



## **A importância da gestão integrada de águas residuárias. Estudo de caso: municípios de pequeno porte do Rio Grande do Sul**

**Isadora Faber Tronca<sup>1</sup>, Marília de Marco Brum<sup>2</sup>, Eduarda Hoppen Mallmann<sup>3</sup>  
Renata Maria Marin<sup>4</sup>, Dieter Wartchow<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (isadorafabertronca@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (mariliademarcobrum@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (hoppen.eduarda@gmail.com)

<sup>4</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (marinmrenata94@gmail.com)

<sup>5</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (dieterw@iph.ufrgs.br)

### **Resumo**

O eixo de esgotamento sanitário mostra-se como um dos mais problemáticos do saneamento, visto que, em muitos municípios do Brasil, a coleta e o tratamento adequado de esgotos domésticos é inexistente. Esta situação é agravada em municípios menores, locais que enfrentam dificuldades financeiras e operacionais para gerir de forma integrada os seus efluentes. Por ocasião da elaboração de 28 Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) em municípios de pequeno porte do Rio Grande do Sul, este trabalho busca constatar a importância da existência de um sistema de esgotamento sanitário eficiente e sustentável. Através do levantamento de informações referentes à gestão municipal de águas residuárias na área urbana destes municípios, foi possível avaliar o cenário atual referente ao tema, e relacioná-lo à ocorrência de diversas áreas contaminadas, incluindo entre elas, pontos de captação de água bruta para o abastecimento humano. As principais fontes de degradação diagnosticadas pelo estudo são as ligações irregulares de esgoto sanitário não tratado nas redes de drenagem pluvial, bem como o descarte inadequado de efluentes domésticos in natura diretamente no solo. A fim de adotar tecnologias ambientalmente adequadas, viáveis e compatíveis com as características locais, propõe-se aos municípios que implantem alternativas simples, mas que sanem as suas necessidades a curto prazo. Dentre as soluções possíveis, destacam-se os sistemas individualizados de coleta e tratamento na própria residência ou comunidade, como o uso de fossas sépticas. Outra alternativa é a coleta do esgoto sanitário através da operação de um sistema misto que utilize as canalizações de drenagem já existentes.

Palavras-chave: Saneamento Básico. Esgotamento Sanitário. Municípios de Pequeno Porte.

Área Temática: Águas Residuárias.



## **The importance of integrated wastewater management. Case study: small size municipalities in Rio Grande do Sul**

### ***Abstract***

*The axis of sanitary sewage appears to be one of the most problematic of sanitation, since in many municipalities in Brazil the collection and adequate treatment of domestic sewage is nonexistent. This situation is aggravated in smaller municipalities, which face financial and operational difficulties to manage their effluents. On the occasion of the elaboration of 28 Municipal Plans of Basic Sanitation in small municipalities of Rio Grande do Sul, this work seeks to demonstrate the importance of an efficient and effective sewage system. Through the collection of information on municipal wastewater management in the urban area of these municipalities, it was possible to evaluate the current scenario and to relate it to the occurrence of several contaminated areas, including of raw water collection areas for human supplies. The main sources of degradation diagnosed by the study are the irregular connections of untreated sanitary sewage in rainwater drainage system, as well as the inadequate disposal of domestic effluents directly into the soil. In order to adopt environmentally suitable technologies that are feasible and compatible with local characteristics, it is proposed that municipalities implant simple alternatives, but that remedy their needs in the short term. Among the possible solutions, the individualized collection and treatment systems in the residence or community stand out, such as the use of septic tanks. Another alternative is the collection of sanitary sewage through the operation of a mixed system, which uses the existing drainage systems.*

*Key words: Sanitation. Sewage System. Small Size Municipalities.*

*Theme Area: Wastewater.*



## 1 Introdução

A universalização do saneamento básico é um dos grandes desafios enfrentados pelo Brasil. A busca pela qualidade dos serviços de saneamento tem sido alvo de discussões que englobam quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais urbanas.

A expansão urbana desenfreada aliada à falta de planejamento prévio são fatores que têm contribuído para que a área de saneamento não avance. Estes problemas são evidenciados na questão de esgotamento sanitário das áreas urbanas, em que a falta de tratamento de efluentes e a coleta irregular ocasionam elevada contaminação em corpos hídricos e em diversos pontos das cidades. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2015), o índice de coleta de esgoto doméstico no país é de 55,17%. A inexistência de rede coletora de esgoto traz como consequência a incorreta utilização da rede de drenagem pluvial. Devido às ligações irregulares de esgoto na rede que coleta água de chuva, muitos mananciais estão sendo degradados.

