

ZONEAMENTO AMBIENTAL COM VISTAS À REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA SUSTENTÁVEL DAS MARGENS DO RIO PARAÍBA DO SUL, TRECHO NO MUNICÍPIO DE VOLTA REDONDA – RJ

**Daniele Pereira Batista Amaral^{1*},
José Edson Falcão de Farias Júnior²
Alan Gomes Vasconcelos Oliveira³
Luiza Antunes Dantas de Oliveira⁴**

1 Engenheira Civil, MSc. em Engenharia Ambiental, Engenheira do Instituto Estadual do Ambiente

2 Engenheiro Civil, MSc. em Recursos Hídricos, Assessor Especial da Secretaria de Estado do Ambiente

3 Engenheiro Agrícola

4 Advogada. Mestra em Ciências Jurídicas e Sociais pela Universidade Federal Fluminense.

*danielepba.inea@gmail.com

Resumo – Previstas pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/12) com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica e a biodiversidade, as Áreas de Preservação Permanente (APP's) foram concebidas como espaços sem previsão de uso e ocupação antrópicos. Entretanto, como é notório nas cidades brasileiras, a ausência e/ou ineficiência de planejamento urbano nas últimas décadas permitiu que inúmeras edificações ocupassem áreas ribeirinhas. Esse é o caso de Volta Redonda, o município mais populoso da região Sul do Estado do Rio de Janeiro, cujo desenvolvimento se deu às margens de um dos principais rios Fluminenses, o Paraíba do Sul. No esforço de compatibilizar a necessidade de preservação ambiental ao direito fundamental de acesso à moradia, previsto pela Constituição Federal, esse trabalho teve como objetivo a aplicação das Lei Federais nº 12.651/12 e nº 13.465/17 na realização do Zoneamento ambiental com vistas à Regularização Fundiária das margens do rio Paraíba do Sul em Volta Redonda. Foram realizadas diversas atividades para consecução do objetivo, como o levantamento do uso e ocupação do solo, estudos hidrológicos e mapeamento das áreas suscetíveis à inundação em um trecho de 18,3 km de extensão e faixa marginal de 200m.

INTRODUÇÃO

Nos municípios fluminenses do Médio Paraíba observa-se um nível de ocupação acentuado das margens dos rios e córregos. No caso de Volta Redonda, a construção da cidade seguiu o traçado do Rio Paraíba do Sul, desenvolvendo-se de forma linear, ao longo de suas margens. Os corpos d'água historicamente são os caminhos naturais da formação e desenvolvimento das cidades, o que em muitos casos comprometeu suas paisagens, margens e funções ecológicas.

Somente nos últimos vinte anos é que a preocupação ambiental ingressa com força na agenda urbana, de maneira que inaugura grande desafio para o urbanismo contemporâneo. Essa nova perspectiva visa, em linhas gerais, equacionar a relação das cidades com os recursos naturais urbanos. Neste contexto, a Lei Federal nº 12.651/12 (Novo Código Florestal), que possui o escopo de garantir o meio ambiente ecologicamente equilibrado, admite a regularização fundiária de núcleos urbanos informais que ocupem Áreas de Preservação Permanente (APP's), como os que se estabeleceram às margens dos rios. A referida lei preconiza que a regularização se dará por meio da apresentação de um projeto de regularização fundiária, que inclua estudo técnico que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior, com adoção das medidas nele preconizadas.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar a evolução legislativa relativa ao tema da regularização fundiária em APP, com foco na experiência do Projeto de Regularização Fundiária Sustentável de Áreas Urbanas Situadas nas Margens do Rio Paraíba do Sul, desenvolvido para o trecho de Volta Redonda – RJ. O estudo visa propor um zoneamento ambiental com base no mapeamento das áreas de risco de inundação e as ações necessárias para mitigação dos problemas oriundos da ocupação desordenada das margens do rio Paraíba do Sul, no município de Volta Redonda.

