

XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

GESTÃO DE EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS: COMO OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO CONTRIBUEM

Camila Angélica Baum¹ Joel Avruch Goldenfum²

RESUMO – No Brasil, a drenagem e manejo de águas pluviais é um elemento do saneamento básico, cuja responsabilidade compete à esfera municipal. Entretanto, observa-se que a gestão desse serviço não possui conexão com as demais legislações reguladoras municipais, desfavorecendo-a e prejudicando no processo de tomada de decisão. Este trabalho tem como objetivo avaliar as propostas contidas em Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) relacionadas à drenagem, em observância à eficiência desse serviço, principalmente quanto à ocorrência de eventos hidrológicos extremos. Analisou-se também a compatibilidade do PMSB a outros planos. Este estudo tomou como caso cinco municípios localizados na bacia hidrográfica do rio Taquari-Antas, Rio Grande do Sul, Brasil, dada frequência de alagamentos e inundações. Além disso, o estado dispõe de um Termo de Referência que define elementos essenciais à elaboração de PMSB, base para análise de compatibilidade. As análises permitiram constatar superficialidade nos planos, com diversas restrições à etapa de diagnóstico, insuficientes para prover informações consistentes quando da necessidade de tomada de decisão. Além disso, embora os PMSB sejam de municípios que compõem a mesma bacia, suas estruturas são distintas e não elucidam qualquer conexão com o Plano da Bacia ou Plano Diretor Municipal.

ABSTRACT– In Brazil, drainage and rainwater management are elements of basic sanitation, whose responsibility falls to the municipal sphere. However, it is observed that the management of this service has no connection with other municipal regulatory laws, disfavoring it and impairing in the decision-making process. This study aims to evaluate the proposals contained in the Basic Sanitation Municipal Plans (BSMP) related to the drainage, in compliance with the efficiency of this service, mainly on the occurrence of extreme hydrological events. The compatibility of the BSMP with other plans. This study had as a case five municipalities located in the watershed of the Taquari-Antas river, Rio Grande do Sul State, Brazil, due to the frequency of floods and inundations. Besides that, the State has a Term of Reference tha defines essential elements for the elaboration of the BSMP, basis for the compatibility analysis. The analyzes allowed to verify superficiality in the plans, with several restrictions for the diagnostic step, insufficient to provide consistent information when the need for decision-making. Besides that, although the BSMP are of municipalities that are part of the same watershed, their structures are distinct and do not elucidate any connection whit the Watershed Plan or Municipal Director Plan.

Palavras-Chave – Drenagem; Planos de Saneamento.

1) Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 9500 Caixa Postal 15029, CEP 91501-970 - Porto Alegre-RS, (55) 9 99243268, eng.camilabaum@gmail.com

2) Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 9500 Caixa Postal 15029, CEP 91501-970 - Porto Alegre-RS, (55) 9 99243268, joel@iph.ufrgs.br

INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), estabelecido pela Lei nº 11.445/2007 e regulamentado pelo Decreto Federal nº 7.217/2010, visa prover ao Gestor Público Municipal instrumentos de planejamento de curto, médio e longo prazo, que atendam às necessidades de infraestrutura presentes e futuras do município, para os serviços de saneamento básico (BRASIL, 2007). Até outubro de 2016, de acordo com o Panorama dos PMSB no Brasil, 30% dos municípios brasileiros possuíam o PMSB e 38% estavam em fase de elaboração do documento (BRASIL, 2017).

A Lei nº 11.445/2007 determina que os PMSB sejam elaborados pelos próprios titulares, ou seja, os municípios, de modo que o acesso aos recursos destinados aos serviços de saneamento básico está condicionado a elaboração do Plano. Dessa forma, os municípios não têm outra alternativa senão a elaboração desse documento, mesmo que de baixa qualidade, haja vista a indisponibilidade de recursos financeiros e a limitação que a maioria dos municípios enfrentam em relação a capacidade técnica municipal (Lisboa *et al.*, 2013).

