

Medidas de Ordenamento territorial em Áreas suscetíveis a Inundações

Patrícia Royes Schardosim ¹

Cristiane Müller ²

Profº. Dr. Francisco Henrique de Oliveira ³

Profª. Drª. Edna Lindaura Luiz ⁴

UDESC – FAED – Departamento de Geografia

88035-001 Florianópolis SC

¹ patroyes@gmail.com

² crix0201@yahoo.com.br

³ chicoliver@yahoo.com.br

⁴ elinluiz@uol.com.br

Resumo: O Brasil apresenta uma urbanização desigual, que desencadeia no aumento de ocupações irregulares em locais impróprios ao assentamento humano. Dentre as principais consequências geradas por este processo, estão os desastres causados pela habitação em regiões ambientalmente frágeis, como as encostas e as margens de rios. Situações estas, muito comuns no estado de Santa Catarina. A urbanização do município de Joinville, entretanto, se estabelece em um contexto diferenciado. A origem da ocupação no município desenvolve-se na planície do Rio Cachoeira, local de constantes inundações. Porém, mesmo com o conhecimento desta situação estruturou-se ali o centro urbano do município. Desde então, os danos ocasionados pelos eventos de fortes chuvas e/ou pela subida da maré, vem sendo constantes na rotina dos cidadãos. Com a estruturação da área urbana, a impermeabilização aumentou progressivamente, assim como os prejuízos causados pelas inundações. Desta forma, o poder municipal acompanha o crescimento de Joinville através da aplicação de medidas estruturais e não estruturais, visando a diminuição destes danos.

Palavras chaves: inundações, riscos naturais, gestão municipal.

Abstract: Brazil has an uneven urbanization, which triggers the increase of illegal occupations in inappropriate places to the human settlement. Among the main consequences generated by this process, are the disasters caused by the habitations in environmentally fragile areas such as hillsides and riverbanks. These situations are very common in the state of Santa Catarina. The Joinville's city urbanization, however, is established in a different context. The origin of the occupation in the city had its development on the plain Cachoeira river, site of constant flooding. But even with the knowledge of this situation, the urban center was structured there. Since then, the damage caused by heavy rainfall events and / or the rising tide, has been listed in the routine of Joinville's citizens. With the structuring of the urban area, the impermeability of the area has a progressive increase, as well as the flood damage. Thus, the municipal govern makes the supervision of the Joinville's growth by the application of structural and nonstructural measures, in order to minimize such damage.

Keywords: flood damage reduction, municipal management.

1. Introdução

O presente trabalho discute as medidas estruturais e não estruturais desenvolvidas pelo poder público municipal de Joinville/SC nas áreas de risco a inundações na Bacia do Rio Cachoeira, região central do município e mais densamente ocupada. Para tanto, foi necessário o estudo prévio das características físicas da região afetada, do resgate histórico da ocupação de Joinville e do levantamento dos trabalhos realizados pela prefeitura no sentido de minimizar e/ou prevenir os danos causados pelas inundações.

Este trabalho deriva de uma proposta de pesquisa do Laboratório de Geoprocessamento do curso de Geografia da UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina) sobre o fenômeno de inundações em Joinville. Para isso, foi firmado um convênio entre a equipe de pesquisa e a Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Gestão de Joinville- SEPLAN, a qual forneceu alguns dados para a elaboração de mapas e outros instrumentos de análise.

A cidade de Joinville não é a única no estado de Santa Catarina a sofrer com inundações, Herrmann (2001) e Hermann *et al.* (2007), mostraram a distribuição espacial das inundações e os danos provocados por elas. Da mesma forma, na escala municipal, Machado (2005) trabalha o evento catastrófico das inundações de março de 1974 na cidade Tubarão, enquanto Frank e Pinheiro (2003) apresentam estudos sobre as inundações nos anos de 1983 e 1984 na cidade de Blumenau, inclusive discutindo a questão da gestão pública voltada aos problemas de inundações na Bacia do Rio Itajaí.

Para o Ministério das Cidades, a ausência ou a má aplicação de uma política pública de habitação e de desenvolvimento urbano levou boa parte da população a ocupar áreas ambientalmente frágeis, especialmente em margens de rios e encostas (BRASIL, 2007).

A ocupação de Joinville, entretanto, ocorreu de maneira diferenciada, pois sua origem foi planejada e não se deu de forma espontânea, mas, mesmo assim, o lugar escolhido para instalar o núcleo de ocupação humana foi na foz do Rio Cachoeira junto à Baía da Babitonga, um lugar naturalmente sujeito a cheias. Silveira *et al.* (2009), coloca que as inundações vêm sendo registradas desde a fundação do município em 1851, pois o sítio escolhido para a ocupação está a apenas 2 (dois) metros acima do nível do mar. Isso ocasiona periodicamente uma forte cheia, fazendo com que a cidade fique inundada tanto pela cheia do rio quanto pelo aumento do nível das marés. Contudo, mesmo existindo a fragilidade do ambiente local, ocorreu o desenvolvimento da cidade de Joinville.