LEGISLAÇÃO PERTINENTE

Visando criar ferramentas para mitigar o problema crônico do Brasil de ocupações irregulares, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA publicou em 29 de março de 2006 a resolução CONAMA n° 369, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP. A situação a que se refere a Resolução CONAMA n° 369/2006 deve ser prevista no plano diretor e estabelece a possibilidade de regularização fundiária sustentável em área urbana de interesse social, desde que, comprovadamente, não possibilitem agravamento do risco de enchentes ou erosão. O critério dessa resolução para redução dos limites da Faixa Marginal de Proteção – FMP é que a área urbana esteja consolidada.

Com a necessidade de uma legislação específica com relação à regularização fundiária, no ano de 2009 foi promulgada a Lei Federal n° 11.977 que fala de maneira explícita sobre o tema e dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV, a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas e dá outras providências. Em seu artigo 54, cita a possibilidade de regularização fundiária em APP e da necessidade de estudo técnico que comprove que esta intervenção implica em melhoria das condições ambientais, em relação à situação de ocupação irregular anterior. Desta forma, a Lei Federal n° 11.977/2009 inaugurou a possibilidade de regularizar ocupações em APP's, nos casos de interesse social.

Com a aprovação do “Novo Código Florestal” (Lei Federal n° 12.651/2012), baseado na resolução CONAMA n° 369/2006 e na Lei Federal n° 11.977/2009, a possibilidade de regularização fundiária em APP's alcançou também a regularização fundiária de interesse não apenas social como também de interesse específico. De acordo com a Lei Federal n° 12.651/2012, nos casos de interesse social, a regularização fundiária em APP poderia ser admitida quando a ocupação da mesma fosse anterior a 31 de dezembro de 2007; o assentamento estivesse inserido em área urbana consolidada; e o estudo técnico comprovasse que a intervenção programada implicaria em melhoria das condições ambientais relativamente à situação de ocupação irregular anterior.

Em 22 de dezembro de 2016, foi publicada a Medida Provisória – MP n° 759, que versava sobre a regularização fundiária no Brasil. Ao alterar 19 leis sobre o tema, esta normativa promoveu uma ruptura substancial com o modelo até então aplicável no Brasil, pretendendo cuidar de todas as peculiaridades que a regularização fundiária pode assumir em um país de dimensões continentais.

Em 12 de julho de 2017, depois de longas discussões no Congresso, foi promulgada a Lei Federal n° 13.465 com o objetivo de consolidar as diretrizes da MP n° 759. No que diz respeito aos requisitos ambientais e urbanísticos da regularização fundiária, praticamente nenhuma alteração se fez com relação ao que dispunha na legislação anterior, havendo alteração sobretudo nos instrumentos de titulação dos beneficiários do projeto.

Esta lei estabeleceu a criação do termo Regularização Fundiária Urbana (Reurb), o qual, segundo o artigo 9°, abrange medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais destinadas à incorporação dos núcleos urbanos informais ao ordenamento urbano e à titulação de seus ocupantes. A Reurb promovida mediante legitimação fundiária somente poderá ser aplicada para os núcleos urbanos informais comprovadamente existentes, na forma desta Lei, até 22 de dezembro de 2016. A nova Lei distingue entre a Regularização Fundiária Urbana de interesse social (Reurb-S), voltada para os assentamentos ocupados predominantemente pela população de baixa renda e a Regularização Fundiária Urbana de interesse específico (Reurb-E), relativa aos demais casos.

ESTUDO DE CASO: PROJETO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA SUSTENTÁVEL EM VOLTA REDONDA/RJ

Ao abordar o tema regularização fundiária em APP's é preciso entender mediante quais condições a Lei Federal n° 12.651/2012 permite a intervenção em área de preservação permanente. Esta é autorizada somente nos casos de utilidade pública, interesse social e baixo impacto ambiental (artigo 8°). Em ambos os casos da REURB (social ou específica), a regularização será admitida por meio da aprovação de um projeto de regularização fundiária, que inclui a elaboração de estudos técnicos que justifiquem as melhorias ambientais em relação à situação de ocupação informal anterior, inclusive por meio de compensações ambientais, quando for o caso.

De acordo com o código florestal, para cursos d'água cuja largura esteja entre 50m e 200m, como é o caso do rio Paraíba do Sul no trecho de Volta Redonda, a área destinada a preservação permanente deve ser de 100m. Entretanto, é possível observar que boa parte desta área destinada à preservação encontra-se densamente ocupada, cuja ocupação apresenta características bastante diversificadas, onde é possível encontrar residências, comércios, serviços públicos e a própria Companhia Siderúrgica Nacional (CSN).

