

XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

ANÁLISE DAS LEGISLAÇÕES QUE INFLUENCIAM A DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO DE BLUMENAU/SC

Gabrielly Cristhine Zwang Baptista¹ & Tatiane Buse Beal²

RESUMO – O cenário atual de diversas cidades brasileiras tem mostrado o resultado de um processo de urbanização desorganizado que vem se desenvolvendo ao longo das últimas décadas. O intenso crescimento urbano tem causado grandes impactos no manejo das águas urbanas, sendo um deles o grande aumento de áreas impermeáveis que afetam diretamente a qualidade de vida dos habitantes. Dessa forma, os casos de inundações vêm se tornando mais frequentes e mais desastrosos nos centros urbanos. Alguns municípios como Porto Alegre, Guarulhos, Curitiba e Distrito Federal elaboraram instrumentos que auxiliam o planejamento de desenvolvimento das cidades, sendo este instrumento o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU). O objetivo do presente trabalho, foi realizar uma análise das legislações que influenciam a drenagem urbana no município de Blumenau, analisando alguns importantes pontos e diretrizes de Manuais e PDDrU existentes, possibilitando a futura criação de um Plano Diretor de Drenagem Urbana para o município.

ABSTRACT– The current scenario of Brazilian cities has shown the result of a process of disorganized urbanization that has been developing over the last decades. The intense urban growth has caused great impacts on the management of urban waters, one of them being the great increase of impermeable areas that directly affect the quality of life of the inhabitants. In this way, flooding has become more frequent and more disastrous in urban centers. Some municipalities, such as Porto Alegre, Guarulhos, Curitiba and the Federal District, have developed instruments that help in the planning of city development, this instrument being the Urban Drainage Master Plan (PDDrU). The objective of this work was to analyze the legislation that influences urban drainage in the city of Blumenau, analyzing some important points and guidelines of existing Manuals and PDDrU, making possible the future creation of an Urban Drainage Master Plan for the municipality.

Palavras-Chave – Manejo de Águas Urbanas; Drenagem Urbana; Plano Diretor de Drenagem Urbana.

INTRODUÇÃO

A concepção de urbanização está diretamente associada à concentração de um aglomerado humano em áreas restritas, que são as cidades, migrando de suas atividades agrícolas por secundárias (indústrias) e terciárias (serviços). A urbanização é um processo referente ao aumento dessa população residente em áreas urbanas em relação às áreas rurais, portanto, somente se consolida quando o aumento da população urbana for superior da rural (VIEIRA et al., 2015).

1) Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau/SC, gczbaptista@furb.br

2) Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau/SC.

Foi no período da Revolução Industrial que se deu o início das primeiras cidades, situadas ao entorno das indústrias. Essas áreas eram povoadas essencialmente por trabalhadores, imigrantes de áreas rurais, que se instalaram sem qualquer espécie de planejamento urbano. Mesmo com o passar do tempo, a ocupação de áreas urbanas ainda ocorre de forma inadequada em alguns locais, não se respeitando as condições naturais do meio e como consequência, havendo a redução da permeabilidade do solo (ECKART; MCPHEE; BOLISSETTI, 2017).

A redução da permeabilidade da cobertura do solo fez com que as águas pluviais se tornassem um problema, necessitando de obras que pudessem auxiliar no encaminhamento delas, pois as coberturas pouco permeáveis ocasionam a redução da infiltração das chuvas no solo.

Surgem então os sistemas convencionais de drenagem urbana. Como o aumento da ocupação urbana foi exponencial nas últimas décadas, os sistemas convencionais se tornaram subdimensionados, não possibilitando a correta condução das águas pluviais aos corpos d'água (ECKART; MCPHEE; BOLISSETTI, 2017). Sabendo-se do problema da ocupação urbana no escoamento das águas pluviais, deve-se ter um planejamento e legislação para atender este problema, e assim minimizar os efeitos negativos decorrente da ausência de manejo de águas urbanas (MIGUEZ; VERÓL; REZENDE, 2015).