A NBR 9648/86 recomenda a implantação do sistema separador absoluto. Este tipo de sistema coleta separadamente o esgoto doméstico da água pluvial, por meio de duas redes distintas. Segundo Tsutiya & Alem Sobrinho (2000), o sistema separador absoluto não prejudica a depuração dos esgotos sanitários e apresenta vantagens, como uma maior flexibilidade para a execução das etapas, além de não ser obrigatória a pavimentação das vias públicas. Entretanto, este sistema não realiza o tratamento da água pluvial e pode acabar recebendo vazões oriundas de ligações clandestinas, necessitando de fiscalização frequente.

Com o objetivo de sanar as problemáticas do sistema separador absoluto, o sistema unitário está sendo cada vez mais estudado e implantado em várias cidades. Neste sistema, as águas pluviais e as águas residuárias são coletadas e transportadas em um único coletor, podendo este coletor ser a rede já existente de drenagem pluvial. O tratamento das águas pluviais e residuárias é realizada através de uma estação de tratamento de esgoto. Esta metodologia de coleta apresenta baixos custos de implantação e agiliza o processo de universalização do esgotamento sanitário.

A solução mista de esgotamento sanitário é uma alternativa viável para o transporte e afastamento de efluentes domésticos em municípios de pequeno porte e é permitida pela Lei nº 11.520, de 03 de agosto de 2000. A solução mista consiste na utilização do sistema de drenagem de águas pluviais para a condução de esgotos sanitários pré-tratados por meio de fossa séptica e instalação complementar, como filtros devidamente instalados e operados na edificação.

O Ministério Público propõe diretrizes aos municípios para sistematizar o funcionamento efetivo das soluções individuais de tratamento de esgoto sanitário. Estas soluções individuais contemplam a utilização de fossas sépticas, filtros anaeróbios e sumidouros. Para municípios que não disponham e não venham a dispor em curto prazo de rede coletora de esgoto sanitário, a utilização de fossas sépticas seguidas de sumidouros garante a proteção do meio ambiente e da saúde pública.

Com o objetivo de estabelecer as diretrizes nacionais para o saneamento básico, foi promulgada a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Com a publicação desta lei, todos os municípios são obrigados a possuir Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs). O PMSB, dentre suas funções, avalia a situação atual do esgotamento sanitário no município e indica soluções de programas e ações que podem ser implantados. Através do PMSBs de 28 municípios de pequeno porte do Rio Grande do Sul, foram analisadas as condições atuais do esgotamento sanitário, verificando a existência de coleta e transporte das águas residuárias, juntamente com as áreas que recebem elevadas concentrações de contaminantes nestes municípios.



## 2 Objetivo

A partir do levantamento de informações coletadas nos PMSBs, buscou-se avaliar as condições de esgotamento sanitário de 28 municípios de pequeno porte do Rio Grande do Sul, escolhidos por ocasião do Termo de Execução Descentralizada (TED) nº 02/2015. A análise de redes de coleta, formas de tratamento, e disposição final do efluente doméstico, juntamente com as áreas degradadas pelo mesmo, tem o objetivo de verificar a eficiência do gerenciamento integrado de águas residuárias municipais, a fim de propor melhorias para as soluções existentes.

## 3 Metodologia

O TED nº 02/2015 foi firmado entre a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) com a finalidade de conceder apoio técnico a municípios de pequeno porte do Rio Grande do Sul com até 50.000 habitantes, para a elaboração de seus PMSBs. O objeto de estudo principal do presente trabalho, que servirá como fonte de coleta de informações referentes ao sistema de esgotamento sanitário, é o Diagnóstico Técnico Participativo, elaborado por cada município participante do TED com o auxílio da equipe da universidade. Neste diagnóstico devem constar, além do levantamento de problemas e sugestões da população referente ao eixo de esgotamento sanitário, todas as informações referentes aos sistemas de coleta e tratamento existentes.

Os municípios estudados foram: Arambaré, Arvorezinha, Áurea, Chuí, Dois Lajeados, Dom Pedro de Alcântara, Dona Francisca, Herval, Garruchos, Hulha Negra, Horizontina, Ipê, Iraí, Lajeado do Bugre, Marau, Minas do Leão, Novo Xingu, Palmeira das Missões, Pantano Grande, Pedras Altas, Porto Vera Cruz, Roca Sales, Salvador das Missões, Santa Margarida do Sul, São José das Missões, Santa Margarida do Sul, São José das Missões, São Pedro das Missões e Vista Alegre.