Dentre os serviços do saneamento, a drenagem e manejo de água pluviais é uma área frequentemente negligenciada (Azevedo, 2016), tanto por haver poucos profissionais com qualificação técnica na esfera municipal, quanto por questões de integração entre os órgãos das quatro áreas do saneamento (Cançado, 2009). No entanto, há de se observar que a ineficiência desse serviço, sobretudo quando da ocorrência de precipitações extremas, causa diversos impactos, principalmente em centros urbanos. O Art. 19 da Lei nº 11.445/2007 estabelece que, dentre os itens mínimos que devem ser apresentados nos PMSB, estejam ações para emergências e contingências, as quais podem ser específicas para cada serviço de saneamento básico (BRASIL, 2007).

A existência de um sistema de drenagem e manejo de águas pluviais eficiente permite a atenuação de impactos decorrentes de eventos de precipitação extremos, geralmente associado a um período de recorrência. De acordo com o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres, no Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2017, 202 municípios foram atingidos, pelo menos uma vez, por inundação, enxurrada e/ou alagamento, afetando 524.965 pessoas (SINPDEC, 2018). Além dos danos diretos e indiretos causados à população, há também os danos a equipamentos urbanos públicos e sobre a infraestrutura urbana (Cançado, 2009) que, diante da dimensão e complexidade, costumam exigir elevados custos de reparação (Merz *et al.*, 2004).

Alguns estudos, como o de Baracho (2015) e Pereira e Heller (2015), apresentam uma avaliação de PMSB's de municípios brasileiros de forma bem ampla, englobando os quatro serviços do saneamento básico. Azevedo (2016) restringiu sua avaliação aos diagnósticos de drenagem e manejo de águas pluviais em PMSB's de municípios de diferentes áreas do Brasil, de acordo com os critérios listados no Termo de Referência da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), de 2012, porém não faz uma análise crítica dos critérios.

Com vistas às decisões tomadas pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul quanto aos problemas relacionados a drenagem e manejo de águas pluviais, este estudo se propõe a verificar se os PMSB's elaborados em diferentes municípios, localizados em uma mesma bacia hidrográfica, estão de acordo com os elementos essenciais estabelecidos no Termo de Referência (TR), de 2011, desenvolvido pela Secretaria de Estado da Habitação e Saneamento do Rio Grande do Sul, além de realizar uma avaliação e análise crítica das ações propostas para o serviço. O objetivo com esse estudo é avaliar se propostas constantes nos PMSB relacionadas ao serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de um município auxiliam efetivamente na tomada de decisão relacionada a gestão de eventos hidrológicos extremos, além de verificar o quanto as ações propostas nos PMSB's estão compatíveis com o Plano Diretor Municipal e Plano de Bacia em que o município está inserido.

MATERIAIS E MÉTODO

Para alcançar os objetivos propostos adotou-se, como estudo de caso, cinco municípios da Bacia Hidrográfica do rio Taquari-Antas, no Estado do Rio Grande do Sul. A escolha da bacia e dos municípios ocorreu a partir da existência e disponibilidade do Plano de Bacia e dos PMSB (que englobassem os quatro serviços de saneamento), respectivamente. Considerou-se também a espacialização dos municípios na bacia.

A Bacia Hidrográfica do rio Taquari-Antas pertence à região hidrográfica do Guaíba, abrange total ou parcialmente 118 municípios e tem uma área de 26.415 km², sendo a segunda maior bacia do estado. O rio Taquari-Antas nasce no extremo leste da bacia com a denominação de rio das Antas até a foz do rio Carreiro, quando passa a denominar-se Taquari, desembocando no rio Jacuí, possuindo uma extensão de 546 km desde as nascentes até a foz (TAQUARI-ANTAS, 2012). Na Tabela 1 são apresentados os municípios estudados, sua população e sua área territorial. Também são apresentadas as características relacionadas a bacia.

Tabela 1 – Caracterização dos municípios

Município	População Total por Município ¹	Área Total do Município (km ²) ²	Área do Município na Bacia (%) ³	Sub-Bacia ³
Bom Retiro do Sul	12.158	102,326	100	Taquari
General Camara	8.668	510,01	57,36	Taquari
Marques de Souza	4.163	125,176	100	Taquari
Nova Roma do Sul	3.584	149,054	100	Antas
São Marcos	21.286	256,252	100	Antas

¹ IBGE (2016); ² IBGE (2016b); ³ MPRS (20xx).

