía de Guanabara (ANDRADE, 2006).

No contexto apresentado, o espaço urbano foi ocupado nas áreas consideradas de risco, como margens de rios, encostas, mangues, etc sem que o planejamento dessas ocupações e a infraestrutura necessária fossem realizadas devidamente pelo poder público. O crescimento vertiginoso da ocupação aumentou significativamente a quantidade de domicílios sem saneamento básico nas periferias urbanas, gerando um problema adicional nas condições já existentes de pobreza de parte da população. Assim, o lixo é jogado nos rios e nas encostas, o esgoto escorre a céu aberto aumentando o risco de doenças. A falta de

serviços básicos e o uso inadequado do solo, dentre outros fatores, tem potencializado o risco de perda de vidas e do patrimônio com os deslizamentos e as inundações frequentes.

Face à dimensão dos problemas que se acumularam, os governos atuaram e continuam atuando reativamente, sobretudo após a ocorrência de alguma catástrofe, como a ocorrida recentemente em São Gonçalo e em outros municípios do Estado do Rio de Janeiro. A falta de articulação entre os entes públicos da União e a ação não integrada dos gestores em suas diferentes esferas de poder não conseguem dar conta das questões socioambientais e isso fica bastante evidenciado no caso das ocupações irregulares em áreas de risco.

Esses fatos são agravados devido à extensão do território a ser administrado pelo poder estadual, além dos fatores condicionantes político, econômico e socioculturais. Assim, fica prejudicado o monitoramento ambiental de forma abrangente e permanente, bem como torna-se limitado o atendimento às demandas de infraestrutura pelos municípios.

Para a mitigação de alguns dos fatores de risco anteriormente apontados, é recomendável realizar ações conforme as que foram apresentadas no Quadro 3, as quais dizem respeito à gestão dos recursos hídricos, ao planejamento do uso e ocupação racional do solo, ao manejo adequado na agricultura, e à prevenção ambiental.

Apesar dos investimentos e obras realizados durante o PDBG, constata-se que o ecossistema Baía de Guanabara ainda se encontra bastante comprometido. Para enfrentar o desafio quanto à despoluição de suas águas, é fundamental realizar as ações de forma integrada e contínua, em todas as suas esferas governamentais ou não governamentais.

O êxito das ações depende também do controle efetivo da poluição das bacias urbanas, com o envolvimento local e a participação efetiva da sociedade, de forma a promover o saneamento básico e a propiciar a melhoria das condições de vida da população que vive nas áreas de risco das baixadas litorâneas inundáveis, como é o caso do município de São Gonçalo.

CONCLUSÃO

A impermeabilização do solo nas bacias hidrográficas estudadas ocasiona a sobrecarga no sistema de drenagem urbana, potencializando as inundações no município de São Gonçalo. Tais problemas são agravados pela falta de infraestrutura e de recursos financeiros, além da ocupação desordenada e dos hábitos inadequados de descarte de resíduos nos rios e encostas, e ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial. Reverter tais processos de degradação tem custo elevado e, no caso do município estudado, por ser dependente de verbas de arrecadação próprias e do repasse do Estado, pode limitar a sua ação na busca de soluções mais adequadas.

Devido à diversidade e complexidade das questões abordadas, o diálogo entre as diferentes esferas da administração deve ser reforçado para equacionar os problemas, buscar as soluções e priorizar os

investimentos considerando-se as condições ambientais e as demandas sociais, uma vez que as responsabilidades, os impactos e os custos para a sua mitigação são partilhados por toda a sociedade.

Os instrumentos voltados ao adequado gerenciamento da água estão amplamente previstos na legislação de recursos hídricos – Lei Federal 9.433/97 e Lei Estadual 3.239/99, assim como na Lei Federal 7661/88, de forma que os poderes públicos, em todos os seus níveis, em parceria com a sociedade, podem e devem atuar proativamente nos diversos fóruns existentes, como o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e o Comitê da Baía de Guanabara, para que se efetive o uso sustentável, não só da água, como também de outros recursos naturais, sendo que a bacia hidrográfica deverá ser sempre considerada a unidade de referência para o planejamento ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, T. A. G. **Água: proposta de adequação socioambiental do seu uso na sub-bacia do Rio Imboaçú – Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, RJ.** 2006, Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

BITTENCOURT, A. L. C. et al. **Auditoria operacional no Programa de Despoluição da Baía de Guanabara.** Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro. XI Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas – SINAOP, Foz do Iguaçu, Paraná, 2006. Disponível em: <<http://www2.tce.pr.gov.br/xisinaop/Trabalhos/Auditoria%20operacional%20no%20PDBG.pdf>>. Acesso em 20 mai 2010.

