

A gestão dos recursos hídricos aplicada a áreas de regularização fundiária**Water resources management applied to areas of environmental regularization**

DOI:10.34117/bjdv5n7-047

Recebimento dos originais: 11/05/2019

Aceitação para publicação: 19/06/2019

Elisa Marques Barbosa Chaves

Engenheira Civil

Doutora em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental com ênfase em Planejamento Integrado

Departamento Municipal de Habitação da Prefeitura de Porto Alegre

E-mail: elisa.chaves@demhab.prefpoa.com.br ou embchaves@ig.com.br

José Francisco Rodrigues Furtado

Biólogo

Especialização em Limnologia e Ictiofauna- Departamento Municipal de Habitação da Prefeitura de Porto Alegre

E-mail: jose.furtado@demhab.prefpoa.com.br

Cristiano Spohr

Engenheiro Agrônomo

Especialização em Agronegócios

Departamento Municipal de Habitação da Prefeitura de Porto Alegre

E-mail: cristiano.spohr@demhab.prefpoa.com.br

Miriam da Rocha Fernandes

Arquiteta e Urbanista

Departamento Municipal de Habitação da Prefeitura de Porto Alegre

E-mail: miriamf@demhab.prefpoa.com.br

Silvia Maria Carpenedo

Arquiteta e Urbanista

Mestre em Desenvolvimento Sustentável – ex-Superintendente de Urbanismo e Produção Habitacional

Departamento Municipal de Habitação da Prefeitura de Porto Alegre-Aposentada

E-mail: silvia.carpenedo@gmail.com

RESUMO

Com o aumento da população nas grandes cidades, a população menos favorecida é impelida a ocupar áreas inadequadas para o uso, entre elas, Áreas de Preservação Permanente-APP tais como margens de cursos d'água e encostas de morros. O Departamento Municipal de Habitação da Prefeitura de Porto Alegre, com mais de 50 anos de existência, atua nestas áreas inadequadas, visando a sua regularização e reordenamento territorial. Vamos nos focar nas áreas de margens de cursos d'água onde são feitos estudos hidrológicos-hidrodinâmicos

visando a identificação das áreas de cheias para quatro tempos de retorno e identificação de moradias em áreas de risco. Sendo este um estudo necessário para a compatibilização da ocupação urbana nestas áreas com os cursos d'água, o que pode indicar a possibilidade dos limites das APPs serem reduzidos ou aumentados, visando o seu convívio harmônico, levando-se em conta o princípio da não transferência de cheias para áreas a jusante e preservação e recomposição das matas ciliares e que os recursos naturais não são inesgotáveis, como diretriz geral.

Palavras-Chave – Recursos Hídricos; Regularização Fundiária

ABSTRACT

With increasing population in large cities, the less favored population is forced to occupy areas unsuitable for use, including Permanent Preservation Areas-PPA such as margins of watercourses and hillsides. The Departamento Municipal de Habitação da Prefeitura de Porto Alegre, with more than 50th years of existence, acts in these inadequate areas, aiming at its regularization and territorial reordering. We will focus on the watercourses margins when hydrological-hydrodynamic studies were made to aiming to identify flood areas for four return times and to identify housing in high-risk areas. This being a necessary study for the compatibilization of the urban occupation in these areas with the water courses, that can be indicate the possibility that the limits of PPAs was decreased or increased, aiming at their harmonious conviviality, taking into account the principle of non-transfer of floods to downstream areas and preservation and recomposition of riparian forests and that natural resources are not inexhaustible, as a general guideline.

Keywords – Water Resources; Environmental Regularization

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento das cidades, explosão demográfica e êxodo rural, houve um aumento muito grande da população nas cidades e por conseqüência o aumento da especulação imobiliária. O aumento do valor da terra, faz com que a população menos favorecida seja impelida a ocupar áreas inadequadas para uso tais como Áreas de Preservação Permanente-APPs, entre elas, encostas de morro e margens de cursos d'água. Estas áreas são de preservação porque: as encostas de morro estão sujeitas a deslizamentos e as margens de cursos d'água estão sujeitas a inundações.