Segundo Tucci (2005), a inundação das áreas urbanas é resultado das condições físicas da bacia hidrográfica e do processo climático, que possui uma grande aleatoriedade no tempo, de difícil previsão com grande antecedência. As inundações são inevitáveis para quem ocupa a margem dos rios. No entanto, é possível determinar seu risco e minimizar os impactos dos mesmos, reduzindo a vulnerabilidade a estes eventos.

O conhecimento das áreas de risco a inundações é uma informação fundamental para o poder público, seja para ações ligadas ao planejamento urbano como também para a organização das ações da defesa civil em situações de emergência e de reconstrução ligadas a ocorrência do fenômeno perigoso. Na abordagem da problemática de inundações, o uso de instrumentos cartográficos e de geotecnologias tem significativa importância no processo do Planejamento Urbano, por permitir a correlação espacial entre elementos da paisagem e a visualização no espaço de medidas estruturais e não estruturais propostas, facilitando o desenvolvimento da análise e da gestão. Medidas estruturais são aquelas que se materializam no espaço, como a construção de pontes, de diques, de aterros, enquanto medidas não estruturais são aquelas ligadas a ações de prevenção, ao zoneamento do solo para fins de ocupação, políticas públicas de habitação, entre outras.

2. Características da área de estudo e a suscetibilidade a inundações

O foco de análise do presente estudo limita-se a área da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, localizada na região central do município de Joinville, em Santa Catarina. No entanto, para compreender a dinâmica da ocupação humana desta bacia, faz-se necessário destacar as características gerais do município.

O município de Joinville localiza-se na porção nordeste do estado de Santa Catarina. Com uma população de 515.250 habitantes¹, destaca-se na atualidade não somente por ser um importante polo de industrialização no estado, mas também por ser a cidade mais populosa.

A bacia do rio Cachoeira corresponde à área mais urbanizada do município de Joinville, e ela apresenta dois comportamentos de relevo: um de dissecação esculpido em rochas cristalinas antigas, e outro de acumulação, modelado pela sedimentação marinha, lacustre, coluvionar e fluvial (MÜLLER, 2012). Müller (2012) encontrou diferentes formas de relevo na bacia do Rio Cachoeira, como os modelados de colinas,

1 Dado atualizado conforme o último censo do IBGE de 2010.

Fonte: http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php?uf=42
Acesso em: 21/03/2011

de morros e de montanhas e os modelados de planície de maré e colúvio-aluvionar e terraços fluviais e lacustres.

Os modelados de planície de maré, planície colúvio-aluvionar e os terraços fluviais, lacustres e fluviais se encontram nos fundos de vale do Rio Cachoeira e seus afluentes são as áreas mais sujeitas às inundações e, infelizmente, também são as mais urbanizadas. A bacia hidrográfica do Rio Cachoeira (f1) está totalmente inserida no que hoje é a área urbana de Joinville.

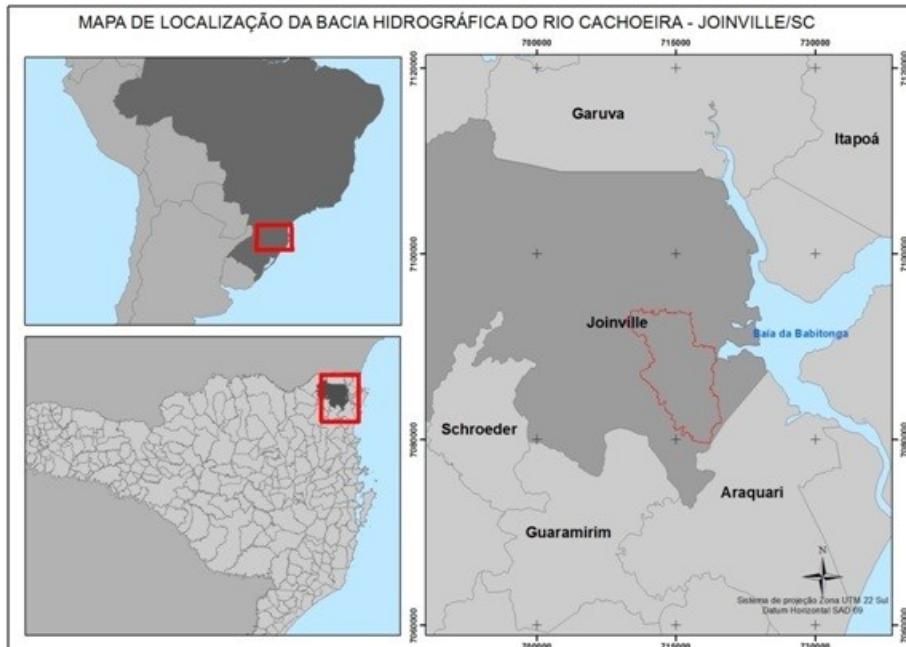


Figura 1

A proximidade da bacia do rio Cachoeira com a Serra do Mar facilita a ocorrência de chuvas orográficas, o que resulta em um alto índice de precipitação média anual, cerca de 2.146,4 mm, segundo análise de um período de dez anos (IPPUJ 2010-11).

