

CÓRREGOS URBANOS: POSSIBILIDADES E DESAFIOS, O CASO DO MUNICÍPIO DE CHAPECÓ, SC

Kelly Cristina Cagliari¹
Manuela G. dos Passos²

RESUMO

Chapecó é um município do Oeste Catarinense em pleno desenvolvimento urbano que tende a aumentar a magnitude e a frequência com que ocorrem enchentes, visto que a expansão da cidade modifica os processos hidrológicos na bacia hidrográfica. Intervenções como impermeabilização do solo, remoção da vegetação natural, canalização e retificação dos cursos fluviais e ocupação de áreas de risco influenciam o aumento da ocorrência de enchentes e alagamentos urbanos. O objetivo deste trabalho foi apontar as possíveis soluções dos cursos de água existentes na área urbana do município de Chapecó buscando alternativas à canalização. O presente trabalho contou com uma pesquisa histórica, contextualizando a situação do município de Chapecó quando a canalização dos cursos d'água do centro do município. As notícias sobre as inundações publicadas nos jornais consultados foi possível verificar dezenove casos no período de outubro de 2016 a fevereiro de 2018. Os pontos de alagamentos mais frequentes, ocorrem na região do Eco Parque na sanga Iracema, na Av. Marechal Bormann no Lajeado Santa Maria e na Rua Mato Grosso no Lajeado Passo dos Índios. Pode-se concluir com a pesquisa, que no Município de Chapecó, ainda há um grande percentual de inundações ocasionadas, pela ocupação humana irregular, seria interessante que ocorra o necessário recuo para a restauração e preservação dos córregos.

Palavras-chave: Canalização, inundações, preservação, qualidade de vida.

ABSTRACT

Chapecó is a municipality in the West of Santa Catarina, in the middle of urban development, which tends to increase the magnitude and frequency of flooding, since the expansion of the city changes the hydrological processes in the river basin. Interventions such as soil sealing, removal of natural vegetation, channeling and rectification of river courses and occupancy of risk areas influence the increase in the occurrence of floods and urban flooding. The objective of this work was to point out the possible solutions of existing watercourses in the urban area of the municipality of Chapecó, looking for alternatives to channeling. The present work had a historical research, contextualizing the situation of the municipality of Chapecó when channeling the water courses of the center of the municipality. The reports of the floods published in the newspapers consulted revealed that nineteen cases could be verified in the period from October 2016 to February 2018. The most frequent flooding occurs in the region of Eco Park in sanga Iracema, at Av. Marechal Bormann in Lajeado Santa Maria and in Mato Grosso Street in Lajeado Passo dos Índios. It can be concluded from the research, that in the Municipality of Chapecó, there is still a large percentage of floods caused by irregular human occupation, it would be interesting to have the necessary retreat for the restoration and preservation of the streams.

Key words: Plumbing, floods, preservation, quality of life.

¹ Graduanda do Curso de pós-graduação de MBA Gestão Ambiental com Ênfase em Licenciamento Ambiental, Auditoria e Perícia da Universidade do Oeste de Santa Catarina; Rua: Nereu Ramos, nº 3777 D, CEP 89813-000, Chapecó (SC). kcagliari@gmail.com

² Coordenadora e Professora do Curso de pós-graduação de MBA Gestão Ambiental com Ênfase em Licenciamento Ambiental, Auditoria e Perícia da Universidade do Oeste de Santa Catarina; Rua: Nereu Ramos, nº 3777 D, CEP 89813-000, Chapecó (SC). manuela.passos@unoesc.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Percebe-se que os recursos hídricos possuem importância estratégica para o desenvolvimento econômico e para a qualidade de vida, sendo imprescindível à manutenção da qualidade da água na otimização dos gastos públicos com abastecimento e com saúde pública (BOTTIN, 2007).

Com o aumento da urbanização e o desenvolvimento da tecnologia, houve um impacto negativo ao meio ambiente. No caso específico das águas, nota-se que no meio urbano sempre houve a preocupação com este recurso quando se trata de abastecimento público ou no seu uso enquanto insumo para processos produtivos; e de igual importância (como funções ecológicas dos ambientes aquáticos, dinâmica hidrológica etc.), devida atenção não foi conferida e a degradação é enorme (MEDEIROS; MAGALHÃES, 2009).

O fato de depreciação da qualidade de vida, principalmente nas regiões metropolitanas (embora seja também encontrado em outras áreas), onde há um excesso de edificações e de áreas impermeabilizadas; diminuição de áreas verdes e aumento da poluição do ar. Fatores esses que acabam por causar alterações climáticas, provocando a formação das chamadas ilhas de calor, chuvas mais intensas, podendo até acarretar mudanças na distribuição espacial e temporal das chuvas que, via de regra, agravam o problema das enchentes, uma vez que, as construções humanas, em sua maioria, causam a impermeabilização dos solos, impedindo a infiltração das águas e aumentando o escoamento superficial (CHAVES; LOPES, 2008).