O Departamento Municipal de Habitação da Prefeitura de Porto Alegre-DEM HAB, com mais de 50 anos de existência, atua nestas áreas inadequadas, visando a sua regularização e reordenamento territorial. O trabalho é feito por equipe multidisciplinar que inclui arquitetos, engenheiros, biólogo, assistentes sociais, sociólogos, advogados e outros. Os critérios de prioridade para definição da área, atualmente, são feitos por: prioridades de governo, tais como a Copa de 2014 e programas integrados (Programa Integrado da Entrada da Cidade – PIEC; Operação Urbana Consorciada Lomba do Pinheiro – Lei Complementar 630/2009 - Lomba do

Futuro; Programa Integrado Sócio-Ambiental – PISA e outros), Demandas do Orçamento Participativo e outros, emergências, tais como a do Loteamento Santa Teresinha, devido a um incêndio na Vila dos Papeleiros e outros. Muitos são os critérios e objetivos que podem ser adotados, em Chaves (2015) é feita uma análise da regularização fundiária vista do enfoque da análise multiobjetivo, quando são sugeridos alguns objetivos e metodologia que podem ser utilizados para definição de prioridades.

Neste artigo vamos nos focar nas áreas em margens de cursos d'água. Estas margens são inadequadas para ocupação por serem sujeitas a inundação. Historicamente as populações se instalavam próximas aos cursos d'água pela facilidade de obter água. Com a prioridade da universalização das redes de abastecimento de água, áreas mais distantes começaram a ser ocupadas e mais valorizadas, as áreas muito próximas dos cursos d'água não eram ocupadas. Com o aumento do valor da terra nos centros urbanos e aumento da população nas grandes cidades, a população menos favorecida passa a ocupar estas áreas inadequadas e sujeitas a inundação.

O DEMHAB passou a desenvolver projetos específicos de análise das margens de inundação dos cursos d'água, a partir de aparato legal, quando se busca o convívio harmônico entre os cursos d'água e a ocupação urbana.

2 PRINCÍPIOS ADOTADOS

Alguns princípios básicos são adotados nestes estudos, entre eles, o princípio de não transferência de cheias para jusante, preservação e recuperação de matas ciliares e que os recursos naturais não são inesgotáveis, como diretriz geral. Vamos descrever como estes princípios são considerados.

O princípio da não transferência de cheias se descreve como a seguir: os cursos d'água tem o leito menor que é ocupado com maior frequência e o leito maior que é ocupado com menor frequência. Quando ocorre uma canalização deste curso d'água, o leito maior fica restrito e aumenta a velocidade de cheia. O volume de água é transferido para jusante quando é aumentada a cheia a jusante. A manutenção das várzeas dos cursos d'água é necessária para que se possa evitar o aumento do pico de cheia a jusante.

Somado a isso, o princípio da manutenção e recomposição das matas ciliares evita que ocorra erosão das margens e diminui a velocidade do escoamento no leito maior. Sendo que a sua conservação é necessária. Estas áreas podem servir como áreas de lazer para a população local. A diretriz geral, que deve ser considerada, é que os recursos naturais não são

inesgotáveis. Como é conhecido, os recursos naturais são limitados e devemos preservá-los para que: as próximas gerações tenham acesso a estes recursos; e preservação da biodiversidade, entre outros.

3 METODOLOGIA APLICADA

A metodologia adotada foi a de contratação de empresa de consultoria para elaboração dos estudos e vistoria a campo para análise e verificação dos estudos feitos pela consultoria. Foi elaborado Termo de Referência para Contratação de Serviços Técnicos Ambientais Especializados, pelo biólogo Furtado, com sugestões dos co-autores, para vários aspectos ambientais, entre eles os estudos hidrológicos-hidrodinâmicos.