A drenagem é um importante instrumento preventivo para desastres, porém, diante da ausência de recursos, deve-se ter um planejamento para a obter os melhores resultados possíveis. São necessários instrumentos de planejamento voltados ao tema, um deles é o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU). A eficiência do manejo de águas pluviais está correlacionada à elaboração de um PDDU, que inclui medidas preventivas de controle de inundações (TASCA; POMPÊO; FINOTTI, 2018).

A não indicação deste instrumento em muitos municípios pode indicar o desconhecimento da relevância do PDDrU para a drenagem urbana, bem como desta temática pelos gestores que atuam na administração direta. Apenas 141 municípios no Brasil (2,53%) possuem um PDDrU, e em Santa Catarina, somente 13 (TASCA; POMPÊO; FINOTTI, 2018). Embora conste no IBGE, Blumenau não possui um PDDrU.

O município de Blumenau, localizado no estado de Santa Catarina, desenvolveu-se sobre uma planície de inundação que, associada à topografia desfavorável, favorece a ocorrência frequente de inundações, além de possuir a maior população da bacia, o que propicia a formação dos desastres (TASCA et al., 2017). Dessa forma, é de extrema importância que o município de Blumenau seja contemplado por legislações vigentes acerca do tema, bem como se deve elaborar um PDDrU, visto que cada vez é mais frequente a incidência de inundações decorrentes de falhas na drenagem urbana.

Sendo assim, o presente trabalho tem o objetivo de analisar as legislações vigentes do município de Blumenau voltadas ao manejo de águas urbanas e propor adequações para implantação de um plano diretor de águas urbanas no município.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Blumenau está inserido no estado de Santa Catarina (Figura 1), situado na região Sul do Brasil, banhado pelo rio Itajaí-Açu. Localiza-se na microrregião homogênea e na Mesorregião do Vale do Itajaí. Seu relevo é acidentado, apresentando grandes e inúmeras diferenças de altitudes e declividades, estando a uma altitude de 21 metros acima do nível do mar.

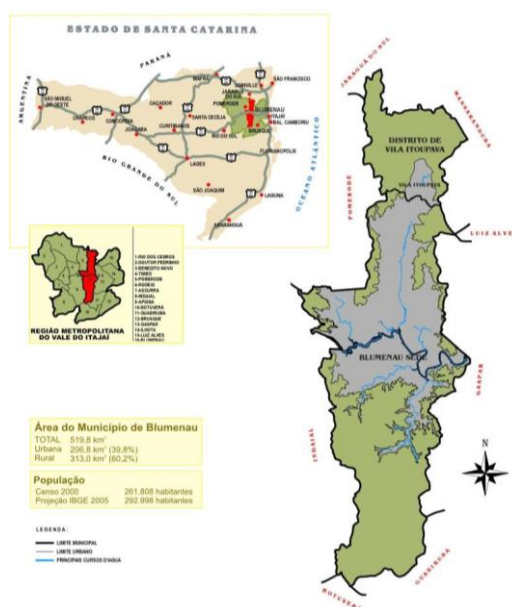


Figura 1 – Localização do município de Blumenau

Fonte: Prefeitura Municipal de Blumenau (2006).

Para analisar as legislações existentes, que influenciam o PDDrU, foi verificado no sítio Leis Municipais (<https://leismunicipais.com.br/>) toda e qualquer Lei, Decreto ou algum instrumento legal que possa estar associado às águas urbanas. Para a pesquisa, se utilizou algumas palavras-chave relacionadas com o tema, como drenagem urbana, permeabilidade do solo, manejo de águas urbanas e dispositivos de retenção de água pluvial.

Quanto a identificação de diretrizes para elaboração do PDDrU para Blumenau, foram levantadas informações conforme Tucci (2002), mais relevantes para elaboração de um PDDrU: (a) Identificação das bacias hidrográficas localizadas no município; (b) O uso e ocupação do solo, dados sobre impermeabilização do solo no município; (c) Cadastro da rede pluvial; (d) Dados hidrológicos, como precipitação e vazões; (e) Estudos sobre produção de sedimentos nas bacias e qualidade da água do sistema de drenagem; (f) Outros planos desenvolvidos por outros órgãos municipais, estaduais e

federais que apresentem relação na gestão de águas pluviais; (g) Legislação aplicável: legislação de recursos hídricos, legislação ambiental, legislação de planejamento urbano.