No município de Chapecó, a ocupação urbana é considerada esteticamente planejada, com quadras bem delimitadas, ruas e avenidas de traçado cartesiano. Este planejamento, porém, não leva em consideração o relevo do terreno, o curso natural dos rios e sangas ou áreas alagadiças. Como resultado, dos cerca de 40.000 lotes registrados no município, 3.910 possuem área total ou parcialmente localizada às margens dos rios e sangas, em área de preservação permanente (SPP, 2006). Outro fator de destaque é a extensão de segmentos canalizados e retificados para atender o modelo de urbanização.

Os fatores mais importantes neste ambiente urbano foram os impactos ambientais junto às bacias hidrográficas que estão associados, principalmente, a impermeabilização do solo, tais como: a retirada da vegetação, falta de áreas públicas de lazer, áreas verdes com esse fim, traçado de ruas em forma de tabuleiros, ou seja, xadrez, causando assoreamento de sedimentos,

canalização dos córregos centrais, soterramento das nascentes e cursos de água através dos movimentos do solo (ZENI, 2007).

Os principais conflitos que decorrem do desenvolvimento de uma área urbana sobre os processos hidrológicos estão ligados à forma de ocupação da terra, e também ao aumento das superfícies impermeáveis, em grande parte das bacias, que se localizam próximas às zonas de expansão urbana ou inseridas no perímetro urbano (FACCO, 2014).

Os rios urbanos são provedores de importantes serviços ecossistêmicos, dentre os quais se destacam seus aspectos de quantidade, como regulação de cheias, e de qualidade, como purificação da água para o consumo (POSTEL; THOMPSON; BARTON, 2005). Porém, a gama de oferta de serviços ecossistêmicos é bastante ampla, não se limitando a esses mais evidentes, mas abrangendo serviços como preservação de habitats, recuperação de processos de degradação, redução de áreas de vulnerabilidade, melhoria da qualidade do ar, regulação do clima, redução de processos de erosão e assoreamento (GARCIAS; AFONSO, 2013).

A canalização de córregos, tanto subterrânea quanto a céu aberto, é desaconselhável devido ao impacto que causa, trazendo sempre um desequilíbrio ambiental que será percebido apenas em longo prazo. Não se trata apenas de se respeitar leis governamentais, mas sim, respeitar leis da Natureza, das quais depende a nossa sobrevivência.

Chapecó possui quatro lajeados e sangas que cruzam a cidade, sendo eles: Lajeado Passo dos Índios, Sanga Iracema, Sanga Bela Vista e Lajeado Santa Maria. Todos eles desembocam no Lajeado Taquaruçu e fazem parte da Bacia do rio Uruguai, para onde as águas seguem após cortar a cidade de Chapecó.

A cidade de Chapecó encontra-se sobre duas microbacias: a microbacia do lajeado Passo dos Índios tem a ocupação urbana totalmente consolidada e, repetindo processo de crescimento urbano semelhante, a microbacia do lajeado São José, que, apesar de ainda manter características paisagísticas e ambientais originais, vem sofrendo grandes transformações em razão do crescimento e expansão da área urbana.

Atualmente, Chapecó apresenta uma ruptura drástica com seus cursos d'água, um desligamento construído ao longo de sua história. Com a grande parte dos córregos subtraídos da paisagem urbana, e com a retirada da vegetação que outrora protegiam suas margens, os rios gradativamente foram perdendo sua função ecológica e sua identidade com a cidade (BALDISSERA; REIS, 2014).

Se um setor é canalizado, momentaneamente o problema está resolvido naquele ponto, mas com a chegada de mais água, novos casos podem ser registrados. Outro problema é que as canalizações são feitas, muitas vezes, sem um estudo da dinâmica do rio – são sessões muito

pequenas que acabam estrangulando o canal, então o trecho canalizado não comporta todo o volume de água que chega e conseqüentemente temos as inundações por represamento: é o que acontece no Bairro São Pedro (BINDA, 2014).

As enchentes podem ser consideradas uma das conseqüências da atuação e dinâmica de sistemas naturais sobre a superfície terrestre que maiores alterações provocam no espaço geográfico. Essa dinâmica não se restringe apenas ao aumento da vazão que leva à enchente, mas também aos movimentos atmosféricos, aos processos geomorfológicos e, principalmente, às repercussões ocorridas nas áreas afetadas pelas enchentes, em especial nas áreas urbanas situadas às margens dos rios, onde são processos frequentes (WOLLMANN, 2015).

Não existe algo para evitar os alagamentos, mas algumas mudanças na estrutura dos grandes centros urbanos podem minimizar o efeito do excesso de água. O desafio principal é encontrar alternativas para evitar a impermeabilização do solo e o assoreamento dos rios. Afinal, reduzir o volume de chuvas não é possível, nem desejável.