3.1 ESTUDOS PELA EMPRESA DE CONSULTORIA

A empresa de consultoria contratada, por licitação, foi a Geoprospec – Geologia e Projetos Ambientais Ltda. Ela elaborou os estudos baseado nas diretrizes do Departamento de Esgotos Pluviais da Prefeitura de Porto Alegre - DEP, sendo que foram utilizados os modelos Hydrologic Engineering Center River Analysis System – HEC-RAS e IPHS1, para quatro tempos de retorno (10, 25, 50 e 100 anos). Foi lançado sobre o levantamento planialtimétrico as curvas de cheia, para os diferentes tempos de retorno, e marcadas as casas para as escalas de risco. Um dos principais problemas constatados pelos estudos é que os cursos d'água estavam assoreados com lixo e este lixo não foi levado em consideração nas simulações. Sendo que é previsto nos projetos a dragagem do leito dos arroios e remoção do lixo em suas margens, já que muitas vezes, ocorrem aterramentos dessas áreas com materiais inadequados.

3.2 VISTORIA A CAMPO

Com equipe multidisciplinar fomos a campo, após a análise dos estudos feitos pela Geoprospec – Geologia e Projetos Ambientais Ltda, quando foram analisados e confirmados os seguintes pontos: as seções de batimetria (seção transversal e localização), levantamento das casas em margens dos cursos d'água, pontos de restrições ao escoamento, assoreamento dos cursos d'água com lixo, aterramentos de margens com materiais inadequados, verticalidade das margens, matas ciliares remanescentes, coerência das simulações hidrológicas-hidrodinâmicas, e sugestões feitas pela Geoprospec para regularização e reordenamento territorial da área.

3.3 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Do ponto de vista da gestão dos recursos hídricos é analisado, somente: o uso do controle de cheias e uso da terra; resultando em mapeamento de áreas de risco, isto pode-se considerar como um “Plano Diretor de Drenagem Urbana Localizado”. Esta análise em áreas inadequadas ao uso, tais como vilas ou favelas, às margens de cursos d’água, traz como benefício orientação para o reordenamento urbano e possibilita identificar e demarcar as áreas que são realmente impróprias ao uso, com indicação das moradias para as quais será necessário o reassentamento, e possibilitando a regularização das áreas não atingidas. Este é um estudo necessário e tem amparo legal. Neste sentido Resolução CONAMA nº 369, de 29 de março de 2006, flexibilizou a ocupação de áreas de preservação. Isto foi referendado pela [Lei nº 11.977, de 7 de Julho de 2009 \(do Programa Minha Casa Minha Vida\)](#). As leis do Novo Código Florestal, Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, alterada pela [Lei nº 12.727, de 17 de Outubro de 2012](#) validam a flexibilização da ocupação das áreas verdes, e Medida Provisória 759 de 22 de dezembro de 2016, Lei nº 13465 de 12 de julho de 2017 (que dispõe sobre Regularização Fundiária Rural e Urbana). O estudo pode indicar a viabilidade de intervenções em Áreas de Preservação Permanente, portanto, com grande possibilidade de redução ou ampliação destas áreas fixadas pelo Novo Código Florestal. Esta possibilidade de redução ou ampliação das Áreas de Preservação Permanente fixadas no Novo Código Florestal ocorre pela conformação da seção transversal do curso d’água e sua várzea. Em Chaves (2014, p.287) encontramos uma análise de tal situação com “A variação da área inundada em função do tempo de retorno” O Novo Código Florestal fixa distâncias a partir das margens dos cursos d’água, leito menor, sem levar em consideração a seção e várzea dos cursos d’água, esta distância fixada pode ser alterada, para menor ou maior, como resultado deste estudo.

4 ESTUDO DE CASO: VILA VITÓRIA DA CONQUISTA

A Vila Vitória da Conquista localiza-se na região Norte do Orçamento Participativo em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. A vila é de população de baixa renda, com habitações em regular estado de conservação e muitas das suas ruas ainda não tem pavimentação. Existe curso de água que drena a Vila, tratando-se do arroio Santo Agostinho, afluente do rio Gravataí. Do outro lado do arroio é a Vila Jardim Renascer.

A vila é à jusante do Loteamento Porto Novo (avenida Bernardino Silveira Amorim, nº 1915), onde ocorreu retificação do curso d’água e em tal loteamento foi criada um Área de

Preservação Permanente e é também a jusante do Porto Seco (local construído para os Carnavais).