A ocupação de Joinville iniciou e se desenvolveu ao longo da margem do Rio Cachoeira, e hoje a sua bacia comporta 49% da população do município (IPPUJ, 2009). A foz deste rio situa-se em região estuarina sob influência das marés, onde se encontram remanescentes de manguezais. Hesewarlegg em 1915 (SILVEIRA *et al.*, 2009) já colocava que a cada 3 ou 4 anos, na época da lua cheia ou lua nova em que também haviam ocorrido precipitações intensas na bacia, acontecia no mínimo uma forte inundação na cidade, isto em consequência tanto da cheia do rio quanto do aumento do nível das marés. Atualmente, ainda nos períodos de maior amplitude das marés astronômicas e meteorológicas, associadas ou não às precipitações pluviométricas, pode-se verificar a inversão do fluxo da água do rio até quase metade do seu percurso (IPPUJ, 2009).

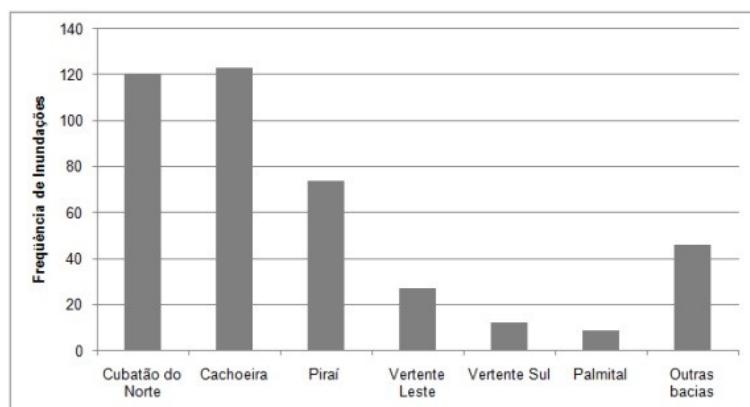


Figura 2

As inundações na cidade de Joinville/SC são recorrentes e como demonstram Silveira *et al* (2009), a partir de um gráfico sobre a frequência de inundações (f2), a bacia do Rio Cachoeira, dentre todas as que compõem o município de Joinville, foi a que apresentou o maior índice de ocorrência, mais de 120 eventos entre 1851 e 2008.

Os aspectos naturais caracterizam a Bacia do Rio Cachoeira como uma área muito suscetível a inundações. No entanto, até o momento da ocupação humana não existia risco algum. O risco passou a ser gerado a partir das instalações das primeiras benfeitorias construídas pelos imigrantes alemães que chegaram em 1851, aumentando também a vulnerabilidade da região. Entende-se suscetibilidade como a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos perigosos para a ocupação humana em uma determinada área; vulnerabilidade como o grau de perda para um dado grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo perigoso; e risco como a possibilidade de ocorrência de um fenômeno perigoso com consequências sociais e/ou econômicas sobre um determinado grupo ou comunidade (CARVALHO, MACEDO e OGURA, 2007). Risco é a probabilidade da ocorrência de um fenômeno perigoso em uma área a ele vulnerável. No caso de Joinville, o fenômeno perigoso são as inundações e todas as variáveis que condicionam está área em sofrer este fenômeno configuram a sua suscetibilidade.

3. Ações do poder público municipal em relação às inundações

O poder público municipal desenvolve diferentes ações na forma de medidas estruturais e não estruturais para lidar com o problema das inundações. Um destas ações é um aprofundamento do conhecimento do fenômeno perigoso. Por conta disso, foi elaborado um mapa a partir dos dados fornecidos pela SEPLAN (limite dos bairros e mancha de inundaçāo), onde são identificadas as áreas que sofrem com inundações a cada cinco anos (período de retorno) e quais os bairros do município que estão nestas áreas (f3).