Essas informações foram cruzadas com as informações levantadas anteriormente, afim de identificar diretrizes existentes e faltantes para iniciar a elaboração de um PDDrU em Blumenau.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

IDENTIFICAÇÃO DAS LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS DE BLUMENAU ACERCA DAS ÁGUAS URBANAS.

Plano diretor de municipal de Blumenau

Entre 2015 e 2016, foi realizado a revisão do plano diretor municipal de Blumenau, promovido pela Secretaria de Planejamento Urbano de Blumenau. Através da elaboração de mapas, prognósticos dos bairros e uma avaliação da cidade foi realizada a nova revisão do Plano Diretor de Blumenau, aprovado na Câmara dos Vereadores em 2018. A partir disso, o município sancionou a Lei Complementar nº 1181, em que são apresentados quatro macrozonas, denominadas de: Macrozona de Adensamento Urbano; Macrozona de Controle Urbanístico; Macrozona de Atenção Especial; e Macrozona de Relevância Ambiental.

Conforme Art. 61, inciso I a Macrozona de Adensamento Urbano é constituída por áreas prioritárias para ocupação e intensificação do uso do solo e contempla as macroáreas de Qualificação e de estruturação. A macrozona de controle urbanístico engloba quatro macroáreas: de Urbanização Controlada, de Ocupação Controlada, Central de Relevância Cultural e Norte de Relevância Cultural. Na macrozona de Atenção Especial estão inseridas as macroáreas de Risco Geológico e de Risco à Inundação. Por fim, a macrozona de relevância ambiental estão as macroáreas Urbana de Relevância Ambiental e Rural de Relevância Ambiental (BLUMENAU, 2018).

No inciso III, consta a definição da macrozona de atenção especial, que abrange áreas urbanizadas com condicionantes físicas e ambientais restritivas à ocupação. Estão inseridas duas macroáreas, a Macroárea de Risco Geológico e Macroárea de Risco à Inundação (BLUMENAU, 2018). No inciso IV é apresentada a macrozona de relevância ambiental, em que estão inseridas áreas urbanas ou rurais com características ambientais relevantes que devem ser preservadas ou de controladas quanto a ocupação. O Art. 62 informa que uma “Lei específica estabelecerá a divisão do território em zonas e fixará, para cada uma delas, as condições de uso e ocupação adequadas”. Como essa lei ainda não foi sancionada, é utilizado as informações contidas na Lei Complementar nº 751, de 23 de março de 2010.

A mesma Lei em seu Art. 22 informa que qualquer edificação localizada em Blumenau deve deixar, no mínimo, 20% do terreno de área permeável, sendo essa uma superfícies que permite a infiltração das águas no solo. Na gleba ZLE1, não é exigida área permeável.

Leis e Decretos municipais

Foram encontradas algumas Leis Complementares e Decretos que mencionam de alguma forma o manejo e uso das águas (Tabela 1), e o controle de uso e ocupação do solo.

Tabela 1 – Leis Complementares, Federais e Decretos.

Leis Complementares (LC) e Decretos	Ano	Objetivo
LC nº 691	2008	Programa de conservação e uso racional da água
LC nº 751	2010	Código de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo
LC nº 1.030	2015	Código de edificações
LC nº 1.031	2017	Política Municipal de Saneamento Básico
Lei nº 1.174	2018	Telhado verde
Lei nº 1.181	2018	Revisão do Plano Diretos do município de Blumenau
Decreto nº 11.671	2018	Pavimentação de vias

A Lei Complementar nº 691/2008, institui o “Programa de Conservação e Uso Racional de Água” no município de Blumenau, em que prevê que no sistema hidráulico-sanitário das novas edificações de uso não residencial com área construída superior a 750,00m² (setecentos e cinquenta metros quadrados) deverá prever um sistema de captação de águas das chuvas. Porém não se especifica o método de cálculo, ou alguma especificação de volume.