Os Estudos da Geoprospec (DEMHAB, 2016) foram elaborados no ano de 2016 após a implantação do Loteamento Porto Novo e foi lançado sobre o levantamento planialtimétrico as curvas de cheia, para os diferentes tempos de retorno adotados, e marcadas as casas para as escalas de risco. O resultado deste estudo é apresentado na Figura 01.

Após o estudo da Geoprospec foi feita a vistoria a Vila. Presentes na vistoria: representantes dos seguintes setores do DEMHAB: SUPH, EPR, URC; outros setores da prefeitura: CAR Norte, Conselheiro OP; empresa responsável pelo estudo: Geoprospec; e comunidade local: Presidente da Comunidade. Foi feita a vistoria da vila na tarde do dia 22 de junho de 2016. Segundo o Presidente da Comunidade existe uma galeria no cruzamento das avenidas Plínio Kroeff e Francisco Silveira Bitencourt que de vez em quando é obstruída devido ao lixo, o que causa remanso nas águas do arroio e provoca alagamento das áreas a montante da galeria. Na Figura 02 é apresentado a imagem da vila com indicação dos pontos vistoriados e em seguida são apresentadas algumas fotos do relatório fotográfico dos pontos vistoriados incluindo as observações feitas em cada ponto. A imagem foi obtida do Google Earth e as fotografias foram feitas pela engenheira Elisa O horário de referência das fotos é aproximadamente 15:30hs.

O estudo indica a viabilidade de intervenções nas Áreas de Preservação Permanente com a possibilidade de redução ou ampliação destas áreas. Em alguns pontos a inclinação do talude do leito do curso d'água é acentuada e indica que pode haver redução da APP, porém em outros, após o talude do leito menor, a várzea é plana e mais sujeita a alagamentos, o que indica necessidade de ampliação da APP. Há de se destacar também que a Vila Jardim Renascer do outro lado do arroio está em nível mais baixo e qualquer intervenção na Vila Vitória da Conquista pode aumentar a área de alagamento da outra vila.

Um ponto importante e que deve ser destacado é observado nos pontos 24 e 26 da vistoria que é que a vila localiza-se em uma baixada e que, em precipitações com maiores tempos de retorno, ela pode sofrer alagamento de maiores áreas. Esta análise poderia indicar a remoção de toda vila, porém existem algumas perguntas que devem ser respondidas: Qual o custo para reassentamento de toda vila? A relação benefício-custo seria favorável? Qual a disponibilidade da população de sair do local? Qual a responsabilidade do poder público caso ocorra precipitação com maior tempo de retorno?

5 RESULTADOS

Os estudos foram feitos para algumas vilas, entre elas Vila Santa Anita, Vila Mapa II, Vila Pitoresca, Vila Vitória da Conquista e Vila Dário Totta, todas em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Pelas vilas analisadas, observou-se que de fato os estudos devem ser feitos, pois foi possível identificar as áreas de fato impróprias para ocupação e demarcar as moradias indicadas para reassentamento. Como resultado, também, tem-se que existem em alguns locais a preservação das matas ciliares e indicação de locais para sua recomposição. Existe o assoreamento dos cursos d'água com lixo, sendo necessária a sua dragagem (como indicado nos relatórios da Geoprospec). Como resultado principal, tem-se a demarcação das áreas impróprias ao uso indicando a necessidade de aumento ou redução das Áreas de Preservação Permanente, fixadas no Novo Código Florestal, isto pode ser considerado como um "Plano Diretor de Drenagem Urbana Localizado".

Salientamos também, a importância da Visão Social do Meio Ambiente, com o uso e preservação das Áreas de Preservação Permanente pelas populações, que possam permanecer nesses locais, já que os Projetos Urbanísticos de Regularização Fundiária trazem melhorias, pelo reordenamento territorial de toda vila, à qualidade ambiental, à qualidade de vida dos moradores, ou seja, melhorias de qualidade em todos os sentidos, conforme preconiza a Legislação Ambiental e de Regularização Fundiária.