Diante desse cenário, e da necessidade de compatibilizar o direito de propriedade com a indispensável e necessária proteção ao meio ambiente, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) elaborou um termo de referência para contratação de empresa de consultoria visando realizar estudos que norteassem o projeto de regularização fundiária para o trecho de 18,3 km ao longo do Paraíba do Sul, abrangendo 200m em ambas as margens do rio.

No projeto foram desenvolvidos estudos que envolveram a execução de serviços de campo (levantamentos topobatimétricos, topográficos, hidrométricos e geotécnicos), caracterização do uso e ocupação do solo, estudos hidrológicos, modelagem hidrodinâmica e mapeamento de perigo e risco à inundação. Esses estudos subsidiaram a definição das intervenções necessárias para mitigação das inundações na região e da proposta de zoneamento ambiental para a área de preservação permanente.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Volta Redonda (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) está inserido na Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (RH III) do Estado do Rio de Janeiro, fazendo parte da mesorregião Sul Fluminense. A rede hidrográfica do município conta com a presença de um dos mais importantes rios de domínio federal, o rio Paraíba do Sul, que corta o município no sentido oeste-leste por cerca de 18,3 km, e que foi responsável por seu nome devido a um acidente geográfico em seu curso.

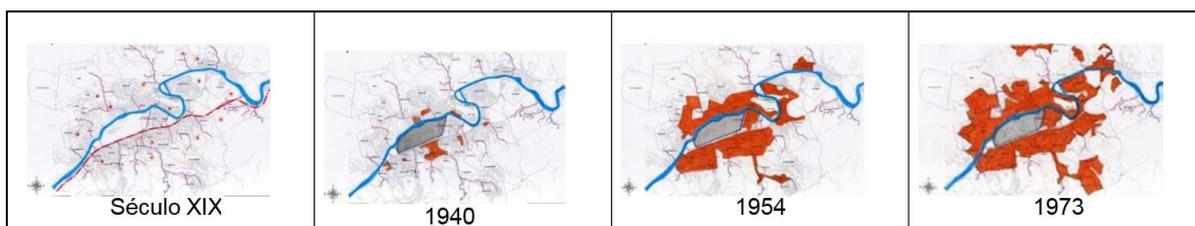
Figura 1 - Localização do município de Volta Redonda



A história de Volta Redonda inevitavelmente volta-se para o rio Paraíba do Sul e reflete toda a formação social e urbana do médio Vale do Paraíba, região formada também pelas cidades de Barra Mansa, Resende e Barra do Piraí. Nas quatro cidades referidas o rio aparece como elemento indutor da ocupação urbana, o que se deu em especial a partir do ciclo da economia cafeeira quando o mesmo era utilizado para o escoamento da produção e, a partir do século XX, passa a atrair atenção dos primeiros investimentos da industrialização do país, tendo em vista o potencial enquanto recurso energético e de abastecimento.

A partir da década de 40, com a instalação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Volta Redonda passa a ser cidade ícone dos ventos de modernidade na economia brasileira da Era Vargas. A instalação da indústria em grande porção de território da faixa marginal de proteção do rio Paraíba do Sul também contribuiu para induzir a ocupação urbana no entorno do rio, conforme vemos na Figura 2 a seguir apresentada.

Figura 2 - Evolução urbana | Ocupação Marginal do Rio Paraíba em Volta Redonda. (Moreira, 2011:15)



A cidade de Volta Redonda, assim como as demais cidades do vale do Paraíba, enfrenta, não raramente, os problemas causados por inundações da sua área urbana por parte do rio Paraíba do Sul (Figura 3), bem como dos afluentes: córrego Belo Monte, do Peixe, Santa Rita e o ribeirão do Inferno, pela margem esquerda, e o ribeirão Brandão pela margem direita. Alguns aspectos contribuem para a intensificação das inundações, como a ocupação das calhas dos rios e obstruções e estrangulamento das suas seções de escoamento. O município encontra-se cerca de 80 km a jusante do reservatório de Funil, operado por FURNAS desde 1969. Nesse aspecto, a cidade se beneficia da presença do reservatório pela regularização de vazões e consequente amortecimento de cheias. Por exemplo, a cheia extraordinária ocorrida no ano de 2000 (maior já registrada em Volta Redonda) poderia ter tido um impacto muito maior, caso o reservatório da Usina de Funil não tivesse amortecido a vazão de pico.