A cobertura vegetal, essencial na manutenção da integridade dos ecossistemas aquáticos, exerce papel fundamental na manutenção do ciclo da água, protegendo o solo do impacto da chuva, aumentando a porosidade e permeabilidade através da ação das raízes, reduzindo o escoamento superficial e fornecendo matéria orgânica que mantém a umidade e fertilidade. A presença de mata nativa diminui a perda do solo e aumenta a capacidade de retenção da água (BELTRAME, 1994).

Kobiyama et al. (2006) mencionam ainda que, embora os termos enchente e inundação venham sendo utilizados como sinônimos, eles apresentam diferenças importantes. Enchente refere-se à variação do nível das águas dentro do canal e inundação consiste no processo de ocupação das planícies de inundação pelas águas (HERRMANN; KOBİYAMA; MARCELINO, 2005).

É importante salientar que inundações são fenômenos naturais e apresentam certo intervalo de recorrência que varia de acordo com as características climáticas regionais (LEOPOLD et al., 1964; TUCCI, 2003; CUNHA, 2007).

Quando o homem ocupa a bacia hidrográfica, fixando edificações em áreas próximas aos rios e que naturalmente são susceptíveis a fluxos durante eventos de alta magnitude, as inundações tornam-se maiores, afetando áreas cada vez mais amplas do que aquelas relacionadas a eventos de mesma magnitude no estágio anterior ao desenvolvimento urbano (BINDA; BUFFON; FRITZEN, 2012).

Nos últimos anos, tem ocorrido um considerável aumento nos casos de inundações e enchentes bruscas no Estado de Santa Catarina, inundações decorrentes, sobretudo da urbanização (MARCELINO e GOERL, 2005).

Os registros de enchentes se concentraram, justamente, nas épocas naturais de mais chuva: no verão e na primavera, quando as precipitações são intensas e ocorrem em um curto período de tempo, ou no inverno quando as frentes frias induzem chuvas contínuas com elevados volumes. “Às vezes temos o costume de culpar a inundação pela inundação. Áreas inundáveis existem naturalmente e servem para esse fim – a retenção de água. O problema é quando as pessoas ocupam essas áreas, que, então, acabam se tornando áreas de risco” (BINDA, 2014).

A falta de planejamento na ocupação das bacias hidrográficas, com uso inadequado do solo, ocupação das margens dos rios para habitação, comércio, indústrias e agricultura são práticas que têm contribuído sistematicamente para o declínio da qualidade água em todo o planeta (BOTTIN, 2007).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi apontar as possíveis soluções para os cursos de água existentes na área urbana do município de Chapecó buscando alternativas à canalização.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O município de Chapecó está localizado ao oeste do Estado de Santa Catarina (27° 05' 4'' e 52° 37' 06''), com área territorial de 626,060km². A população do município é de 189.052 habitantes em 2012, e estimada 213.279 (2017), sendo que dos quais 93% residem na área urbana e 7% na área rural (IBGE, 2012).

Segundo classificação da Epagri, a área urbana do município possui três unidades hidrográficas: microbacia do Lajeado São José, microbacia do Lajeado Passo dos Índios e microbacia do rio Irani, que pertencem a sub-bacia hidrográfica do Alto Uruguai.

Por se tratar de uma cidade em crescimento e desenvolvimento de sua população, o que vem acarretando maior pressão sobre os ambientes naturais do município, ocasionando assim a necessidade de cuidados por parte do poder público na manutenção da adequada qualidade de vida para toda a população (figura 1).

O município de Chapecó, apresenta a fitofisionomia Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual, conforme classificação fitogeográfica. Cujas ocorrências podem ser observadas na distribuição da cobertura vegetal do estado de Santa Catarina (KLEIN, 1978).

A sociedade urbana vem sofrendo modificações significativas quanto à ocupação das cidades, principalmente nas últimas décadas, onde a expansão demográfica desenfreada tem provocado transformações sociais e estruturais no espaço urbano (BIONDI; ZEM, 2014).



Figura 1. Chapecó-SC, 2015.

Fonte: Prefeitura Municipal de Chapecó-SC.

2.2 Levantamento de dados da pesquisa

O presente trabalho contou com uma pesquisa histórica, contextualizando a situação do município de Chapecó quando a canalização dos cursos d'água do centro do município. Além disso, foi realizada consulta em acervo jornalístico (jornal local: Diário do Iguazu) durante o período de outubro de 2016 a fevereiro de 2018, para levantar as publicações que continham informações sobre inundações, drenagem urbana, canalização e revitalização. E com a ajuda da Ciram sobre o levantamento do volume de chuva mensal e anual, também verificou-se o acumulado de chuva tanto posterior como anterior ao ocorrido dos dias de alagamentos.

Para avaliação dos dados, construiu-se um mapa com o levantamento dos cursos d'água que cortam o perímetro urbano do município de Chapecó, onde consta os cursos de água canalizados e trechos que constam abertos. Posteriormente foi avaliado os trechos canalizados

através de sobreposição de imagens e os pontos mais críticos aonde houve incidência de enchente nos últimos 3 anos.