A Lei Complementar nº 751/2010, dispõe sobre o código de zoneamento, uso e ocupação do solo no município de Blumenau. Conforme art. 13 “Os limites de ocupação do solo são determinados pelos índices construtivos que consistem da aplicação simultânea do coeficiente de aproveitamento e da taxa de ocupação”. As demais considerações foram verificadas no item acima.

A Lei Complementar nº 1.030/2015, conforme art. 1º Código de Edificações, e sobre o manejo de águas urbanas a lei menciona que as águas pluviais e servidas da edificação serão esgotadas dentro dos limites do lote, não sendo permitido o deságue sobre os lotes vizinhos ou no logradouro público.

A Lei Complementar nº 1.131/2017, sobre o Saneamento Básico no Município de Blumenau, a drenagem e manejo de águas pluviais é caracterizada como um conjunto de atividades, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, o tratamento e a disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. A lei menciona a disponibilidade de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais adequados á saúde pública e a segurança da vida e do patrimônio público e privado, sendo vedado o lançamento de águas residuais na rede de drenagem quando as áreas

possuem esgotamento sanitário, caso não possuir seguir os códigos constantes no Plano Diretor, com autorização do órgão competente.

A Lei Complementar nº 1.174/2018, regulariza a utilização de telhado verde nas edificações em que “toda edificação que implantar o telhado verde poderá utilizar este espaço no cômputo da área permeável, na proporção máxima de 50% (cinquenta por cento) do exigido no Código de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo”.

O Decreto nº 11.671/2018, estabelece critérios e regras procedimentais para implantação de pavimentação em vias e logradouros públicos municipais regulares ou que estejam em processo de regularização fundiária. Conforme o art. 7º inciso III, o projeto executivo da pavimentação deve contemplar com projeto de drenagem.

Todas essas legislações e decretos citados acima influenciam de certo modo o manejo das águas urbanas, mas não é o suficiente para o município de Blumenau que apresenta tanto problema de inundações e alagamentos em dias de chuvas intensas, sendo necessária a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana.

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA (PDDrU).

As diretrizes para a elaboração do PDDrU são, basicamente, orientações para as ações de prevenção e mitigação dos danos causados pelas inundações. Sua elaboração passa por diversas etapas, que envolvem a obtenção e reunião de dados, a análise situacional das bacias do município em questão, o levantamento da legislação pertinente, a análise dos princípios e fundamentos que norteiam a execução de um PDDrU, a fase de desenvolvimento, e, por fim, a fase de finalização dos produtos e programas, gerados a partir de todo o processo (SILVEIRA, 2002).

Baseado em Tucci (2002), foram verificados os itens necessários para a implantação de um PDDrU. O status desses itens estão contidos na Tabela 2.

Tabela 2 – Leis Complementares, Federais e Decretos.

Item	Status
Identificação das bacias hidrográficas localizadas no município	Existente
Levantamento de uso e ocupação do solo e dados sobre impermeabilização	Existente
Cadastro de rede pluvial	Falho
Dados hidrológicos	Existente
Estudos sobre sedimentação e qualidade da água do sistema de drenagem	Inexistente*
Planos desenvolvidos por outros órgãos	Existente
Legislação aplicável	Parcialmente

* Não é realizado por algum órgão municipal.

Identificação das bacias hidrográficas localizadas no município

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Blumenau (Lei nº 1.131/2017) em seu Art. 4º dispõem que os recursos hídricos não integram os serviços de saneamento básico, porém o Plano deverá ser compatível com os planos de recursos hídricos das bacias hidrográficas em que o município estiver inserido. Conforme os dados de hidrografia contidos no sítio da Prefeitura Municipal de Blumenau (PMB), o município está inserido em nas bacias hidrográficas do rio Itajaí Açú e do rio Massaranduba.