O levantamento de informações referente aos sistemas de esgotamento sanitário de cada município limitou-se ao estudo das áreas urbanas dos mesmos, e foi realizado por meio do preenchimento de uma tabela de coleta de dados, conforme o modelo apresentado na Tabela 1.

Tabela 1- Coleta de dados para cada município

Município	Existe sistema de drenagem pluvial?	Existe sistema coletor de esgoto sanitário?	Existem ligações de esgoto sanitário na rede pluvial?	O efluente da rede coletora de esgotamento sanitário (caso exista) é destinado para tratamento convencional?	Outras formas de destino	Principais áreas degradadas por disposição inadequada de esgoto sanitário
-----------	-------------------------------------	---	---	--	--------------------------	---

Fonte: autoria própria

Para o levantamento da existência ou não de sistemas de drenagem pluvial e sistemas coletores de esgoto sanitário, foi utilizada uma metodologia de predominância, ou seja, foram consideradas as condições referentes a situação da maior parte da área urbana. No caso da existência de ligações de esgoto sanitário na rede pluvial, incluem-se as ligações clandestinas, bem como as ligações irregulares. O tratamento convencional considerado na quinta coluna da tabela refere-se a Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs).

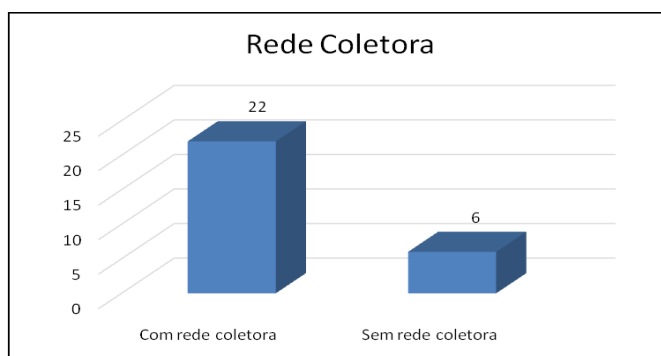


#### 4 Resultados e discussões

As análises realizadas constataram que o esgotamento sanitário dos municípios de pequeno porte estudados apresenta condições precárias. Dos 28 municípios, todos possuem redes de drenagem pluvial, entretanto, nem todos possuem tubulações adequadas. A maioria dos municípios verificados transportam as águas pluviais através de valas à céu aberto.

Quanto à coleta de esgoto doméstico, cerca de 21% dos municípios apresentam sistema separador absoluto na maior parte da área urbana, conforme ilustra a Figura 1. Assim, os demais municípios gerenciam o transporte de efluentes através de alternativas ambientalmente inadequadas como ligações na rede de drenagem pluvial sem o efluente passar por tratamento prévio, e despejo dos efluentes in natura diretamente no solo. Todos os 28 municípios analisados apresentam em alguns pontos da rede de drenagem pluvial ligações clandestinas de esgoto sanitário.

Figura 1 - Quantidade de municípios com e sem rede coletora de esgoto sanitário



Fonte: autoria própria

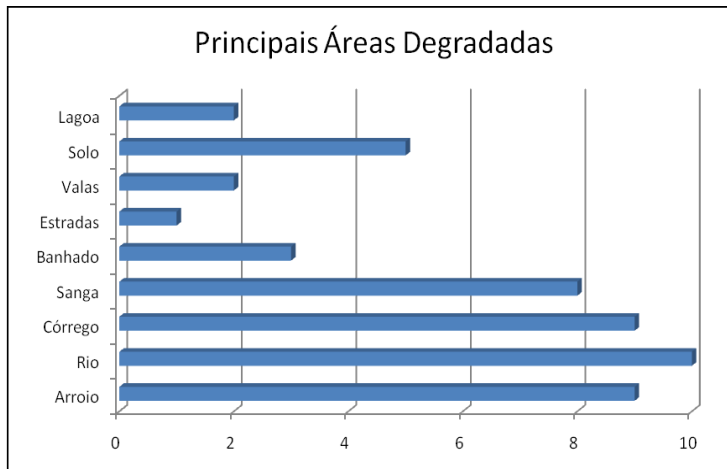
Apenas 2 municípios (Marau e Espumoso) possuem estação de tratamento de esgoto, tratando grande parte dos efluentes domésticos da área urbana. Alguns municípios realizam tratamento de apenas uma parcela dos efluentes através de tratamento simplificado coletivo, com fossas seguidas de filtros anaeróbios.

Em várias residências de todos os municípios analisados, foi constatada a existência de fossas rudimentares e, em menor quantidade, de fossas sépticas.