Após os resultados, foi avaliado alguns pontos apontando as possíveis soluções para cada caso.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Aspecto histórico das canalizações no município de Chapecó, SC

Foi a partir de 1970, que em Chapecó os rios foram canalizados, pois houve um aumento na população e crescimento da cidade próximo a rios e riachos. A canalização, foi uma solução adotada para evitar alagamentos e enchentes que eram ocasionados pela grande quantidade de chuvas. As tubulações que passam sob edificações, muitas vezes, não comportam o fluxo de água que aumenta em dias de muita chuva, o lixo que é jogado nos riachos, sangas e lajeados que acabam sendo arrastados em dias de chuva, entupindo esses canais de escoamento e agravando o problema de vazão da água.

Em Chapecó foram canalizados um total de 21,5 km de riachos e córregos no perímetro urbano “Retificados acima de 21km de nascentes, arroios, riachos no perímetro urbano (...), que em consequência de meandros ocasionavam enchentes e alagamentos, que propiciavam a formação de focos de mosquitos em águas estagnadas após as cheias” (WAGNER, 2005, p.193).

A realização de intervenções nos cursos de água, tem sido historicamente uma prática comum na cidade de Chapecó, através das canalizações ou por meio de retificação dos canais fluviais (ZENI, 2007).

No centro de Chapecó o rio Passo dos Índios está canalizado desde o ano de 1970 na maioria de sua extensão, na área bem central da cidade foi edificado o “calçadão” no leito do rio, a maioria das pessoas que circulam por este local nem sequer tem conhecimento da existência de riacho abaixo da rua, isso significa que o rio perdeu totalmente a sua identidade em alguns pontos ficou sem vestígios, somente era lembrando, até há alguns anos quando ocasionalmente ocorriam enchentes. Atualmente não tem acontecido enchente em área próxima à avenida central, até mesmo porque a partir do ano de 2005 nesta região houve a melhoria do sistema de saneamento (ZENI, 2007).

Normalmente para redes de drenagem urbana, são obtidos tempos de retorno de 5 a 10 anos, mas devido a ocorrência de eventos extremos e a baixa capacidade de impermeabilização

do solo, inundações podem ocorrer (JABUR, 2010). No caso de Chapecó, a evolução da ocupação urbana, vem se expandindo drasticamente anualmente.

3.2 REPORTAGENS DE JORNAIS

3.2.1 Inundações na cidade de Chapecó - SC

Junto as notícias sobre inundações publicado no Jornal Diário do Iguçu, foram consultados a possível evolução dos casos ao longo do período de 2016-2018.

As notícias sobre as inundações publicadas nos jornais consultados foi possível verificar dezenove casos no período de outubro de 2016 a fevereiro de 2018. Para a presente pesquisa foram utilizadas apenas as notícias publicadas, o que, deve ter valor real dos casos ocorridos no Município. No levantamento das publicações, podemos observar no quadro 1 diferentes situações de inundações, sendo que os eventos são considerados extremos que ocorrem devido à grande quantidade de chuva em pequeno período, levando a inundações.

A pesquisa em jornais locais, trouxe informações pertinentes para o presente artigo visto que ocorre inundações em diversos pontos e bairros do Município.

Quadro 1. Notícias de inundações do Município de Chapecó-SC.

Data	Título	mm de chuva	Dias acumulado de chuva
25.10.2016	Lajeado transborda e água atinge sete casas	62 mm	-
04.01.2017	Alagamentos em Chapecó-SC	44 mm	Não teve chuva acumulada
21.02.2017	Ampliação do sistema de drenagem do Lajeado Palmital	3 mm	Não teve chuva acumulada
03.04.2017	Cenário de devastação no Oeste	150 mm/24 horas	Não teve chuva acumulada
27.04.2017	Chuvas causam prejuízos em pelo menos cinco cidades	50 mm	Não teve chuva acumulada
29.05.2017	Chuvas causam estragos em pelo menos 27 cidades	69 mm	Chuva contínua, com variação de mm de chuva
31.05.2017	Chapecó registra 155 mm de chuva em quatro dias	155 mm	Período de máximo mm de chuva no dia
01.06.2017	Volume intenso de chuva provoca danos	90 mm	Período de máximo mm de chuva no dia
03 e 04.06.2017	Alertas continuam: vem mais chuva por aí	40 a 60 mm	Pouca chuva dia 02 dia 03 não choveu
06.06.2017	Força Santa Catarina	18 mm	Período de chuva contínua desde o dia 04.06
07.06.2017	Prepare o guarda chuva e as botas outra vez	18 mm	Período de chuva contínua desde o dia 04.06
08.06.2017	Chapecó registra 318 mm de chuva	318 mm	Devido a chuva contínua desde o dia 04.06
02.10.2017	Ventos chegam a 114 km/h durante temporal em Chapecó	3 mm/12 horas	Chuva contínua desde o dia 01.10
03.10.2017	Temporal danifica 582 casas em Chapecó	21 mm	Chuva contínua desde o dia 01.10 sendo o máximo dia 03.10
06.10.2017	Defesa civil alerta para temporal em Chapecó hoje	22 mm	-
15.01.2018	Dez bairros ficam alagados após fortes chuvas em Chapecó	53,2 mm/2 horas	-
16.01.2018	Chuva intensa causa alagamentos em Chapecó	35 mm	Chuva contínua desde o dia 10 sendo o máximo no dia 16
25.01.2018	Muita chuva e estragos no Município	60 mm/1h	Chuva contínua desde o dia 21 sendo o máximo de chuva dia 25
26.01.2018	Mais chuva e mais alagamentos	44 mm/1h	Chuva contínua desde o dia 21