Na Figura 1 é possível verificar a localização dos municípios na Bacia Hidrográfica do rio Taquari Antas e da bacia no Estado do Rio Grande do Sul.

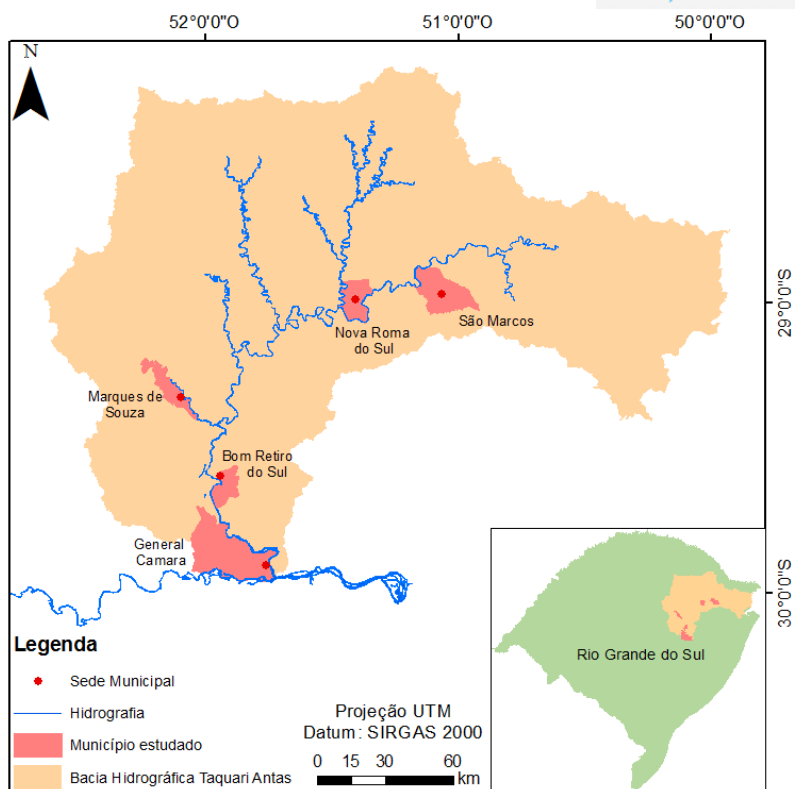


Figura 1 – Localização dos municípios na Bacia Hidrográfica do rio Taquari-Antas

A avaliação das propostas constantes nos PMSB's relacionadas a drenagem urbana e a gestão de eventos hidrológicos extremos baseou-se nos elementos essenciais estabelecidos no Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, desenvolvido pela Secretaria de Estado da Habitação e Saneamento do Rio Grande do Sul, em 2011. O referido TR elenca elementos essenciais que devem ser apresentados em relação aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, dentre os quais a análise crítica do Plano Diretor de Drenagem Urbana e de recursos hídricos quanto à implantação, atualidade e demandas futuras, e de outras legislações que contenham abordagens sobre drenagem, elaboração de cartas com zoneamento de riscos de enchentes e análise dos processos erosivos e sedimentológicos e sua influência na degradação das bacias e riscos desastres (Tabela 2) (RIO GRANDE DO SUL, 2011).

Tabela 2 – Requisitos analisados que constam no Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico

Elementos Essenciais		Aplicável
1	Identificação da infraestrutura atual e análise crítica dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais e das técnicas e tecnologias adotadas;	X
2	Identificação de lacunas no atendimento pelo poder público, com análise do sistema de drenagem existente quanto à sua cobertura, capacidade de transporte, manutenção e estado das estruturas;	X
3	Identificação das deficiências no sistema natural de drenagem, a partir de estudos hidrológicos;	X
4	Legislação sobre parcelamento do solo e outras, abordagens sobre drenagem;	X
5	Estudo das características morfológicas e determinação de índices físicos para as bacias e microbacias em especial das áreas urbanas;	X