O destino final das redes pluviais geralmente são corpos hídricos no entorno do município. Assim, devido ao transporte inadequado de efluentes sanitários não tratados juntamente com as águas pluviais, diversos mananciais estão sendo contaminados, como rios, córregos, sangas, lagoas e arroios. Além disso, através dos PMSBs, foi relatada a existência de outras áreas contaminadas, como banhados, estradas e valas, conforme mostra a Figura 2. Em alguns casos, a própria rede coletora descarta o efluente sanitário in natura nestes locais.



Figura 2 - Principais áreas degradadas informadas pelos municípios



Fonte: autoria própria

Os casos mais preocupantes de áreas degradadas foram observados em mananciais de captação de água bruta e em locais próximos a poços artesianos ativos que abastecem as comunidades. As figuras a seguir ilustram os principais casos de áreas contaminadas relatados nos PMSBs devido à falta de gestão adequada de águas residuárias.

Figura 3 – Banhado contaminado por destinação final ambientalmente inadequada de esgotos domésticos no município de Pedras Altas



Fonte: Prefeitura Municipal de Pedras Altas

Figura 4 - Corpo receptor de drenagem pluvial contaminado por contribuição de esgoto sanitário sem tratamento no município de Dom Pedro de Alcântara



Fonte: Prefeitura Municipal de Dom Pedro de Alcântara



Figura 5 - Córrego canalizado onde é descartado esgoto sanitário in natura no município de Dois Lajeados



Fonte: Prefeitura Municipal de Dois Lajeados

Figura 6 - Vala receptora de esgotos domésticos no município de Chuí



Fonte: Prefeitura Municipal de Chuí

Figura 7 - Área utilizada para lazer e acampamento no município de Herval, contaminada por esgoto sanitário



Fonte: Prefeitura Municipal de Herval

Figura 8 - Córrego receptor de águas pluviais e esgotos sanitários sem tratamento no município de Horizontina



Fonte: Prefeitura Municipal de Horizontina



## 5 Conclusões

A coleta adequada e o tratamento de efluentes domésticos são fundamentais para que o município possua um sistema de esgotamento sanitário de qualidade, garantindo a preservação do meio ambiente e da saúde pública. Conforme foi constatado, várias áreas encontram-se degradadas. Assim, é possível verificar a correlação destes impactos com a ineficiência da gestão do saneamento básico.

O cenário ideal para a coleta e tratamento de águas residuárias abrange a implantação de sistema separador absoluto em toda a área urbana, juntamente com uma estação de tratamento completa de efluentes. Entretanto, este tipo de sistema e a ETE não são alternativas economicamente viáveis a curto prazo para municípios de pequeno porte. Devido à necessidade de implantação de uma ETE, o sistema unitário também não constitui uma opção sustentável para estes municípios.

As soluções implantadas pelos municípios para o descarte do efluente, como as ligações na rede pluvial e a utilização de fossas rudimentares, não são ambientalmente adequadas, pois contaminam os mananciais e o solo. As fossas sépticas apresentam-se como uma das alternativas viáveis, contemplando rapidez na execução, custos baixos e eficiência no tratamento de efluentes de pequenas comunidades, desde que sejam realizadas manutenções periódicas. Apresentando baixos custos e utilizando a rede de drenagem já existente, o sistema misto de coleta também é visto como uma solução aplicável para o transporte de efluente.

Cabe à gestão municipal avaliar a situação atual do esgotamento sanitário e implantar projetos e ações sustentáveis que visem sanar as problemáticas apresentadas neste trabalho.

## 6 Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9648: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, 1986.

BRASIL. **Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20072010/2007/Lei/L11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20072010/2007/Lei/L11445.htm). Acesso em: 05 out. 2017

BRASIL. **Lei nº. 11.520, de 3 de agosto de 2000**. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Lei/2000/lei\\_11520\\_2000\\_institui\\_codigoestadualmeioambiente\\_rs\\_regulamentada\\_dec\\_46519\\_2009.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Lei/2000/lei_11520_2000_institui_codigoestadualmeioambiente_rs_regulamentada_dec_46519_2009.pdf). Acesso em: 05 out. 2017.

GT SOLUÇÃO MISTA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. **Diretrizes Gerais para a Adoção da Solução Mista**. Porto Alegre, 2016. Disponível em: <http://www.sop.rs.gov.br/conteudo/1755/gt-solucao-mista-de-egotamento-sanitario>. Acesso em: 05 out. 2017.

SNIS – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2015**. Disponível em <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso 05 out. 2017.

TSUTIYA, M.T.; ALEM SOBRINHO, P. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. 2. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica de São Paulo, 2000.