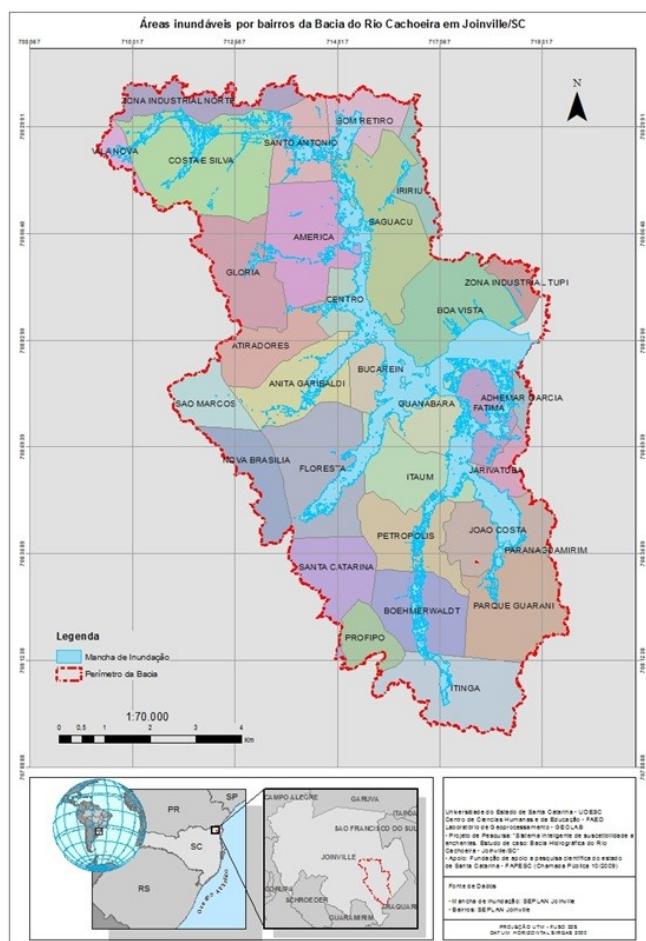


Figura 3

Medidas estruturais tomadas pela Prefeitura frequentemente são a canalização dos cursos d'água, o desassoreamento dos canais, a construção de pontes e canais de drenagem, além de aterros construídos pela própria população. Contudo, nem sempre estas medidas são eficientes, pois as águas das chuvas e a inversão do fluxo do rio em momentos de maré alta fazem com que o fluxo extravase. Estas medidas apenas desaggravam o problema em alguns pontos, porém, dependendo da cheia, podem não resolver nada.

Em relação a medidas não estruturais, em 1965, o poder público municipal produziu um trabalho com caráter de ordenamento do território joinvillense pensando na questão das inundações, foi o Plano Básico de Urbanismo (PBU), realizado pelo Escritório Jorge Wilheim Arquitetos Associados em parceria com a empresa Sociedade SERETE de Estudos e Projetos Ltda., sediada em São Paulo. Dentre os objetivos deste plano, constava a proposta de execução do Plano Diretor assim como a proposta de medidas jurídico-legislativas que permitissem a adequada execução do planejamento proposto, visando orientar a expansão urbana e impedindo o agravamento eventual de problemas passíveis de acarretar ônus futuros ao município, como o problema das inundações (SOUZA, 2005).