Pela gestão dos recursos hídricos são considerados, neste estudo, apenas os usos: uso da terra, controle de cheias e áreas de risco; o que indica o reordenamento territorial nas áreas em margens de cursos d'água. Sendo que estes três usos são necessários, porém, pode-se ainda acrescentar outros usos, tais como, qualidade da água, qualidade dos efluentes, tratamento de esgoto, remanescentes e/ou recomposição de mata ciliares e/ou Áreas de Preservação Permanente, retirada e/ou afluência de volumes d'água, manejo ambiental das áreas de cabeceiras, entre outros.

6 CONCLUSÕES

Este artigo indica a necessidade deste estudo para a regularização das áreas de ocupação irregular às margens de cursos d'água. O Novo Código Florestal fixa distâncias rígidas, em função da largura dos cursos d'água, e estas podem ser alteradas por este estudo que pode indicar a possibilidade de redução ou necessidade de ampliação das Áreas de Preservação Permanente. Deve-se levar em conta a urgência da educação da população para que não jogue lixo nos cursos d'água, pois o lixo causa o assoreamento dos cursos d'água e

aumenta a frequência das inundações das margens. Deve-se considerar que os estudos foram feitos, porém ainda não foram implementados.

Nas simulações de cursos d'água, pode ser melhorada pela adoção de outros parâmetros, tais como qualidade da água. Nesta análise o maior tempo de retorno utilizado foi o de 100 anos, conforme recomenda a literatura técnica especializada na área, porém existem algumas perguntas que ainda devem ser respondidas: Qual o custo para reassentamento das moradias em áreas de risco? A relação benefício-custo seria favorável? Qual a disponibilidade da população de sair de seu local de residência? Qual a responsabilidade do poder público caso ocorra precipitação com maior tempo de retorno?

Quanto a gestão dos recursos hídricos, pode-se verificar que esta é de suma importância para o planejamento de bacias hidrográficas, e das cidades, levando-se em conta usos múltiplos e deve-se evoluir para a metodologia da análise multiobjetivo.

REFERÊNCIAS

CHAVES, E.M.B.(2014). Coletânea em Análise Multiobjetivo, 1^a.ed. Jundiaí: Paco Editorial, 322p

CHAVES, E.M.B. (2015). A Regularização Fundiária Vista do Enfoque da Análise Multiobjetivo. *Revista da Associação dos Técnicos de Nível Superior da Prefeitura de Porto Alegre* (Revista da ASTEC, ano 15, nº 37), pp18-19, dez.

DEMHAB (2016). Estudo de Determinação de Cotas de Cheias e Faixas de Inundação (Mapeamento de Áreas de Risco Hidrológico na Vila Vitória da Conquista). *Contratação de Serviços Técnicos Ambientais Especializados – Empresa: Geoprospec – Geologia e Projetos Ambientais Ltda.* Abril.