Figura 3 - Fotos que ilustram as inundações ocorridas no Município em dezembro de 2010



METODOLOGIA

Inicialmente foram desenvolvidas atividades preliminares, de forma a caracterizar a região e obter dados necessários à elaboração dos estudos. Assim, foi realizado o levantamento de dados, como climatologia, cobertura vegetal, resíduos sólidos, disponibilidade e uso dos recursos hídricos, identificação das áreas inundáveis e caracterização da população. Em seguida, identificou-se as bases cartográficas e imagens disponíveis, destacando-se a existência do levantamento aerofotogramétrico a laser disponível para um trecho do rio Paraíba do Sul. Para subsidiar os estudos hidráulicos, foram realizados levantamentos topobatimétricos.

Devido à presença da barragem de Funil, que regulariza a vazão do Rio Paraíba do Sul a montante da cidade de Volta Redonda, a estimativa da vazão máxima considerou os dados de vazão da estação fluviométrica de Volta Redonda (código 58305001) e as vazões defluentes de Funil.

Inicialmente se elaborou uma série histórica de vazão referente apenas a bacia incremental entre Funil e a estação Volta Redonda, considerando uma defasagem de um dia de tempo de viagem. Em seguida, se utilizou as distribuições de probabilidades Gumbel e Exponencial de 2 Parâmetros para estimar as vazões com tempo de recorrência (TR) de 10, 25, 50 e 100 anos.

As vazões máximas de cheia utilizadas no estudo foram estabelecidas através do somatório das vazões máximas da bacia incremental (calculadas para os diferentes tempos de recorrência) com a vazão defluente da barragem de Funil (considerada como aquela igualada ou excedida em 10% do tempo).

Para determinar as manchas de inundação para diferentes tempos de recorrência foi utilizado o modelo matemático IBER. O IBER é um modelo hidrodinâmico bidimensional que trabalha sobre uma malha não estruturada de volumes finitos e descreve a propagação do escoamento através das equações de Saint Venant em sua forma completa. A partir da identificação das áreas inundáveis, foram propostas intervenções de engenharia para mitigação das inundações.