No município estão inseridos alguns afluentes dessas bacias. A bacia do rio Itajaí possui seu plano de recursos hídricos, elaborado pela Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí no ano de 2010. Do rio Itajaí-Açú, os afluentes encontrados são: ribeirão Garcia e seus afluentes; ribeirão da Velha e seus afluentes; ribeirão Itoupava e seus afluentes; ribeirão do Testo e seus afluentes; ribeirão Salto do Norte e seus afluentes. Além de outros afluentes e córregos.

O rio Massaranduba está inserido na bacia do rio Itapocu, que possui seu respectivo plano de bacia, publicado em 2018. A bacia do rio Massaranduba possui alguns corpos d'água inseridos na área do município, são os ribeirões: Sarmiento, Saxônia, Fundo Sete, Treze de Maio, Itoupava Rega, Areia, Braço do Sul, Tifa da Banana, Ribeirão Braço do Sul Grande do Treze de Maio; e o córrego Fundo Kilan.

Dessa forma, a parte ao norte do município, inserida na bacia do rio Itapocu deverá seguir as condições proposta em seu plano de bacia, assim como o restante do município, inserido na bacia do rio Itajaí, deve seguir suas diretrizes. Com isso, verifica-se que o município tem identificados suas bacias hidrográficas.

O uso e ocupação do solo, dados sobre impermeabilização do solo no município

A Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDUR) mantém atualizadas as informações de ocupação do solo. No biênio de 2015-2016, a secretaria, que na época era denominada SEPLAN (Secretaria de Planejamento Urbano), realizou audiências públicas para a atualização do Plano Diretor do município de Blumenau.

Foi elaborado o caderno 13, publicado em 2017, que traz as diretrizes gerais dos bairros e macrozoneamento, referente a Revisão e atualização da Lei Complementar nº 615/2006. Nesse documento há um diagnóstico de cada um dos bairros do município.

Também é possível conseguir plantas em formatos *shapefile* e *dwg* da ocupação do solo. Os arquivos *shapefile* são atuais, referente à homologação do novo Plano Diretor do município. Com os mapas de uso e ocupação do solo é possível identificar as áreas impermeabilizadas no município.

Cadastro da rede pluvial

O cadastro de redes de microdrenagem ainda é um desafio. Como essas tubulações foram instaladas há algumas décadas, muitas informações se perderam. Devido a topografia do município, algumas dessas tubulações foram assentadas em lotes particulares, gerando as faixas sanitárias.

Observa-se que o município vem realizando algumas obras de microdrenagem, especialmente para o redimensionamento dessas redes. Essas novas redes estão sendo devidamente cadastradas. Para as tubulações inseridas em lotes particulares, a Lei Complementar nº 1.030/ 2015, na sua seção IV intitulada “da faixa sanitária não edificável”, traz que “Os imóveis atingidos por tubulações cuja manutenção é de responsabilidade do Município deverão reservar faixa sanitária não edificável visando a garantir a livre passagem para sua manutenção, em dimensão que será definida pelo órgão municipal competente”.

Dados hidrológicos

Em decorrência das inundações oriundas especialmente do rio Itajaí, fez com que fossem instaladas redes de monitoramento hidrológico no município.

Após o evento de 1983, a Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB) cria o Projeto Crise, com o objetivo de desenvolver e implantar um sistema de alerta da bacia do rio Itajaí-Açu, consistindo em um conjunto de projetos nas áreas de Meteorologia, Hidrologia, Cartografia e Pesquisa Operacional. Em 1984, com auxílio do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), surge o CEOPS – Centro de Operação do Sistema de Alerta da Bacia do Itajaí. O Crise estava relacionado à medidas não-estruturais, e o CEOPS atuando com as medidas estruturais e os planos de ação e estratégias. Atualmente, o CEOPS ainda está atuando, sendo muito importante para o monitoramento de cheias, fazendo o monitoramento dos níveis do rio Itajaí a partir de uma régua instalada em uma seção fluviométrica do rio Itajaí.

