



## INTERFACE ENTRE AS ÁGUAS PLUVIAIS E O ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJÁI AÇU

*Saman Belizário Broering*<sup>(1)</sup>; *Fabiane Andressa Tasca*<sup>(2)</sup>; *Alexandra Rodrigues Finotti*<sup>(3)</sup>; *César Augusto Pompeo*<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, samanamb@gmail.com

<sup>(2)</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, fabitasca@gmail.com

<sup>(3)</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, alexandra.finotti@ufsc.br

<sup>(4)</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, cesar.pompeo@ufsc.

### RESUMO

Este trabalho trata de uma pesquisa realizada com 28 municípios da bacia hidrográfica do rio Itajaí Açu, em Santa Catarina, e relaciona possíveis interferências entre o manejo de águas pluviais e o esgotamento sanitário. Este estado possui uma baixa quantidade de coleta e tratamento de esgotos, mas é um dos Estados mais atingidos por inundações e alagamentos no Brasil. Acredita-se que a ausência de esgotamento sanitário pode contribuir para a intensificação destes fenômenos. Esta pesquisa, associada a dados secundários, mostrou que os municípios pesquisados apresentam baixo índice de coleta e tratamento de esgotos, o que contribui para o lançamento destes efluentes nos sistemas de drenagem. Foram observados vários problemas que relacionam o manejo de águas pluviais à ausência de esgotamento sanitário, tais como a ruptura de tubulações, assoreamentos na área urbana, alagamentos derivados por insuficiência dos sistemas de drenagem, poluição de rios e a ausência da gestão integrada entre ambos os componentes.

**Palavras-chave:** Saneamento básico; Gestão; Drenagem urbana.

### INTRODUÇÃO

Dentre os fatores que determinam a qualidade de vida nas cidades citam-se as atividades relacionados ao saneamento básico (conjunto de atividades relacionadas ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e das águas pluviais). Estas atividades delimitam um conjunto importante de sistemas físicos que estão intimamente relacionados à saúde da cidade e ao desenvolvimento de seus habitantes (RIGHETTO; MOREIRA; SALES, 2009). A interface entre estas atividades é essencial e possui relação direta com a conservação ambiental do ambiente urbano.

Dentre estas relações, cita-se as existentes entre o manejo de águas pluviais urbanas e o esgotamento sanitário. A solução da primeira está relacionada à existência da segunda (BRASIL, 2006), pois grande parte da poluição gerada em áreas urbanas tem origem no escoamento superficial das águas pluviais, que carrega o material solto ou solúvel depositado

nas redes de esgoto durante os períodos de seca (PORTO, 1995). Este cenário causa significativos impactos econômicos e socioambientais, tais como a degradação dos recursos hídricos e o aumento da frequência e magnitude dos alagamentos e inundações.

Esta problemática é observada no Estado de Santa Catarina (SC), que coleta entre 20% a 40% do esgoto gerado (BRASIL, 2017). SC é o 3º Estado brasileiro em que mais são registrados desastres naturais (BRASIL, 2013), em que se destaca a bacia hidrográfica do rio Itajaí Açu pelas recorrentes inundações e alagamentos (TACHINI, 2010). Sabe-se que as características físicas desta bacia contribuem para a formação de enchentes, mas as características gerenciais do saneamento podem contribuir para a intensificação destes fenômenos.

Neste artigo são apresentados os resultados de uma pesquisa acadêmica que relaciona a gestão da drenagem urbana com a gestão do esgotamento sanitário em 28 municípios da bacia do Rio Itajaí-Açu, em SC, com vistas a compreender parte dos problemas encontrados na área de saneamento.

## METODOLOGIA

A presente pesquisa é qualitativa e exploratória, realizada por meio de fontes primárias e secundárias. Para avaliar a interface entre o manejo de águas pluviais urbanas e a gestão do esgotamento sanitário foi elaborado um questionário semiestruturado *online* dirigido aos gestores municipais de 28 municípios da bacia hidrográfica do Rio Itajaí Açu (Figura 1), no ano de 2012. A pesquisa representa 60% das cidades localizadas na bacia, as quais concentram 80% da população (974 mil habitantes). Assim, considera-se que a bacia está espacialmente bem representada.