Foi possível observar grandes volumes de chuva no ano de 2017 nos dias 08/06 com 318 mm, dia 31/05 com 155 mm e dia 03/04/2017 com 150 mm.

No ano de 2018, observou-se um grande volume no dia 25/01 com 60 mm, no dia 15/01 com 53,2 mm e no dia 26/01 com 44 mm.

A vazão dos córregos é baixa em períodos normal do dia. Só ocorre alagamentos devido ao alto volume de chuva em pouco tempo, sendo que a tubulação não consegue suportar tanta água em um curto espaço de tempo, conforme observado no quadro 1.

O que mais chamou atenção na pesquisa foram a ocorrência de muitas chuvas no mês janeiro de 2018, o que ocasionou enchentes, em vários bairros do município. Na figura 2 um caso de enchente grave que foi no dia 15 de janeiro de 2018, em 45 minutos de muita chuva, já haviam vários pontos alagados, tais como: o rio Passos dos Índios transbordou, fez com que represasse água em parte da rua Mato Grosso. Nos demais locais, a tubulação não conseguiu dar vazão a grande quantidade de chuva, atingindo outras ruas da cidade. Várias casas ficaram alagadas e a água de um riacho subiu cerca de dois metros. As equipes das secretarias de Infraestrutura Urbana foram acionadas e com auxílio de máquinas realizaram a desobstrução de bocas de lobo, tubulações e também a limpeza das ruas atingidas.



Figura 2. Alagamento ocasionado no dia 15.01.2018 em Chapecó. Trecho do Ecoparque.

Fonte: G1 Globo-SC, 2018.

Percebeu-se que os pontos de alagamentos mais frequentes, ocorrem na região do Eco Parque na sanga Iracema, na Av. Marechal Bormann no Lajeado Santa Maria e na Rua Mato Grosso no Lajeado Passo dos Índios.

As áreas de preservação permanente sofrem intervenções arbitrárias, a paisagem geográfica ambiental e social do rio é marcada pela ausência de mata ciliar, disposição inadequada do lixo, entulho e deposição de esgoto in natura, construção civil e grande camada asfáltica, tais fatores legitimam a prerrogativa da canalização de córregos. Em épocas de cheia apresenta problema dos alagamentos em alguns bairros o que gera transtorno para toda a comunidade (ZENI, 2007).

Binda et al. (2012) apontam, inclusive, que muitas obras acabaram, posteriormente, desencadeando eventos de inundação, sobretudo, pelo subdimensionamento das seções canalizadas, que causavam o estrangulamento dos canais fluviais, acrescentando-se a isso, ainda, o fato do aumento das áreas impermeabilizadas.

Como uma proposta para solucionar o problema de pontos de alagamentos no município de Chapecó, a prefeitura depende da liberação de recursos, estimados atualmente em R\$ 35 milhões do governo federal. Com relação ao projeto de Macro e Micro drenagem, o prefeito da cidade Luciano Buligon, explica que não basta fazer ações pontuais, o recomendado é realizar obras que tenham sequência. O projeto de Macro e Micro drenagem contempla a criação de bacias de contenção e o objetivo é de conter a força das águas. Estas estruturas estão previstas na região da Avenida Porto Alegre com a Rua Benjamin Constant, e no Bairro São Pedro, por exemplo. Segundo o prefeito com a realização deste projeto, o problema dos alagamentos seria amenizado em partes (DIÁRIO DO IGUAÇU, 2018).

Existe um Estudo Simplificado Ambiental para o desassoreamento dos cursos de água do município de Chapecó- SC, para a limpeza e manutenção, sob a licença ambiental fornecido pelo setor de licenciamento ambiental nº. Drag nº 001/2014 e adendos. O trecho 01, localizado entre a Rua John Kennedy e Avenida Getúlio Vargas, proposta a dragagem em uma extensão de aproximadamente 450 metros (Figura 3). O curso d'água, tanto a montante quanto a jusante, está localizado em uma área muito urbanizada.



Figura 3. Localização do trecho a ser desassoreado e incluído na licença nº. Drag nº 001/2014.
Fonte: Prefeitura de Chapecó, 2014.

A questão da abertura do que já existe canalizado em algumas situações, acaba sendo inviável, tanto da parte econômica quanto ecológica. Como há inúmeras construções no caso do calçamento, há uma grande camada asfáltica, também por se tratar de uma área urbana em expansão. Há outras situações, como os trechos que se encontram abaixo de determinadas ruas e, inclusive, casos onde construções inteiras foram executadas sobre os canais fluviais.