6	Caracterização e indicação cartográfica das áreas de risco de enchentes, inundações, escorregamentos, em especial para as áreas urbanas;	X
7	Elaboração de cartas com zoneamento de riscos de enchentes para diferentes períodos de retorno de chuvas;	X
8	Análise dos processos erosivos e sedimentológicos e sua influência na degradação das bacias e riscos de enchentes, inundações e deslizamentos de terra;	X
9	Análise crítica do plano diretor de drenagem urbana e recursos hídricos, quanto à implantação, atualidade e demandas futuras;	X
10	Análise de indicadores epidemiológicos de agravos à saúde cuja incidência pode ser determinada por deficiência nos sistemas de manejo de águas pluviais.	

O último elemento essencial não foi analisado por não possuir relação direta com eventos hidrológicos extremos.
Fonte: Adaptado de Rio Grande do Sul (2011).

Para avaliar a compatibilidade do PMSB de cada município com planos setoriais municipais, adotou-se como plano setorial base o Plano Diretor. Para o município de Marques de Souza, que não possui Plano Diretor, utilizou-se como plano setorial base o Código de Obras.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar se os Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios estudados apresentam os elementos essenciais estabelecidos no Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico do Rio Grande do Sul, foram observados os resultados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Elementos essenciais analisados contidos no PMSB

	Bom Retiro do Sul	General Camara	Marques de Souza	Nova Roma do Sul	São Marcos
1	X	X	X	-	X
2	X	X	X	X	X
3	-	-	X	-	-
4	-	-	-	-	-
5	-	X	-	-	-
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	X	-	X	-	-
9	-	-	-	-	-

Em todos os Planos estudados é apresentada a identificação de lacunas no atendimento do serviço pelo poder público (elemento 2). A infraestrutura atual (elemento 1) também é apresentada na maioria dos Planos, com exceção do PMSB do município de Nova Roma do Sul, no qual não foi apresentada identificação da infraestrutura atual. Situação semelhante foi relatada por Azevedo (2016), que verificou que em PMSB's é dada ênfase maior ao diagnóstico da infraestrutura existente e apontamento de locais problemáticos no que tange a alagamentos e inundações, porém, muitos aspectos relevantes não são contemplados.

Dentre os demais elementos analisados, alguns planos contemplaram alguns elementos, porém nenhum dos municípios contemplou mais de 50% dos elementos analisados. Destaca-se que o PMSB do município de Nova Roma do Sul que contemplou apenas um dos nove elementos analisados.

Nos PMSB's analisados não há menções ao que consta no Plano Diretor, relacionado a drenagem urbana e de águas pluviais. Contudo, foi identificado que o Plano Diretor, no caso dos municípios de Bom Retiro do Sul, General Camara e São Marcos, complementa o PMSB, indicando informações pertinentes relacionadas a gestão de eventos hidrológicos extremos.

No Plano Diretor de Bom Retiro do Sul é proposto o Plano Estratégico Qualidade Ambiental para Todos, no qual são apresentados planos e programas, dentre os quais: restringir a ocupação de áreas abaixo da cota 19,50 m, atingidas por cheias do Rio Taquari e proteger as áreas já urbanizadas, atingidas pelas cheias, incentivando a desocupação das mesmas (BOM RETIRO DO SUL, 2008). Em General Camara, o Plano Diretor destina um capítulo ao Parcelamento do Solo, o qual dispõe sobre espaços e o que pode ser realizado nos mesmos, sendo que um desses espaços são as Áreas de Especial Interesse Social – AEIS, onde se encontra a margem do Rio Taquari – imprópria para habitação – área de inundação (Freitas et al., 2007). Já em São Marcos, o Plano Diretor veda o parcelamento do solo em APP, em terrenos alagadiços e em terrenos sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas ou a proteção para as cheias e inundações (SÃO MARCOS, 2012).