BRANDÃO, T. Rio pede R\$ 1,3 bi ao BID para despoluir a Baía. **O Globo**, Rio de Janeiro, 20 mai 2010. Seção Rio, p. 20

BRASIL, **Lei nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; Brasília, DF, 2007.

_____. **Lei nº 9433**, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, Brasília, DF, 1997.

_____. **Lei nº 7.661**, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Brasília, DF, 1988

CIDE, Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro, **Projeto PDBG**. Folhas cartográficas 1:10000, Rio de Janeiro, 1996

GARRIDO, R. J. S. **Comentários sobre os Aspectos Institucionais do Setor de Recursos Hídricos**, Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 1999

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>> Acesso em 25 abril 2010.

_____. **Perfil dos Municípios Brasileiros 2008**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1286&id_pagina=1>. Acesso em 20 mai 2010.

JORNAL O SÃO GONÇALO [Online]. São Gonçalo, RJ. Disponível em: <<http://www.osaogoncalo.com.br>> Acesso em 14 abril 2010

MATTOS, R. A. A. de. **A Gestão Sustentável de Recursos Hídricos** - Experiência e Desafios Regionais: o Caso do Controle das Enchentes da Bacia Hidrográfica do Rio Joana, Rio de Janeiro. 2004, 109 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2004

MOLINA, E.; SILVA, S. M. **São Gonçalo no século XVII**. Niterói: Companhia Brasileira de Artes Gráficas/Coleção Memor. 131 p., 1997

Cooperação Técnica Brasil/Alemanha. PLANÁGUA/SEMADS/GTZ. Publicado em dezesseis volumes , disponível em *cd-room*, SEMADS, Rio de Janeiro, RJ. 2001.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei Nº 3239**, de 2 de Agosto de 1999, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro, RJ.1999

_____. Centro de Informação da Baía de Guanabara. **PDBG**. Disponível em: <<http://www.cibg.rj.gov.br/pag.asp?pag=4>>. Acesso em 20 mai 2010

_____. **Decreto nº. 38.260**, de 16 de setembro de 2005, institui o comitê da região hidrográfica da Baía de Guanabara e dos sistemas lagunares de Maricá e Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ. 2005

_____. Instituto Estadual do Ambiente (INEA). **Gerenciamento Costeiro**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/fma/gerenciamento-costeiro.asp>>. Acesso em 18 mai 2010

_____. Secretaria de Estado de Meio ambiente e Desenvolvimento Urbano. **Plano diretor de recursos hídricos da região hidrográfica da Baía de Guanabara**: relatório final - síntese. Rio de Janeiro: Consórcio Ecologus-Agrar, 2005, 203 p.

SÃO GONÇALO (município). **Plano Municipal de Redução de Risco do Município de São Gonçalo**; Produto 3 – Mapa de Risco de Inundação e Proposições de Soluções. Convênio firmado entre a Prefeitura Municipal de São Gonçalo e a Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense (UFF), 2006.

_____. **São Gonçalo: 115 anos de história**. Disponível em: <<http://www.saogoncalo.rj.gov.br/historia>>. Acesso em 18 abr. 2010.

SELLES, I. M. **A revitalização de bacias hidrográficas e sua influência na mitigação de inundações e na gestão sustentável de recursos hídricos**. 2005, 141 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de pós-graduação em Engenharia Ambiental, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2005

_____. **Revitalização de rios** - orientação técnica. Rio de Janeiro: SEMADS. Cooperação Técnica Brasil – Alemanha. Projeto PLANÁGUASEMADS/GTZ, v. 11. 2001. 78p.

VOLSCHAN JR., I. **Perspectivas para o Saneamento Ambiental**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/doce/index.html&conteudo=./agua/doce/artigos/saneamento.html>>. Acesso em 20 mai 2010