Para Tucci (2003) com o início da ocupação urbana no baixo curso de uma bacia hidrográfica, os pontos de inundações estão, normalmente, relacionados a aspectos naturais da morfologia fluvial. Buscando minimizar o efeito dessas inundações, esses trechos são retificados e canalizados, aumentando o pico de vazão a jusante (isso sem considerar que, muitas vezes, essas obras causam represamento à montante). Com a expansão da cidade em direção ao médio e alto curso da bacia hidrográfica, terrenos alagadiços são aterrados e impermeabilizados e novas canalizações contribuem para a rápida transferência d'água, que induz, novamente, inundações no trecho jusante. Na figura 4 pode-se observar os limites da bacia hidrográfica de Chapecó.

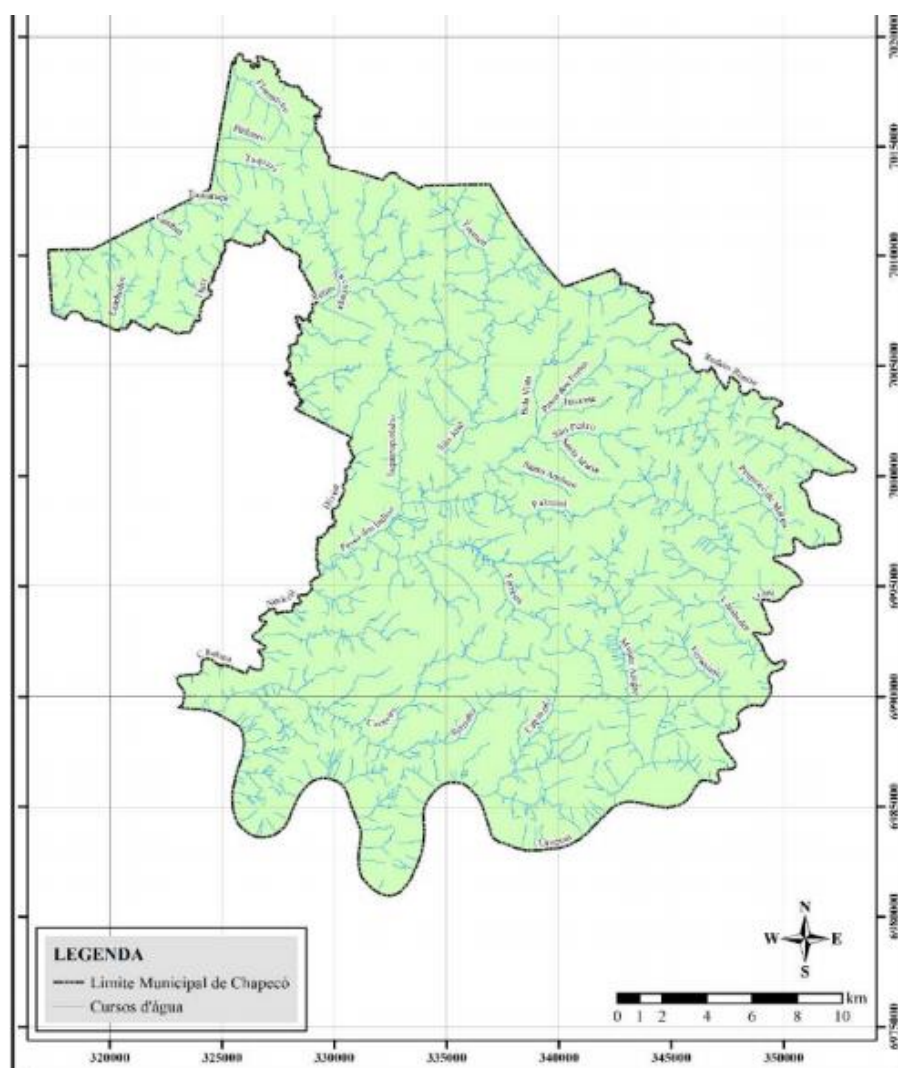


Figura 5 - Hidrografia do município de Chapecó.

Fonte: SEDEMA, 2015.

Os trechos com canalização fechada correspondem, principalmente, a travessias de ruas. Percebe-se que há grande extensão de canalizações fechadas, já as canalizações abertas podem ser observadas em menos trechos, como por exemplo no Ecoparque, na Benjamin Constant atrás da HAVAN e na Rua Mato Grosso em frente ao Balaio de Lenha.

Os maiores trechos canalizados são o Lajeado Santa Maria e o Lajeado Passo dos Índios, em ambas as bacias totalizam, respectivamente, 984 m e 989 m, e encontram-se abaixo das ruas Domingos Baldissera, no bairro Santa Maria, e da Benjamin Constant, no centro da cidade (Binda, A. L; Fritzen, M., 2013).