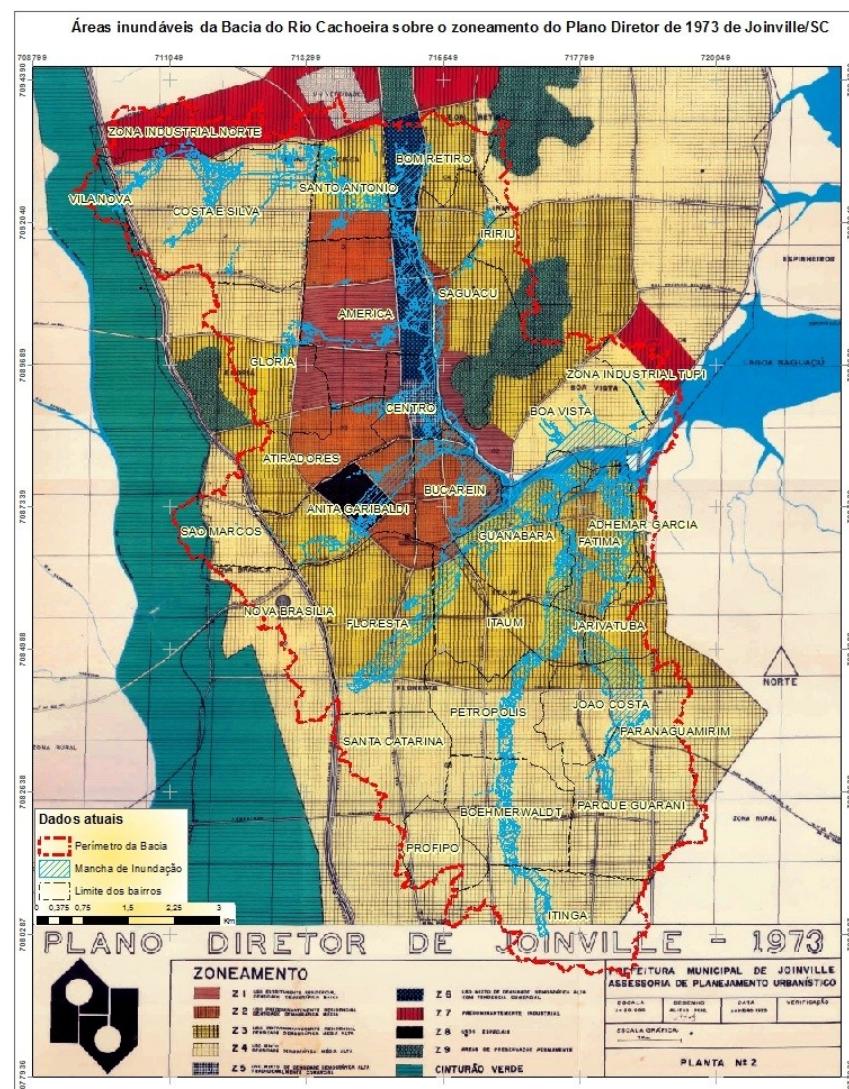


Figura 4

Na década seguinte foi elaborado o “*Plano Diretor de 1973*”, primeiro plano diretor do município, o qual regularizava a densa ocupação na região da Bacia do Rio Cachoeira através da execução de um mapa de zoneamento na escala de 1:20.000. A regularização da ocupação em área suscetível à inundações ampliou o problema, pois levou ao adensamento desta ocupação.

Neste mapa, os usos Z1, Z2, Z3 e Z4 representam zonas residenciais; Z5 e Z6 são as zonas comerciais; Z7 são de uso industrial; Z8 é a zona de uso especial e Z9 são zonas de preservação permanente. Todas estas zonas estão em áreas suscetíveis a inundações.

Este zoneamento regulariza a ocupação residencial de média e de alta densidade, através das zonas Z2 e Z3, assim como legitima o uso comercial de alta densidade demográfica, Z5 e Z6, em áreas normalmente atingidas pelas inundações. Essa relação pode ser melhor observada a partir do cruzamento, realizado pelo grupo de pesquisa, do antigo mapa de zoneamento de 1973 com os dados atuais do limite da bacia, do limite dos bairros e da mancha de inundações para um tempo de retorno de 5 anos (f4), cedidos pela SEPLAN de Joinville.

Apesar da legalização da ocupação intensa em áreas suscetíveis à inundações, no mesmo ano da homologação deste zoneamento, o Jornal “A Notícia”, citado no trabalho de Silveira *et al* (2009), registrou a notícia de um caso de inundações que gerou alguns danos na região central de Joinville:

22 jan. 1973: *uma pancada de chuva de 12 minutos, desabou por volta das 18 horas sobre a cidade; o centro da cidade – Ruas do Príncipe, 9 de Março, 15 de Novembro e laterais estavam totalmente inundadas. Ao forte temporal, colaborou a maré cheia que engrossou consideravelmente o volume d’água do Rio Cachoeira, e a inundações que já está se tornando rotina do joinvilense, domina o centro da cidade. As casas comerciais e outros estabelecimentos da Rua 9 de Março e Rua do Príncipe já possuem tábuas especiais, cortadas sob medidas, as quais, ao primeiro sinal de água, são ligeira e estrategicamente colocadas às portas (A NOTÍCIA, 1973). (SILVEIRA *et al.*, 2009, p. 90-91)*

Esta notícia permite também destacar que a própria população na época tinha suas medidas estruturais para lidar com as inundações, a qual era o uso de tábuas para barrar as águas da inundações de entrar em suas residências e estabelecimentos comerciais.

Posteriormente, durante os anos de 1980, diversas leis complementares e decretos foram aprovados no sentido de aprimorar o plano de diretor construído em 1973. No decorrer deste tempo, outros casos de cheias ocorreram, causando prejuízos para a cidade e seus habitantes, como o citado abaixo no trabalho “**História das Inundações em Joinville: 1851 – 2008**”, de Silveira *et al* (2009):

18 mar. 1982: *Com menos de uma hora de chuva intensa sobre Joinville, o centro e a maioria dos bairros da cidade, ficaram alagados. Em alguns trechos a água chegou a atingir 80 centímetros de altura. Algumas ruas ficaram totalmente interditadas. Foi uma das maiores que já aconteceram nos últimos tempos, pois coincidiu com a maré alta. A precipitação pluviométrica registrada no dia da enchente foi de 94,2 milímetros em 40 minutos (A NOTÍCIA, 1982). (SILVEIRA *et al.*, 2009, p. 92)*

Em 1987, a Secretaria de Planejamento Municipal desenvolveu o *Plano de Estruturação Urbana (PEU)*, um documento de grande valor para a gestão de riscos, que demonstrou por meio de mapas temáticos na escala 1:50.000, como os mapas de “Deficiências do Sistema Físico-Natural”, “Macrozoneamento de Usos do Solo”, “Evolução Urbana”, “Habitação”, as especificidades físico-naturais do sítio urbano e de desenvolvimento da região. Estes mapas também representavam as áreas suscetíveis a inundações e os vetores de pressão urbana. Este plano caracterizou-se por elaborar normas urbanísticas buscando a adequação à realidade local e por ser um instrumento de caráter orientador para o processo de planejamento. No entanto, não adquiriu o caráter de lei.