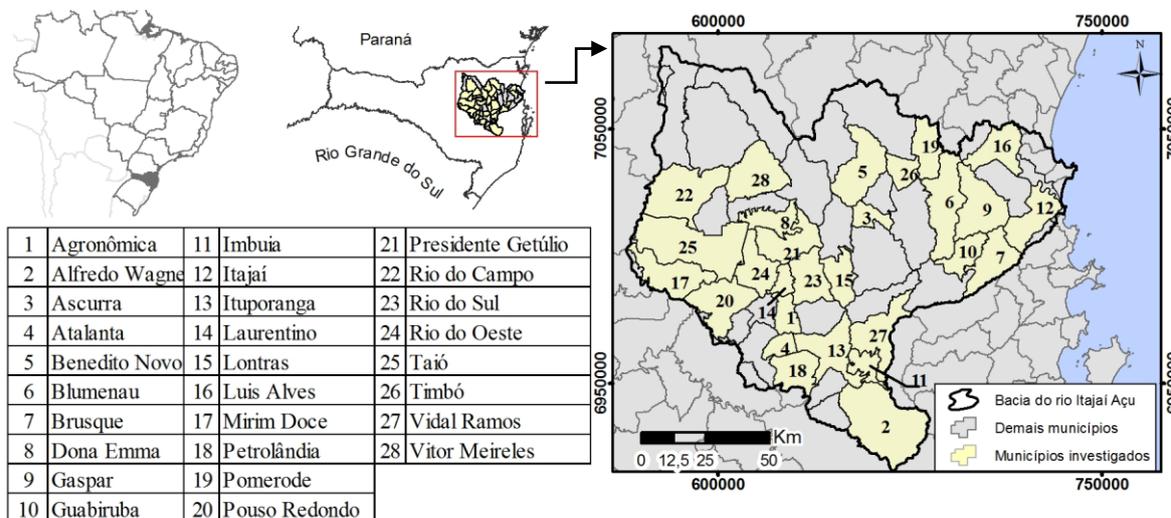
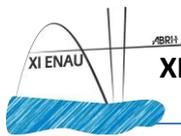


Figura 1- Área de estudo



O questionário indagou sobre os Planos de Saneamento, ligações clandestinas de esgoto nas redes pluviais, assoreamento, frequência dos alagamentos nos sistemas de drenagem urbana e a gestão do saneamento. Estes resultados foram comparados aos dados secundários oficiais destes municípios. Ressalta-se que, embora a pesquisa tenha sido realizada no ano de 2012, o histórico da ausência de investimentos nestes setores do saneamento mantém o panorama atualizado.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Até 2012, metade dos municípios investigados ainda não possuía um Plano de Saneamento Básico (PMSB). O prazo inicialmente estabelecido para apresentação deste instrumento era de 2013, sendo prorrogado para 2015 e, posteriormente, para 2017 (Decreto 8.629/2015). Este instrumento auxilia os municípios a traçarem um diagnóstico da situação atual e seu impacto nas condições de vida da população, com a indicação das causas das deficiências detectadas. Desta forma não são plenamente conhecidas as interferências entre as condições de esgotamento sanitário com a do manejo das águas pluviais.

Ao compilar dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (BRASIL, 2017), verifica-se que, dos 28 municípios incluídos no estudo, apenas 3 declararam possuir coleta e tratamento de esgoto (Blumenau, Itajaí e Pomerode). Para os demais, tem-se como principal destino as fossas sépticas e sumidouros, contudo se observa o lançamento concomitante em galerias pluviais (12 municípios) e em cursos d'água (6 municípios). A maioria dos PMSB destes municípios, elaborados em 2010, informa que as fossas apresentam um extravasor conectado à rede de drenagem pluvial e são, geralmente, executados sem projeto e manutenção adequados. Assim, pode-se considerar que boa parte do esgoto gerado é conduzido por galerias pluviais, o que sobrecarrega a capacidade dos condutos e pode contribuir para a ocorrência de alagamentos, além de poluir os corpos hídricos receptores.

Apenas 3 municípios informaram não possuir ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial (Benedito Novo, Ituporanga e Rio do Sul), o que contradiz os dados oficiais demonstrados na Figura 2 (IBGE, 2010; BRASIL, 2017). Em contrapartida, apesar dos dados oficiais não apontarem ligações de esgoto na rede pluvial em 5 municípios (Agronômica, Alfredo Wagner, Atalanta, Blumenau e Timbó), os gestores municipais confirmaram sua existência. Nestes municípios, os condutos coletam e transportam os esgotos domésticos juntamente com as águas pluviais (rede unitária). Essa realidade é facilitada pela ausência de fiscalização em 74% destes municípios, conforme levantado pela pesquisa, fato já evidenciado no ano de 1998 (POMPÊO, 2000).