Desde 2008, Blumenau conta com o AlertaBlu, o Sistema de Monitoramento e Alerta de Eventos Extremos de Blumenau. Esse centro possui uma rede de monitoramento com 17 estações pluviométricas, abrangendo toda a área do município. Além das informações de precipitação, no sítio do sistema de alerta, há informações de cotas, probabilidade de Escorregamento. Além dos sistemas

de monitoramento, o município possui estações pluviométricas e fluviométricas de responsabilidade da Agência Nacional de Águas (ANA).

Observa-se assim, que o município conta com uma rede de monitoramento hidrológico consistente.

Estudos sobre produção de sedimentos nas bacias e qualidade da água do sistema de drenagem

A bacia do rio Itajaí possui um projeto de enquadramento, do qual parte do município de Blumenau contemplado. Porém, não há redes de monitoramento sobre a produção de sedimentos e qualidade da água. Existem trabalhos que são desenvolvidos pela universidade local, porém não há um setor da prefeitura que os faça. Os dados de qualidade de água podem ser observados parcialmente a partir de testes realizados pela concessionária de água e esgoto, porém essas informações não são de livre acesso.

Outros planos desenvolvidos por outros órgãos municipais, estaduais e federais que apresentem relação na gestão de águas pluviais e legislação aplicável.

As legislações estão no item anterior. Observa-se que existem legislações que influenciam as águas urbanas, porém, a maioria é vaga, e não traz informações referente à dimensionamento e volumes necessários. Essas ausências fazem com que não se tenha uma melhor condição de manejo de águas urbanas, visto que pode ser adotado dispositivos que não contribuiriam de forma satisfatória.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O plano diretor de drenagem urbana ainda é uma prática pouco utilizada no Brasil, apesar da grande demanda por soluções em drenagem urbana. O PDDrU constitui-se em uma ferramenta de gestão participativa que implementa o estudo integral da bacia hidrográfica, considerando as condições de contorno para a resolução dos problemas em escalas menores, evitando-se dessa forma que soluções para áreas específicas transfiram os problemas para regiões vizinhas.

A implantação de um Plano Diretor de Drenagem Urbana em Blumenau é fundamental para que o município enfrente os problemas relacionados a inundações que atualmente estão presentes na cidade. Pode-se concluir então que o município de Blumenau faz necessidade da elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, ainda não existente, com metas a serem alcançadas a curto, médio e longo prazo.

Observa-se que alguns itens indicados para a elaboração do PDDrU o município já possui, tendo que melhorar outros, e iniciar uma rede de monitoramento quanto à sedimentação e qualidade da água, em decorrência da poluição difusa.

REFERÊNCIAS

ECKART, K.; MCPHEE, Z.; BOLISSETTI, T. (2017) Performance and implementation of low impact development – A review. *Science of the Total Environment*, v. 607–608, pp. 413-432.

MIGUEZ, M.G., VERÓL, A.P., REZENDE, O.M. *Drenagem Urbana: Do Projeto Tradicional à Sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Elsevier. 2015.

TASCA, F. A.; FINOTTI, A. R.; POMPÊO, C. A.; GOERL, R. F. (2017) O papel da drenagem urbana na prevenção de desastres hidrológicos na bacia hidrográfica do rio Itajaí Açu. *Revista Brasileira de Cartografia*, n. 69, Edição Especial Geotecnologias e Desastres Naturais, pp. 129-142.

TASCA, F. A.; POMPÊO, C. A.; FINOTTI, A. R. (2018) Evolução da gestão da drenagem urbana na bacia hidrográfica do rio Itajaí Açu. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 7, n. 2, pp. 264-283.

TUCCI, C. E. M. (2002) Gerenciamento da drenagem urbana. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 7, n. 1.

VIEIRA, J. D.; FONTANA, R. L. M.; BARROSO, R. C. A.; RODRIGUES, A. J.; SILVA, J. A. B. (2015) A urbanização no mundo e no Brasil sob um enfoque geográfico. *Ciências Humanas e Sociais*, v. 3, n.1, p. 95-106.

AGRADECIMENTOS – As autoras agradecem à Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB), em especial o Departamento de Engenharia Civil.