Com a criação da Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano – IPPUJ, em 1991, surgiu um órgão específico para suporte a assuntos governamentais voltados para o desenvolvimento físico-territorial. Em 1996, novas leis complementares substituíram a legislação de 1973, contribuindo ainda mais para a evolução do planejamento e o ordenamento territorial municipal, através da atualização das normas de uso e ocupação do solo, que visavam a otimização do uso do espaço urbano para diminuir os danos causados pelas inundações.

No ano de 2008, foi instituída a Lei Complementar nº 261/2008, referente ao *Plano Diretor Sustentável do Município de Joinville*. Dentre seus objetivos consta claramente a preocupação em prevenir situações de desastres derivados da ocorrência de cheias dos rios, a partir do reconhecimento e monitoramento das áreas de riscos a inundações da região.

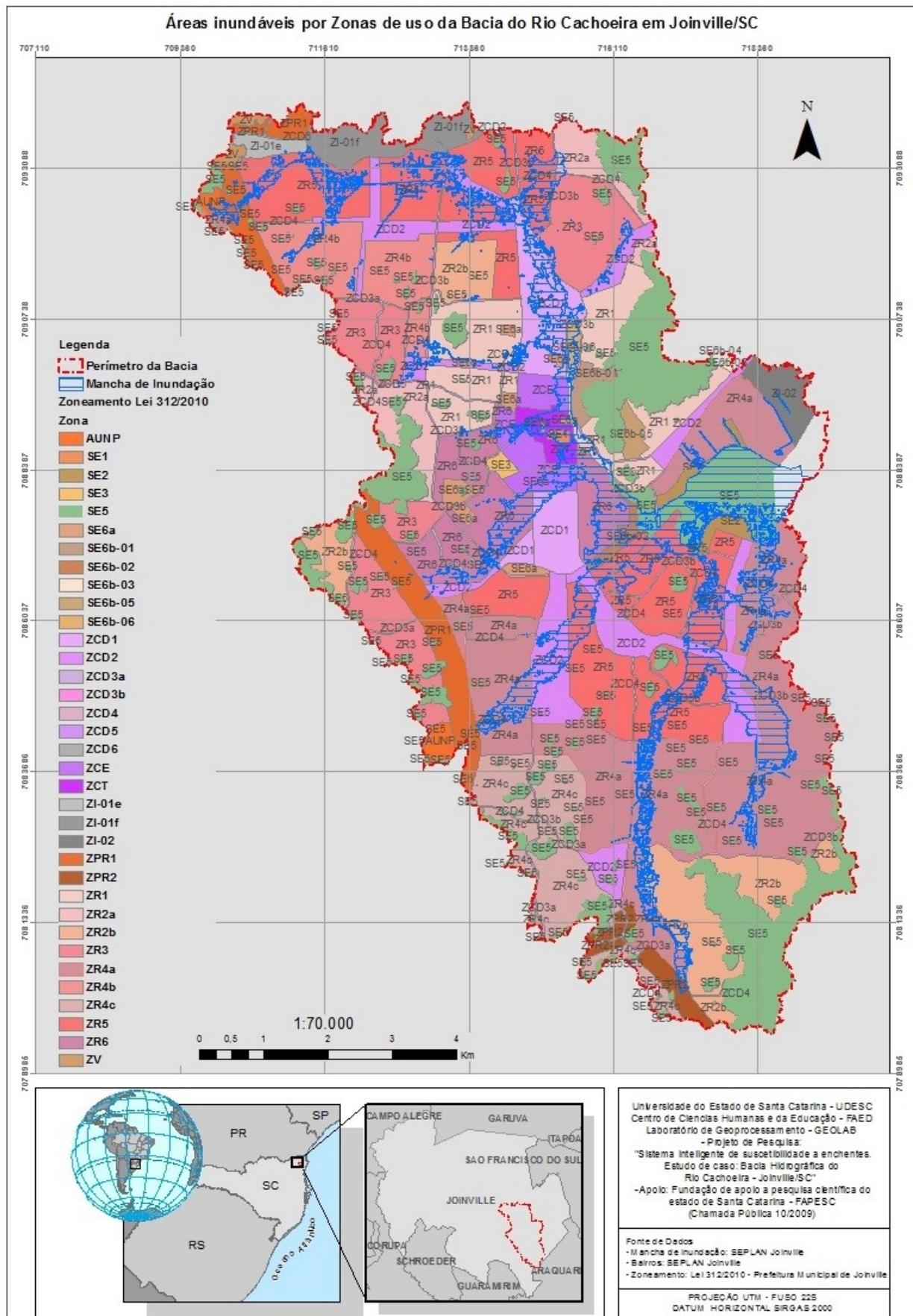


Figura 5

QUADRO PARA ANÁLISE DO ZONEAMENTO DE JOINVILLE/SC				
Área Rural	Área Rural de Conservação e Preservação - <i>ARCP</i>	Área de Proteção Ambiental da Serra do Mar - <i>APSM</i>	Área de Preservação Permanente das Encostas - <i>APPE</i>	Área de Preservação Permanente dos Mananciais e Preservação Cultural Paragógica - <i>APMC</i>
				<i>APMC 1</i> <i>APMC 2</i>
	Área Rural de Utilização Controlada - <i>ARUC</i>	Área de Preservação Permanente dos Mangues - <i>APPm</i>		
	Área Urbana de Ocupação Não Prioritária - <i>AUNP</i>			
Área Urbana	Área Urbana de Ocupação Prioritária - <i>AUP</i>	Zona Residencial - <i>ZR</i>	Zona Residencial Unifamiliar em Área de Uso e Ocupação Restrito - <i>ZR1</i> Zona Residencial Unifamiliar em Área de Uso Restrito - <i>ZR2</i> Zona Residencial Multifamiliar em Área de Uso e Ocupação Restrito - <i>ZR3</i> Zona Residencial Multifamiliar em Área de Uso Restrito - <i>ZR4</i> Zona Residencial Multifamiliar Prioritária - <i>ZR5</i> Zona Residencial Multifamiliar Diversificada - <i>ZR6</i> Zona Central Tradicional - <i>ZCT</i> Zona Central Expandida - <i>ZCE</i>	ZL-01 A - uso comercial, serviços e indústria de grande porte ZL-01 B - uso residencial, institucional e indústria de pequeno porte ZL-01 C - uso comercial, serviços