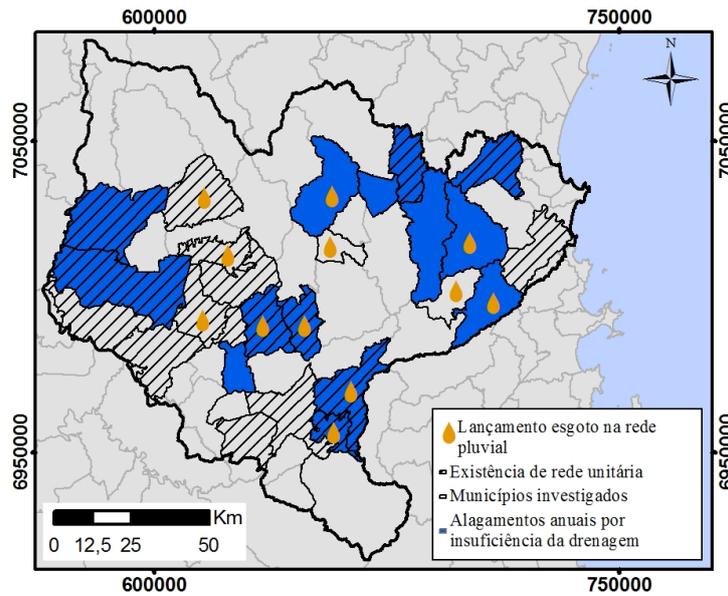


Figura 2- Lançamento de esgoto na rede pluvial/unitária x Alagamentos

A Figura 2 também aponta que ocorre alagamentos em metade dos municípios pesquisados em pelo menos uma vez ao ano. A causa destes alagamentos foi atribuída à insuficiência dos sistemas de drenagem (bocas de lobo, sarjetas e condutos). Para intensificar esta problemática, em 23 cidades (82%) não há a manutenção e limpeza das galerias e tubulações de forma periódica, sendo realizado, muitas vezes, de modo emergencial.

Outra problemática que pode ser associada à presença de esgoto nas redes pluviais é a ocorrência de assoreamento, situação relatada em 20 municípios (Figura 3). Apesar destes

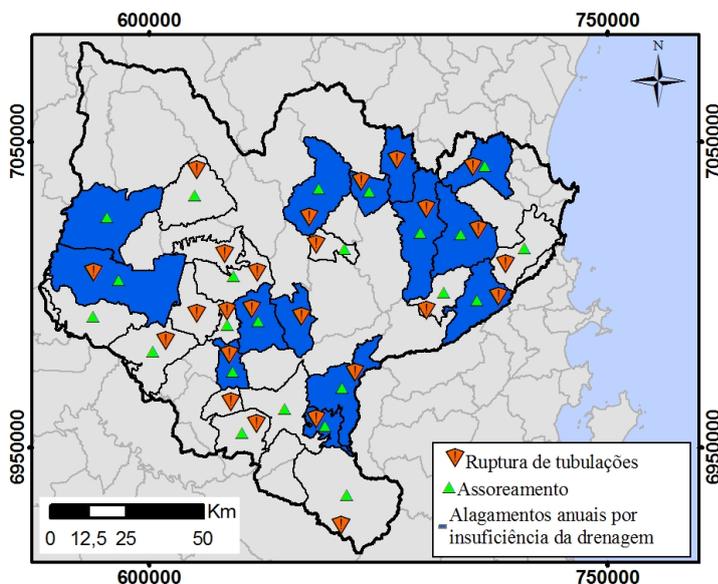
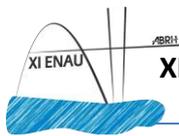


Figura 3- Ruptura de tubulações x Assoreamento

sedimentos terem causas e origens de fontes diversas, também podem ser originários da deposição dos sólidos em suspensão sedimentáveis do esgoto, os quais contribuem para o assoreamento nos corpos d'água e podem contribuir para a ocorrência de alagamentos (GOMES, 2005).

Além disso, em todos os municípios com assoreamento também ocorrem rupturas ocasionais das tubulações na área urbana, o que pode estar relacionado

ao desgaste do material das canalizações (decorrentes do transporte de sedimentos), ao sub-



dimensionamento dos sistemas (que transportam as águas pluviais e sanitárias) e possíveis obstruções (causadas por sedimentos e resíduos nas redes de drenagem). Municípios sem alagamentos também experimentam rupturas de tubulações e assoreamentos (Figura 3).