A bacia hidrográfica, conforme Lei nº 11.445/2007 deve ser adotada como unidade de planejamento dos planos de saneamento básico, e estes devem ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos (BRASIL, 2007). Na Política Municipal de Bom Retiro do Sul é abordado o conceito de bacia hidrográfica em planejamento e gestão dos serviços de saneamento, devendo o PMSA ser compatível com os planos de bacias; contudo, o componente de drenagem urbana no teve como área de estudo o perímetro urbano da cidade (BOM RETIRO DO SUL, 2010). Já o município de General Camara realizou o diagnóstico da drenagem urbana a nível de sub-bacias urbanas (GENERAL CAMARA, 2013). O PMSB do município de São Marcos tem como uma de suas diretrizes disciplinar a ocupação das cabeceiras e várzeas das bacias do município (SÃO MARCOS, 2013).

No Plano de Bacia do rio Taquari-Antas, concluído em outubro de 2012, no que tange a gestão de eventos hidrológicos extremos, apenas são apresentadas medidas estruturais e não-estruturais para intervenções no horizonte de projeto de 10 anos (TAQUARI-ANTAS, 2012). Como ação estrutural propõe-se obras estruturais de contenção de cheias, quando aplicável. No município de Bom Retiro do Sul uma das soluções sugeridas para os problemas de alagamentos foram obras de retenção de águas pluviais (BOM RETIRO DO SUL, 2010). No PMSB do município de Marques de Souza uma das metas na área drenagem urbana é o controle de escoamentos na fonte, através da adoção de técnicas que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação (MARQUES DE SOUZA, 2015) e como ações não estruturais são propostos o 1) apoio às medidas contra inundações e apoio às atividades de Defesa Civil e 2) zoneamento de áreas inundáveis e estudos de normas quanto ao uso

do solo mais condizente com a convivência com as cheias, comumente adotadas segundo Tucci e Genz (2015) Uma das ações de emergências e contingências para eventos de inundações e enchentes constante no PMSB de Marques de Souza é a comunicação com a Defesa Civil, além do fato desse município possuir sistemas preventivos que são utilizados para controle das cotas do rio Forqueta, o qual, quando represado em épocas de cheia, gera pontos de alagamento e transbordamento de arroios e córregos (MARQUES DE SOUZA, 2015). Os municípios de Bom Retiro do Sul e General Camara, apesar de não apresentarem em seus PMSB's questões envolvendo Zoneamento de Áreas inundáveis, possuem regras para essas áreas em seus Planos Diretores.

Além do exposto e da análise feita, alguns aprendizados merecem destaque. Em Bom Retiro do Sul ocorre a prática de confinar os cursos d'água que, conforme o PMSB “acarreta na falta de área para convivência com cheias, dificultando a adoção de soluções mais baratas para ajustes requeridos pela urbanização” (BOM RETIRO DO SUL, 2010). Esse aprendizado corrobora a importância de que hajam estudos bem elaborados e um planejamento sério das ações antes das mesmas serem colocadas em práticas, para evitar problemas futuro as ainda maiores.

Dentre os planos analisados, somente o município de Marques de Souza apresenta de forma clara Ações de Emergência e Contingência para Drenagem Urbana em situações de ocorrência de “inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem” que são: “Comunicar ao setor responsável (Defesa Civil) para verificação de danos e riscos a população. Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação de abrigos”. As ações propostas não previnem e não corrigem os efeitos de eventos extremos. Contudo, cabe destaque a algumas das metas propostas no PMSB: 1) eficiência para os sistemas de drenagem; 2) medidas de controle; 3) evitar assoreamento dos recursos hídricos; e 4) controle de escoamentos na fonte; as quais tem relação direta com eventos hidrológicos (MARQUES DE SOUZA, 2015).

Os PMSBs de General Camara e São Marcos, dadas as deficiências encontradas no sistema atual de drenagem, têm estabelecidas as seguintes metas para sana-las: 1) implementar contenções nos pontos críticos de deslizamento e quedas de blocos; 2) mapeamento de edificações situadas em áreas de preservação permanente (APP); e 3) realizar estudo de áreas de risco no município (SÃO MARCOS, 2013; GENERAL CAMARA, 2013). No entanto, nem todos os PMSB tem metas tão bem definidas e minimamente estruturadas. O PMSB de Nova Roma do Sul, por exemplo, apresenta como intervenções a serem realizadas, no que tange a gestão de eventos extremos, a “identificação de banhados e de áreas de acúmulo de água e posterior adoção de medida de controle, a fim de evitar alagamentos”, o que demonstra que o diagnóstico não contemplou sequer o mapeamento das áreas alagáveis na área urbana do município (NOVA ROMA DO SUL, 2012).