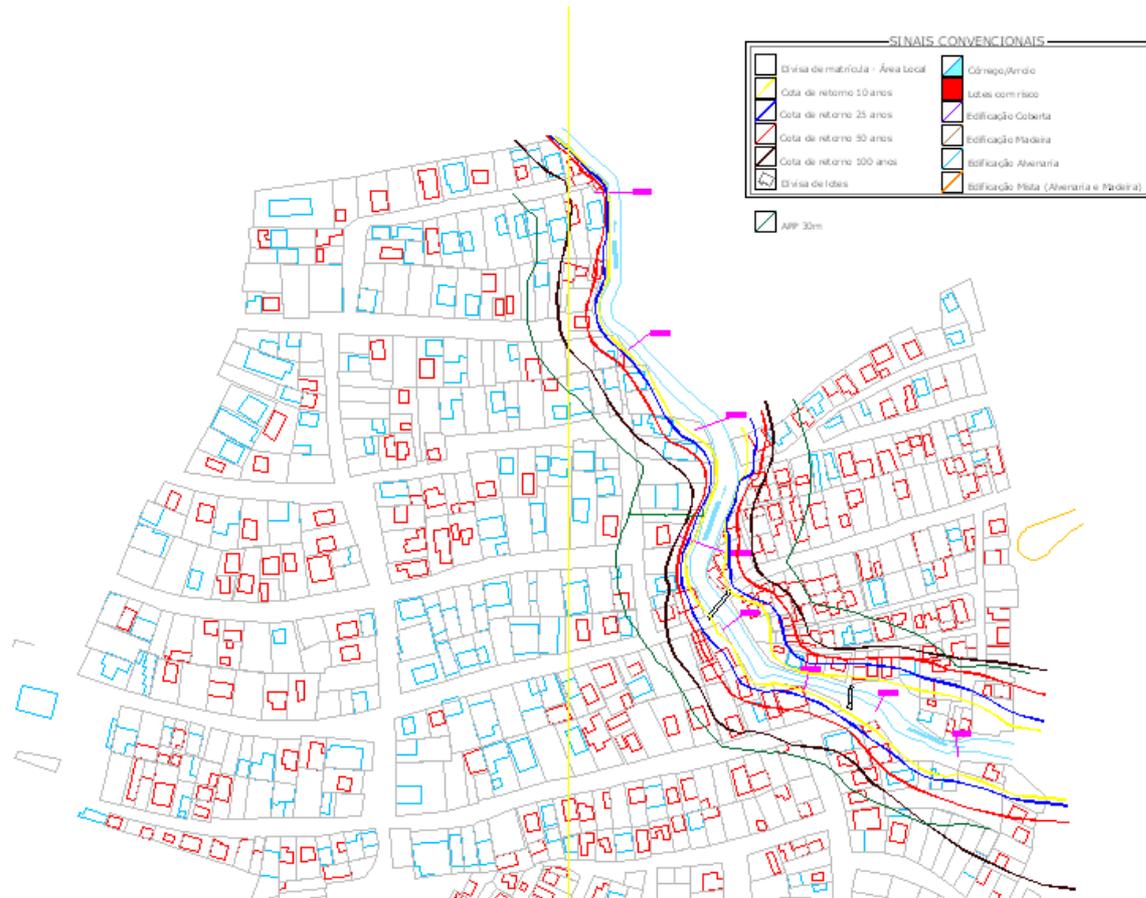


Figura 01 – Vila Vitória da Conquista: lançamento das cotas de cheia para os quatro tempos de retorno (10, 25, 50 e 100 anos) e APP 30m Fonte: adaptado de DEMHAB (2016) (sem escala)



Figura 02 – Imagem da Vila Vitória da Conquista com indicação dos pontos vistoriados



Foto 01 – Ponto 02 – Vista do arroio montante da passarela. Observar água escura devido ao esgoto jogado no arroio e casas muito próximas ao arroio na sua margem direita na vila Renascer



Foto 02 – Ponto 02 – Vista da passarela sobre arroio. Observar que apesar de ter chovido na noite anterior o arroio encontra-se bem abaixo da passarela. Observar lixo.



Foto 03 – Ponto 03 – Vista do arroio jusante do ponto 03. Observar água escura devido ao esgoto

Foto 04 – Ponto 05 – Vista do arroio no ponto 05. Observar que ainda existem matas ciliares



Foto 05 – Ponto 05 – Vista do arroio. Observar casa construída próxima ao arroio

Foto 06 – Ponto 10- Vista da Vila Jardim Renascer na sua rua principal



Foto 07 – Ponto 13 – Observar precariedade da barreira de telhas as margens do arroio

Foto 08 – Ponto 17- Vista do arroio no ponto 17. Observar que o leito menor é bem definido. Porém às margens do leito maior atingem as casas



Foto 09 – Ponto 24 – Vista da vila do ponto 24. Observar que existe um desnível entre os dois patamares. A vila ocupa um patamar mais baixo e a área do Porto Seco encontra-se em um patamar mais alto. Este desnível para cheias de maior tempo de retorno pode significar a inundação do patamar mais baixo onde se localiza a vila

Foto 10 – Ponto 26 – Vista da vila, acesso, vista do ponto 26

Departamento Municipal de Habitação da Prefeitura de Porto Alegre – DEMHAB

Avenida Princesa Isabel, número 1115, Bairro Santana, Cidade Porto Alegre

Rio Grande do Sul , Brasil

CEP 90620-001

Este artigo foi apresentado no XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos da Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRHidro realizado em na cidade de Florianópolis no estado de Santa Catarina , Brasil, ano 2017