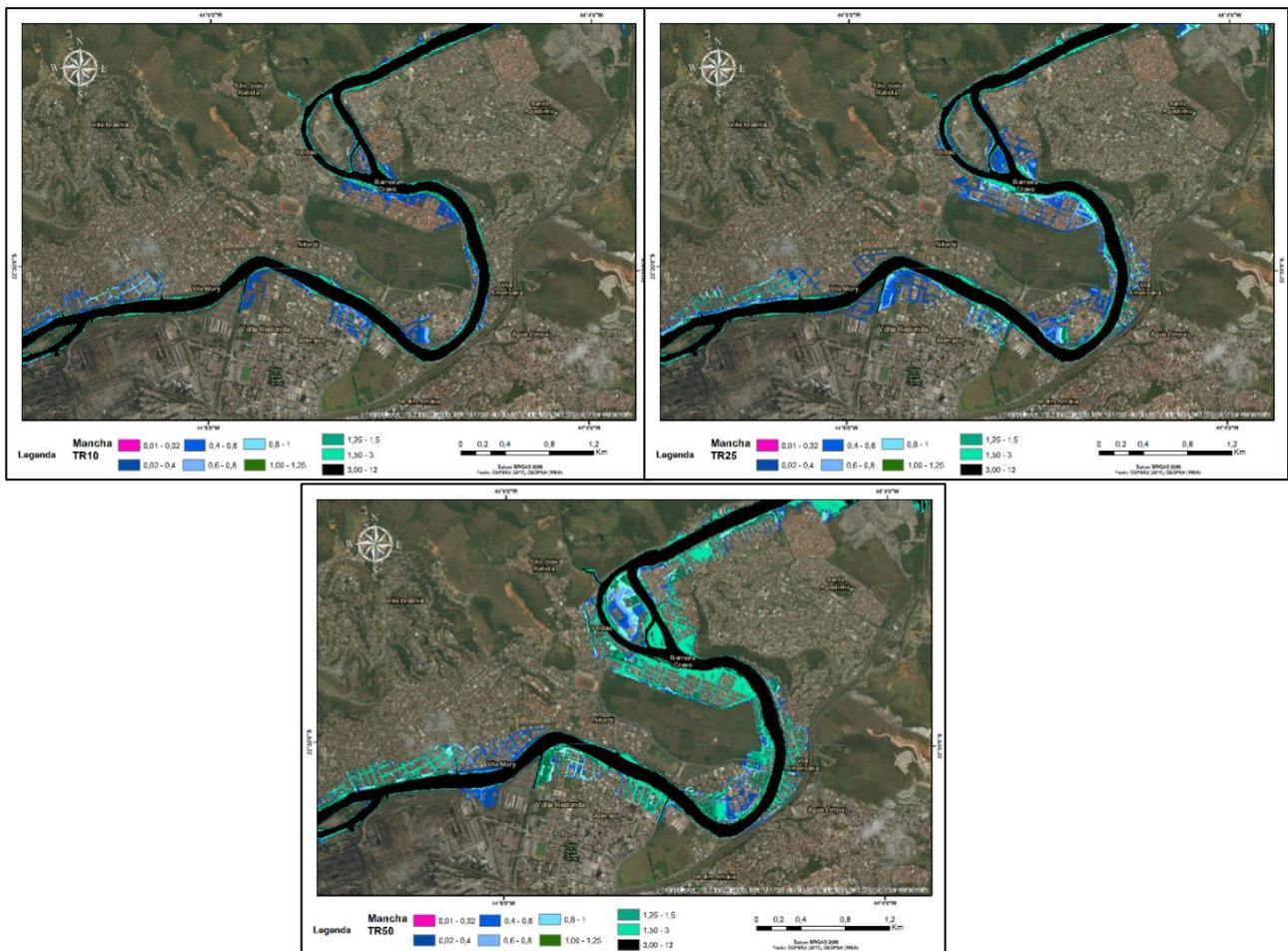
Foram realizadas vistorias e então produzidos mapas de uso atual do solo e de permeabilidade na área em estudo. Nesse processo, identificou-se as áreas nas quais predominam os usos residenciais, comerciais, residenciais/comerciais, industriais, áreas verdes, solo exposto, vias públicas e os locais destinados aos serviços públicos.

Por fim, elaborou-se uma proposta de zoneamento ambiental, onde propõe-se a revisão dos atuais parâmetros de ocupação do solo, orientando os usos e atividades compatíveis segundo as características das áreas e conforme a identificação técnica das áreas mais sensíveis à recorrência de cheias do rio Paraíba do Sul. Foram sugeridas alterações nos chamados índices urbanísticos, através dos quais são fixados os parâmetros que vão estabelecer os critérios e limites às edificações em cada zona urbana, a depender do uso conferido à cada lote (residencial, comercial, industrial, etc.). As propostas realizadas partem da compreensão dos modos de convivência e dos significados relacionados ao Paraíba do Sul no cotidiano de Volta Redonda, orientando para alterações de longo prazo na relação entre o rio e a cidade.

RESULTADOS

Foi desenvolvido o mapeamento de perigo a inundações referente aos tempos de recorrência (TR) de 10, 25 e 50 anos para todo o trecho do rio Paraíba do Sul em Volta Redonda, e na **Figura 4** é apresentada a mancha para o trecho mais crítico no estirão estudado. Conforme pode ser visto nos mapas apresentados, as regiões mais atingidas pelas inundações estão no trecho curvo do rio Paraíba do Sul, o qual dá nome à cidade, sendo Barreira Cravo o bairro mais afetado. A validação dos resultados obtidos pelo modelo foi realizada através de visitas a campo, por meio de interlocução com representantes da defesa civil, Superintendência Regional do Médio Paraíba do Inea (SUPMEP) e pessoas residentes no local.