5 PROPOSIÇÕES PARA MELHORIA DO SISTEMA DE DRENAGEM

A ideia de valorizar os cursos de água da cidade e estabelecer parâmetros de planejamento, através da revitalização com áreas verdes, é uma proposta possível no município de Chapecó, apesar de muitos trechos terem se tornado invisíveis para quem anda pela cidade, e a maioria está fechada por concreto, recebendo ruas e avenidas.

A revitalização dos trechos abertos que ainda existem no município poderia trazer valorização, bem estar à população, lazer e paisagística. Para isso, seria necessário um estudo específico para levantar as possibilidades de cada trecho, bem como a viabilidade de abertura de canais fechados, como ocorre em municípios como Curitiba, PR.

Para minimizar o caso de inundações é possível criar bacias de contenção que em algumas cidades já são existentes, se tem como objetivo captar toda a água durante o tempo de uma hora de chuvas fortes e essa posteriormente lançar aos poucos no curso de água. É possível citar a Lei nº 13276 de 04 de janeiro de 2002 existente na cidade de São Paulo -SP, onde vem sendo usada para calcular essas bacias de contenção. Além disso, apesar de já obrigatório nas novas edificações em Chapecó através do Plano Diretor de Chapecó (2014), a proposição de que todas construções possuam cisternas, como também um meio de armazenar água da chuva e tardar a emissão na rede pluvial.

Outra proposta é que em toda extensão urbana do Município ocorra a separação da rede do esgoto da rede pluvial. Essa proposta se justifica pois atualmente muitas ligações de água pluvial está ligada na rede de esgoto, o que faz aumentar em dias de chuva, significativamente o volume de água que chega para o tratamento. A fiscalização também é uma ação importante para verificar se as redes estão ligadas corretamente em cada edificação no município.

Caberia uma análise para verificar as edificações presentes nas margens dos rios, e a possibilidade de desapropriação das famílias ali existentes, por se tratar de áreas inundáveis e possível de desmoronamento, pois, evitaria inúmeros problemas ocasionados em grande período de chuvas.

Outras medidas que auxiliam para que haja infiltração da água no solo, são a utilização de ruas de paralelepípedo e utilização de camadas asfáltica como por exemplo, a Topmix Permeable, para que a água da chuva seja absorvida.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os casos de inundações na cidade de Chapecó têm ocorrido desde a década de 1980 segundo Binda et al (2012), esses fatos estão tornando frequentes cada vez mais, principalmente a partir de 1990, o que demonstra um crescimento populacional e expansão urbana fazendo com que aumente cada vez mais esses fenômenos no município.

Percebe-se que a ocupação pela população não ocorre de modo homogêneo, o que promove que determinadas sub-bacias estejam condicionadas a maior pressão do crescimento urbano, devendo-se então implementar práticas de recuperação para diminuir problemas futuros com inundações e desmoronamentos.

É necessário a construção de boca de lobo não só nos cruzamentos, mas sim nos meios das quadras. Como praticamente todos os córregos de Chapecó, são ocupados nas margens, seria interessante que ocorra o necessário recuo para a restauração e preservação dos córregos.

Pode-se concluir com a pesquisa, que no Município de Chapecó, ainda há um grande percentual de inundações ocasionadas, pela ocupação humana irregular, por lixos jogados em lugares inapropriados, pela grande camada asfáltica em trechos de rios já canalizados que não estão mais suportando a sua capacidade de drenar a água. Para que esse problema seja resolvido é necessário a colaboração de toda a população, juntamente com os órgãos ambientais e a criação de bacias de contenção no Município.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDISSERA, A. D.; REIS, A. F. A cidade e as águas - Chapecó e a microbacia do lajeado São José. UFPA Belém, 2014.

BELTRAME, A. da V. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas**: modelo e aplicação. Florianópolis: UFSC, 1994.

BINDA, A. L.; BUFFON, E. A. M.; FRITZEN, M. Análise espaço-temporal dos casos de inundações e de alagamentos registrados na cidade de Chapecó-SC (1980-2010). **RA'E GA** 26 (2012), p. 35-50. Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR.

BINDA, A. L.; FRITZEN, M. Uso do solo urbano e alterações na rede de drenagem da bacia hidrográfica do Lajeado Passo dos Índios, Chapecó-SC. **Geografia Ensino & Pesquisa**, vol. 17, n. 2, p. 243-259, maio. /ago. 2013.

BINDA, A. L. Professores da UFFS – Campus Chapecó avaliam chuvas e áreas de risco no município, 21 jul. 2014. Disponível em: <http://historico.uffs.edu.br/index.php?site=chapeco&option=com_content&view=article&id=6512:professores-da-uffs-campus-chapeco-avaliam-chuvas-e-areas-de-risco-no-municipio&catid=285:noticias&Itemid=842>. Acesso em: 19 dez. 2017.

BIONDI, D; ZEM, L. M. Análise da Percepção da População em relação ao vandalismo na Arborização Viária de Curitiba- PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. 05 mai. 2015. Piracicaba: SP, v.9, n.3, p. 86-107, 2014.