Medidas contra inundações comumente derivam do zoneamento, e recebem mais atenção quando da ocorrência de algum desastre hidrológico envolvendo perdas humanas e materiais (Debo e Reese, 2003). Apesar desse tipo de evento prontamente motivar a realização de atividades preventivas, conforme citam os autores, essas atividades caem no esquecimento antes mesmo de serem concluídas.

O fato dessas atividades preventivas não serem efetivadas ocorre por diversos motivos, mas principalmente pelos mesmos motivos que dificultam as ações que envolvem drenagem urbana no geral, que são o desequilíbrio de conhecimento entre os vários atores envolvidos, desde a carência de dados e informações a baixa qualidade técnica e a inexistência de arranjos institucionais adequados, que envolve a ausência de ação integrada entre os diferentes setores (Goldenfum et al., 2007). Nos planos avaliados neste trabalho, tais deficiências ficam evidenciadas, ora pela ausência de dados básicos, ora pela inobservância dos Planos Diretores e do Plano de Bacia para a elaboração dos PMSB.

Em uma análise ampla dos planos, observa-se cenários de pouca ou nenhuma organização dos PMSB no setor de drenagem urbana, o que também foi relatado por Baracho, 2015, em estudo semelhante. A bacia do Taquari-Antas tem um potencial maior de problemas de inundações na região conhecida por Vale do Taquari (Bombassaro e Robaiana, 2010). Verificou-se que, no contexto geral, os municípios dessa região apresentaram maiores informações, metas e organização em seus planos, quando comparado aos PMSBs dos municípios do alto Taquari-Antas, dando subsídio maior a tomada de decisão, quando necessária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do estudo foi avaliar se propostas constantes nos PMSBs, especificamente aquelas relacionadas ao serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de um município, auxiliam efetivamente na tomada de decisão relacionada a gestão de eventos hidrológicos extremos. Nesse contexto, verificou-se que as informações dos planos são muito superficiais e bastante restritas à etapa de diagnóstico, insuficientes para tomadas de decisão.

Esperava-se em um futuro próximo que, com o alcance das metas que deveriam ser propostas para o setor fosse possível uma gama de informações maiores, contudo a maioria dos planos não apresentou as metas para esse setor dentro dos próximos anos. Não bastando, as estruturas dos PMSB's são bastante distintas e não apresentam interação com o Plano de Bacia do Taquari-Antas e na maioria dos casos não apresentam interconexão com o próprio Plano Diretor municipal, evidenciando problema de interação entre os setores envolvidos com os serviços de drenagem urbana, demonstrando ineficácia nas questões relacionadas a gestão de eventos hidrológicos extremos.

Tanto nos Planos Diretos quanto no Plano de Bacia não foram verificadas incompatibilidades com o conteúdo apresentado nos PMSB, contudo poucos foram os conteúdos que apresentaram relação entre os documentos analisados. Na maioria dos casos, observou-se que o Plano Diretor apresentou medidas pontuais e objetivas, que não haviam sido apresentadas no PMSB.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, L. C. de. (2016). *"Avaliação de Diagnósticos de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais em Planos Municipais de Saneamento Básico"*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 26 p.

BARACHO, R. O. (2015). *"Análise e avaliação de Planos Municipais de Saneamento Básico no Paraná: um estudo de caso em cinco cidades"*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 82 p.

BOM RETIRO DO SUL (2008). *Lei nº 3.402*, de 15 de dezembro de 2008. Disponível em: <https://www.bomretirodosul.rs.gov.br/portal.php?pagina=portal_leis> Acesso em 17 nov. 2018.

BOM RETIRO DO SUL (2010). *"Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Bom Retiro do Sul"*. Dinho - Projetos e Consultoria Ambiental. 196 p.

BOMBASSARO, M.; ROBAINA L. E. de S. (2010). *"Contribuição Geográfica para o Estudo das Inundações na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, RS"*. Geografias, 6 (2). pp. 69 - 86.