Figura 4 - Mapeamento de áreas suscetíveis a inundação para diferentes tempos de retorno



A partir da identificação das áreas inundáveis, foram projetadas intervenções com o objetivo de mitigar as inundações recorrentes na região, coibir futuras ocupações irregulares e recuperar áreas degradadas. As intervenções consistem na proposição de estruturas como diques de contenção de cheias, implantação de Parques Fluviais e a recuperação de taludes às margens do rio Paraíba do Sul, através da instalação de grama armada e gabião tipo manta.

O dique proposto para o bairro Barreira Cravo foi projetado para ser construído em gabião, que é um tipo de estrutura armada flexível, drenante e com alta durabilidade e resistência. De modo a amenizar o impacto visual, causado por uma estrutura desse porte, foi projetado um passeio público denominado Promenade Elevado, ocupando o topo do dique. O mesmo está concebido de tal forma que manterá o maior número possível de árvores no local, além de possuir as paredes voltadas para a pista, escalonadas, contribuindo para a implantação de jardineiras verticais fazendo com que o visual final do dique seja como um grande jardim vertical com um espaço para o público no topo.

Na Figura 5 é apresentado um esquema com a localização e os detalhes do dique de proteção projetado para proteção do bairro Barreira Cravo. Para minimizar o impacto do represamento de águas pluviais nas áreas adjacentes ao dique, foi prevista uma readequação do sistema de drenagem existente e a implantação de comportas tipo flap nas saídas dos deságues, objetivando prevenir o retorno do fluxo de água do rio Paraíba do Sul pelas galerias pluviais. É importante salientar que, embora a implantação de diques não represente um cenário ideal, é uma alternativa factível diante do objetivo vislumbrado.

Figura 5 – Localização e detalhes do dique de proteção



A Proposta de Zoneamento Ambiental foi elaborada em seguida à análise do Plano Diretor Municipal vigente (datado de 2008) e de toda a legislação municipal sobre o uso do solo urbano (data da década de 70 e 80). O escopo desta etapa foi apontar os problemas do zoneamento e dos parâmetros edilícios praticados historicamente em Volta Redonda, na área de estudo, e, uma vez identificados esses problemas, sugerir modificações. A proposta contempla as seguintes divisões:

- Para as regiões atingidas pelas cheias com tempos de recorrência de 10 e 25 anos, propôs-se a criação das chamadas Áreas de Resiliência Ambiental (ARA). Uma vez que são áreas densamente urbanizadas, a proposta da ARA é justamente implementar mecanismos de adaptação da malha urbana à vulnerabilidade ambiental.
- Corredor verde – Foi previsto de forma a margear todo o rio Paraíba do Sul, visando a recuperação, recomposição e preservação da mata ciliar.
- ZEIS Vila Americana - Zona de Especial Interesse Social do bairro Vila Americana. Os parâmetros edilícios da ZEIS são bastante restritivos pela especial atenção por conta do alto risco de inundações. O intuito é evitar ao máximo que a densidade já existente na área venha a aumentar.
- AOS – Área de Ocupação Sustentável – Foram definidas três AOS: Central, Uso Industrial e Uso Comercial e Residencial. São regiões não atingidas pelas cheias, considerado o TR de 25 anos, mas cujos usos precisam ser revistos e controlados, devido à proximidade com rio.
- REVIS Estadual do Médio Paraíba – Unidade de conservação de proteção integral, criada pelo Decreto nº 45.659 de 18/05/2016, cujo objetivo é “manter a integridade das áreas relevantes da Bacia”.
- AFA - Área de Fragilidade Ambiental – Fixada por critério distinto, uma vez que não é área sujeita a inundação conforme a modelagem hidrodinâmica. Foi pensada conforme identificação de área ambientalmente vulnerável, que há muitos anos é destinada como depósito de resíduos da atividade siderúrgica, comprometendo as condições do solo e da água.

A proposta de zoneamento descrita acima foi construída com a participação de representantes de diversos setores do município de Volta Redonda. Estas diretrizes estão sendo consideradas na revisão do Plano Diretor Municipal, cujo processo de revisão está previsto para ser concluído até o final de 2018, em atendimento ao que está estabelecido no Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10257/01), que determina que os todos os municípios realizem esse trabalho a cada 10 anos.