BOSCARDIN, C. R. A gestão de bacias hidrográficas urbanas: a experiência de Curitiba. **Dissertação** (Mestrado em Gestão Urbana). Curitiba: PUC, 222f., 2008.

BOTELHO, R. G. M. Bacias hidrográficas urbanas. In: GUERRA, A. J. T. (Org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 71-115, 2011.

BOTTIN, J. Avaliação limnológica da microbacia do Lajeado Passo dos Índios - Chapecó, SC. Dissertação (Mestrado). Universidade Comunitária Regional de Chapecó, UNOCHAPECÓ, Chapecó, 89 p., 2007.

CHAVES, S. V. V.; LOPES, W. G. R. **Riscos, Perigo e Vulnerabilidade em Áreas Urbanas: Uma Discussão Conceitual**. Brasília-DF, 2008. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontr33o4/cd/ARQUIVOS/GT8-58829520080510223914.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

CUNHA, S. B. Canais fluviais e a questão ambiental. In: CUNHA, S. B. & GUERRA, A. J. T. (Orgs.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p.219-238, 2007.

DIÁRIO DO IGUAÇU. Há luz no fim do túnel para as obras de Macro e Micro drenagem de Chapecó? **Diário do Iguacu**, Chapecó-SC, 27 fev. 2018. Disponível em: <<http://www.diariodoiguacu.com.br/noticias/detalhes/ha-luz-no-fim-do-tunel-40142>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

FACCO, J.; FUJITA, C.; BERTO, J. L. **Agroindustrialização e urbanização de Chapecó-SC (1950 – 2010): uma visão sobre os impactos e conflitos urbanos e ambientais**. REDES - Rev. Des. Regional, Santa Cruz do Sul, v. 19, n. 1, p. 187 - 215, jan/abr 2014.

GARCIAS, C. M.; AFONSO, J. A. C. Revitalização de rios urbanos. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 1, n. 1, p. 131-144, 2013.

HERRMANN, M. L. P.; KOBIYAMA, M.; MARCELINO, E. V. Inundação gradual. In: HERRMANN (Org.). **Atlas de desastres naturais do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, SC: IOESC, p. 89-92, 2005.

JABUR, A. S. **Alterações Hidrológicas decorrentes de mudança do uso e ocupação do solo na Bacia hidrográfica do Alto Rio Ligeiro, Pato Branco – PR**. Tese (Pós- Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

KLEIN, R. M. Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. *Flora Ilustrada Catarinense*, 1978.

KOBIYAMA, M. et al. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba, PR: Ed. Organic Trading, 109 p., 2006.

LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M. G.; MILLER, J. P. **Fluvial processes in geomorphology**. San Francisco: Freeman and Co., 522 p., 1964.

MARCELINO, E.V. & GOERL, R. F. Inundação brusca. In: HERRMANN (Org.). **Atlas de desastres naturais do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, SC: IOESC, p. 93-96, 2005.

MEDEIROS, I. H. de; MAGALHÃES, A. P. J. **Resignificação de rios urbanos em grandes metrópoles: limites entre o ideal e o possível**. Belo Horizonte. Universidade Federal de Minas

Gerais, 2009. Disponível em: <http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/resumos_expandidos/eixo3/017.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2017.

NASCIMENTO, E.; VIEIRA, E.; DEIMLING, C. D. Mapeamento da evolução da área urbanizada no município de Chapecó/SC. In: **XVII Encontro Nacional de Geógrafos**. Belo Horizonte: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2012.

PDC- PLANO DIRETOR DE CHAPECÓ-SC. LEI COMPLEMENTAR Nº 541, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2014. Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-chapeco-sc>>. Acesso em: 27 jun. 2018.

POSTEL, S. L.; THOMPSON, J. R.; BARTON, H. Watershed protection: capturing the benefits of nature's water supply services. London - Natural Resources Forum, v. 29, n. 2, p. 98–108, 2005.

SECRETARIA DE PESQUISA E PLANEJAMENTO. Base de dados cartográficos. Chapecó: Prefeitura Municipal de Chapecó, 2006.

TUCCI, C. E. M. Inundações e drenagem urbana. In: TUCCI, C. E. M. & BERTONI, C. (Orgs.). **Inundações urbanas na América do Sul**. Porto Alegre, RS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.

WAGNER, A. E. Chapecó levantou voo. Florianópolis: De letra, 2005.

WOLLMANN, C. A. Revisão Teórico-conceitual do Estudo das Enchentes nas Linhas de Pesquisa da Geografia Física. **Revista Eletrônica Georaguaia**. Barra do Garças-MT. V 5, n.1, p 27 - 45. Janeiro/Julho. 2015.

ZENI, V. L. F. **Desenvolvimento de cenários visando a mitigação de impactos ambientais em rios urbanizados**: o caso do rio Passo dos Índios – Chapecó – SC. (Dissertação Mestrado) – Universidade Comunitária Regional de Chapecó UNOCHAPECÓ, Chapecó, 2007.