e indústria diversificada ZL-01 D - uso residencial, comercial e indústria de grande porte ZL-01 E - uso comercial, serviços e indústria de pequeno porte ZL-01 F - uso comercial e indústria diversificada ZL-01 G - uso residencial, institucional e indústria diversificada ZL-01 H - uso residencial, comercial, serviços, institucional e indústria ZL-01 V - preservação ambiental ZL-01 S - uso de serviços de infra-estrutura urbana
		Zona Industrial - <i>ZI</i>	Zona Industrial Norte - <i>ZI-01</i>	
		Zona Corredores Diversificados - <i>ZCD</i>	Expansão da Área Central - <i>ZCD1</i> Centro de Bairros - <i>ZCD2</i>	
		Principal - <i>ZCD3</i>	Setor de Transporte - <i>ZCD4</i>	
			Acesso Turístico - <i>ZCD5</i>	
			Eixo Industrial - <i>ZCD6</i>	
		Zona de Proteção de Faixas Rodoviárias - <i>ZPR</i>	ZPR1 - faixa de 200m para cada lado da BR-101 ZPR2 - faixa de 150m para cada lado da SC-301 ZPR2c - faixa de 150m para cada lado do Eixo de Acesso Sul	
		Zona Aeroportuária - <i>ZA</i>		
		Zona de Empreendedorismo - <i>ZE</i>	Setor Especial do Patrimônio Ambiental Urbano - <i>SE1</i> Setor Especial de Urbanização Específica - <i>SE2</i> Setor Especial Militar - <i>SE3</i> Setor Especial Educacional - <i>SE4</i>	
		Setores Especiais - <i>SE</i>	Preservação - <i>SE-5A</i> Conservação - <i>SE-5B</i> Transição - <i>SE-5C</i> Atividades em áreas verdes de interesse ambiental e turístico - <i>SE-4D</i> Alojamento em área verde e de interesses ecológicos - <i>SE-5E</i> Áreas públicas consolidadas com tratamento diferenciado - <i>SE6a</i>	
			Setor Especial de Interesse Público - <i>SE6</i>	Áreas de interesse público ao longo dos Rios Cachoeira e Bucarein e da encosta do morro Boa Vista - <i>SE6b</i>
			Setor Especial de Controle de Ocupação de Várzeas - <i>SE7</i>	Áreas atingidas pelo Rio Branco - <i>SE7a</i> Áreas atingidas pelo Rio Águas Vermelhas - <i>SE7b</i>
				Área de Renovação Comercial Cachoeira - <i>SE6b - 01</i> Área de Renovação Comercial Bucarein - <i>SE6b - 02</i> Área de Conservação - <i>SE6b - 03</i> Área de Conservação Tupy - <i>SE6b - 04</i> Área de Conservação Mario Timm - <i>SE6b - 05</i> Área de Renovação Comercial Dona Francisca - <i>SE6b - 06</i>