BRASIL (2017). MINISTÉRIO DAS CIDADES. *"Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico no Brasil"*. Secretaria Nacional de Saneamento Básico, 40 p.

_____ (2001). *Lei no 10.257*, de 10 de julho de 2001. Brasília: Diário Oficial da União.

_____ (2007). *Lei nº 11.445*, de 5 de janeiro de 2007. Brasília: Diário Oficial da União.

CANÇADO, V. L. (2009). *"Inundações e Vulnerabilidade: Desenvolvimento de metodologia para avaliação do impacto nos domicílios e na cidade"*. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais. 417 p.

DEBO, T. N.; REESE, A. (2003). *"Municipal Stormwater Management"*. 2 ed. Boca Raton: CRC Press LLC.

FREITAS, ANA LÚCIA SOARES GUEDES, JANICE COSTA REICHEL, T. P. (2007). *"Repensando o Município – Plano Diretor Município de General Camara General Câmara: 2007"*. 108 p.

GENERAL CAMARA (2013). *"Plano Municipal de Saneamento Básico de General Camara"*. Biotech, Tecnologia e Gestão em Meio Ambiente, 132 p.

GOLDENFUM, J. A.; TASSI, R.; MELLER, A.; ALLASIA, D. G.; SILVEIRA, A. L. da (2007). *"Challenges for the sustainable urban stormwater management in developing countries : from basic education to technical and institutional issues Défis pour la gestion durable des eaux pluviales urbaines dans les"*. Novatech, pp. 357–364.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011). *"Indicadores Sociais Municipais 2010 - Uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010"*.

_____ (2016a). *"Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2016"*. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97868.pdf>> Acesso em 20 set. 2018.

_____ (2016b). *"Estrutura Territorial - 2016"*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=downloads>> Acesso em 20 set. 2018.

LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, R. B. (2013). *"Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores"*. Engenharia Sanitária e Ambiental, 18 (4), pp. 341–348.

MARQUES DE SOUZA (2015). *"Plano Municipal de Saneamento Básico de Marques de Souza"*. FUNASA, 466 p.

MERZ, B.; KREIBICH, H.; THIEKEN, A.; SCHMIDTKE, R. (2004). *"Estimation uncertainty of direct monetary flood damage to buildings"*. Natural Hazards and Earth System Sciences, 4, pp. 153–163.

MPRS - Ministério Público do Rio Grande do Sul (20xx). *"Municípios de abrangência"*. Disponível em: <<https://www.mprs.mp.br/ambiente/paginas/3706/>> Acesso em 20 set. 2018.

NOVA ROMA DO SUL (2012). *"Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Roma do Sul"*. Prefeitura Municipal de Nova Roma do Sul, 81 p.

PEREIRA, T. S. T.; HELLER, L. (2015). *"Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros"*. Engenharia Sanitaria e Ambiental, 20 (3), pp. 395 - 404.

SÃO MARCOS (2012). *Lei Complementar nº 34*, de 18 de dezembro de 2012. Disponível em <<http://cmsaomarcos.rs.publicidademunicipal.com.br/Pages/Home.aspx>> Acesso em 17 nov. 2018.

SÃO MARCOS (2013). *"Plano de Saneamento Básico do Município de São Marcos"*. PROENG Assessoria química e ambiental, 192 p.

SINPDEC - Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil. *"Relatório Gerencial - Danos Informados Estado: RS, 2018"*. Disponível em: <<https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/>> Acesso em 20 set. 2018.

RIO GRANDE DO SUL (2011). *"Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB): Diretrizes e Parâmetros"*. Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Departamento de Saneamento. 36 p.

TAQUARI-ANTAS (2012). *"Plano de Bacia Taquari-Antas"*. Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – DRH/SEMA. ste Serviços Técnicos de Engenharia S.A.

TUCCI, C. E. M.; GENZ, F. (2015). *"Controle do impacto da urbanização"*, in *Drenagem Urbana*. Org. Tucci, C. E. M., Porto, R. L. L. e BARROS, M. T., ABRH, ed. UFRGS, Porto Alegre – RS, pp.277 – 347.