A presença de esgotos na rede pluvial, além de todos os intervenientes citados, também contribui para a poluição dos corpos d'água. No Plano de Recursos Hídricos da bacia do rio Itajaí, os parâmetros coliformes fecais e DBO foram descritos em valores elevados e foram atribuídos à falta de tratamento de esgoto. Foram encontrados valores de DBO na ordem de duas a dez vezes o valor preconizado na Resolução CONAMA 357/2005 (5mg/L O<sub>2</sub>- para classe2), tais como em Gaspar (49,88mg/L), Blumenau (23,60 mg/L), Timbó (17,58mg/L) e Brusque (15,61mg/L). Em Gaspar, local onde foi encontrado o valor máximo de DBO na bacia, há ligações de esgotamento sanitário no sistema de águas pluviais em mais da metade do município, conforme pesquisa realizada com os gestores municipais.

A poluição lançada em um município é facilmente carregada aos municípios à jusante, mas, apesar disso, 15 gestores afirmaram que seus municípios não participam de ações integradas na área de saneamento com os municípios vizinhos. Não obstante, 10 gestores não sabem opinar ou não veem como necessária a gestão do sistema de drenagem pluvial integrada entre os municípios vizinhos, mesmo os sistemas de drenagem (em conjunto com o esgotamento sanitário) exportando seus impactos além dos limites municipais.

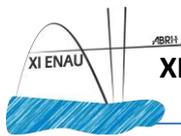
Todo o panorama apresentado é simplificado no Quadro 1, em que se observa os principais problemas encontrados nos sistemas de manejo de águas pluviais em consonância com suas possíveis causas relacionadas à ausência de sistemas de esgotamento sanitário.

**Quadro 1- Problemas e Possíveis causas (Drenagem x Esgoto)**

Problemas no Manejo das Águas Pluviais	Possíveis causas relacionadas ao Esgotamento Sanitário
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alagamentos Anuais,</li><li>• Ruptura de tubulações,</li><li>• Assoreamento na área urbana,</li><li>• Poluição de rios,</li><li>• Ausência de gestão integrada com o esgotamento sanitário e saneamento</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Existência de Ligações Clandestinas de Esgoto nas redes de drenagem,</li><li>• Rede Unitária (Esgoto e Águas Pluviais),</li><li>• Ausência de gestão integrada com o manejo de águas pluviais e saneamento</li></ul>

## **CONCLUSÕES**

Os municípios pesquisados apresentam baixo índice de coleta e tratamento de esgotos, o que contribui para o lançamento destes efluentes nos sistemas de drenagem e, conseqüentemente, para a poluição dos rios da bacia hidrográfica do rio Itajaí Açu. Foram



observados vários problemas que relacionam o manejo de águas pluviais à ausência de esgotamento sanitário, tais como a ruptura de tubulações, assoreamentos na área urbana, alagamentos derivados por insuficiência dos sistemas de drenagem, poluição de rios e a ausência da gestão integrada entre ambos. Observa-se que, quanto mais ineficiente for o sistema de coleta de esgoto em uma cidade, maior é o ônus para o sistema de drenagem

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Gestão de águas pluviais urbanas** / Tucci, Carlos. – Brasília: Ministério das Cidades, 2006. 194p.

BRASIL. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2012**: volume Brasil/ Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212 p.

COMITE DO ITAJAI. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí**. Documento Síntese. Blumenau, 2010.

GOMES, C. A. B. de M. **Drenagem urbana – Análise e proposição de modelos de gestão e financiamento**. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 290 f., 2005.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 219 p.

POMPÊO, C. A. **Development of a State policy for sustainable urban drainage. Urban Water**. Elsevier Science, Londres, 2000b.

PORTO, M.F.A. Aspectos Qualitativos do Escoamento Superficial em Áreas Urbanas. In: TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.L., BARROS, M.T.B (org). **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH/ Editora da UFRGS, 1995, p 387-428.

RIGHETTO, Antonio Marozzi; MOREIRA, Lucio Flávio Ferreira; SALES, Thaise Emmanuele Andrade de. Manejo de Águas Pluviais Urbanas. In: Finep; Crhidro; Prosab (org.). **Manejo de Águas Pluviais Urbanas**. Rio de Janeiro: Abes, 2009. Cap. 1. p. 19-73. (ISBN: 978-85-7022-162-9).

TACHINI, Mário. **Avaliação de danos associados às inundações no município de Blumenau**. Florianópolis: UFSC, 2010. 204 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, 2010.