Figura 6

Contudo, em função da consolidação da ocupação na planície de inundação do rio Cachoeira e seus afluentes ao longo dos anos, os eventos de cheias continuam afetando a população joinvillense, como pode ser observado no mapa da figura 5 e 6 que relaciona as áreas sujeitas a eventos de inundação em um intervalo de cinco anos com o zoneamento proposto pelo Plano Diretor Municipal de 2008. Isto também pode ser comprovado a partir da notícia que segue:

15 dez. 2008: às 20:30 hs uma enxurrada ou inundações bruscas afeta parte dos bairros Jardim Paraíso, Vila Nova, Paranaquamarim, Itaum, Fátima, Nova Brasília, Jardim Sofia, Jardim Kelly, Ulisses Guimarães, Morro do meio, Pirabeiraba, América, Centro, Saguaçú, Santo Antônio, Petrópolis, Jarivatuba, Bom Retiro, Iririú, Jardim Iririú, Aventureiro, Boa Vista, Guanabara, Floresta, Escolinha, Santa Catarina, São marcos, João Costa. Causas do desastre: as intensas chuvas ocorridas desde as 20:30 hs do dia 15 de dezembro até as 15:00 hs do dia 16 de dezembro de forma brusca. Estimativa de danos: 20.000 pessoas desalojadas, 120 pessoas desabrigadas, 250.000 pessoas afetadas, 7.000 edificações residenciais danificadas e 3 edificações residenciais destruídas, 2 edificações públicas danificadas, abastecimento de energia e sistema de transporte danificados (DEFESA CIVIL DE JOINVILLE, 2008)

A cada evento de cheia, novos prejuízos são contabilizados e é quase impossível diminuir ou eliminar o perigo das inundações, haja vista, que a ocupação urbana se encontra no fundo vale junto à foz do rio Cachoeira. As melhores medidas de gestão do risco devem ser realizadas sobre a vulnerabilidade dos elementos em risco, como um preparo maior da população para enfrentar o fenômeno quando ocorre, medidas de zoneamento da prefeitura, como a retirada da população das áreas mais críticas e transformação destas áreas em parques por exemplo. Atualmente, a prefeitura possui uma medida não estrutural muito significativa que é o sistema de alerta quando está na iminência de uma cheia. Além disso, há um monitoramento e aviso da população sobre quais as vias que estão impossibilitadas de tráfego porque estão inundadas.

4. Considerações finais

A gênese da ocupação joinvillense foi orientada pelos interesses econômicos dos proprietários dos meios de produção de Hamburgo, Alemanha, representados pela Sociedade Colonizadora. Estes necessitavam ocupar uma área acessível aos meios de transporte e de comunicação. Desta forma, era fundamental que a cidade se desenvolvesse em um local estratégico, o mais próximo ao porto, que era a foz do Rio Cachoeira. Assim, inicialmente foram colocados em segundo plano os problemas gerados pelas frequentes inundações e a cidade desenvolveu-se efetivamente. Hoje esta é a área central da cidade, onde se concentram os serviços públicos, de comércio e residências. Neste contexto, o poder público municipal desenvolveu medidas não estruturais como o Plano de Estruturação Urbana de 1987 e o Plano Diretor de 2008 para ordenar o processo de ocupação e com isso minimizar os danos causados pelas inundações do

rio. No entanto, estas medidas não inibiram novos casos de cheias e os consequentes danos causados por elas.

Portanto, entende-se que o controle das situações de inundações deve ser obtido através combinação de medidas estruturais e não estruturais, nas quais são incluídas as obras de engenharia e as ações preventivas de planejamento como os planos diretores e planos de gestão de risco à inundações.

5. Referências

Brasil. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT

Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios / Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007. 176 p.

IPPUJ - Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville. *Joinville em dados 2009*. Joinville: Prefeitura Municipal, 2009. 164p.

IPPUJ - Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville. *Joinville em dados 2010/2011*. Joinville: Prefeitura Municipal, 2011. 194p.

Müller, Cristiane Regina. Avaliação de Suscetibilidade a Inundações utilizando Geotecnologias para a Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira-Joinville/SC. Dissertação (Mestrado Profissional em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental). Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

Silveira, Vivian Nereida; Kobiyama, Masato; GOERL, Roberto Fabris; Brandenburg, Brigitte. *História das Inundações em Joinville: 1851 – 2008*. Curitiba: Ed. Organic Trading, 2009. 153p.

Souza, Luiz Alberto. *A função social da propriedade e da cidade: entre a cidade do direito e o direito à cidade*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Tucci, C. E. M. *Gestão das inundações urbanas*. Global Water Partnership. Edição em arquivo digital. Porto Alegre, 2005.