A Revisão do Plano Diretor de Volta Redonda torna-se ainda mais importante devido à necessidade de atualizar a Lei de Uso e Ocupação do Solo, o Código de Obras Municipal e a Lei de Parcelamento do Solo, conjunto que se encontra hoje bastante defasado, uma vez que está em vigor desde 1976. A legislação vigente datada da década de 70 diz respeito ao período histórico em que o município era declarado Área de Segurança Nacional, sob gestão direta do governo militar, ou seja, em evidente descompasso com as diretrizes das normativas urbanísticas atuais.

CONCLUSÕES

Em Volta Redonda, o rio Paraíba do Sul, no entorno do qual a cidade se desenvolveu, é elemento determinante para a configuração econômica, social, cultural e paisagística da cidade. O uso e ocupação da Área de Preservação Permanente do rio Paraíba do Sul hoje constitui área urbana consolidada do município, o que foi em parte estimulado quando da criação da Companhia Siderúrgica Nacional em 1946, em grande porção de sua margem direita. Assim, historicamente as áreas ribeirinhas são ocupadas por atividade industrial, comercial, serviços, residencial e vias de tráfego de automóveis.

Como em Volta Redonda, essa tem sido a realidade de muitos municípios, onde a expansão da ocupação antrópica não foi acompanhada pelo adequado planejamento urbano. Entretanto, há de se considerar que a remoção dessas áreas densamente ocupadas e impermeabilizadas exigiria custos econômicos e sociais insuportáveis para o poder público brasileiro, que já padecem de inúmeros problemas urbanos, além de que os possíveis ganhos ambientais obtidos seriam provavelmente desproporcionais aos esforços empreendidos. Neste contexto, a Regularização Fundiária apresenta-se como uma alternativa viável para compatibilizar o acesso à habitação, um dos direitos sociais concebidos e garantidos pela Constituição Federal de 1988, e a premente necessidade de preservação dos recursos naturais.

Neste trabalho foi desenvolvida a maior parte dos estudos técnicos exigidos pelo atual Código Florestal para implementação de regularização fundiária em APP's, tendo sido elaborado mapeamento de risco a inundações e apresentadas medidas de intervenção para contenção das cheias ocorridas no rio Paraíba do Sul e recuperação de áreas degradadas. A proposta do zoneamento ambiental foi elaborada a partir do conhecimento das características e necessidades da região, de forma a corrigir e adequar os usos às normas ambientais e urbanísticas, e suas premissas estão sendo adotadas no processo de revisão do Plano Diretor Municipal.

Este foi um projeto inovador no Estado do Rio de Janeiro, contando com a participação do órgão gestor ambiental Estadual, Prefeitura Municipal e Ministério Público, onde buscou-se propor soluções criativas embasadas nas legislações vigentes no intuito de minimizar os transtornos ocasionados à população local. Destaca-se que para os núcleos urbanos informais cujas famílias não possuem a garantia jurídica da dominialidade da propriedade, o processo de Regularização Fundiária deverá ter sua continuidade conforme preconizado pela Lei Federal nº 13.465/17, até alcançar a expedição da CRF (Certidão de Regularização Fundiária) pelo Município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

BRASIL. Lei nº 11.977, de 07 de julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas. BRASIL. Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução n. 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.

COSTA, Helder & Teuber, Wilfried. Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral. Rio de Janeiro, SEMADS, 2001.

JÚNIOR, Franklin Delano Porto, *et al.* 2015. A importância do monitoramento hidrológico em pequenas bacias para o desenvolvimento social, econômico e ambiental. Salvador : ANAIS DA XII Semana de Análise Regional e Urbana, 2015.

MONTE, Benício Emanuel Omena, *et al.* 1. Modelagem hidrológica e hidráulica aplicada ao mapeamento de áreas inundáveis. Porto Alegre : Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 2016, Vol. 21, 2016

MOREIRA, Andréia Auad. Um rio, quatro cidades, algumas reflexões acerca da cultura ambiental e urbanística. 2011, 18p.

PERHI. Plano Estadual de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro : Instituto Estadual do Ambiente, 2014.

SIQUEIRA, Vinícius Alencar, *et al.* Desenvolvimento de um Sistema Operacional de Previsão de Cheias na Bacia do Taquari - Antas/RS. Brasília : XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2015.