

PADRONIZAÇÃO DE SOLUÇÃO TÉCNICA PARA COLETA DE ESGOTOS EM IMÓVEIS EM SOLEIRA NEGATIVA: UMA CONTRIBUIÇÃO À UNIVERSALIZAÇÃO

Allan Saddi Arnesen⁽¹⁾

Engenheiro Sanitarista e Ambiental (UFSC), Mestre em Sensoriamento Remoto (INPE), Especialista em Gerenciamento de Projetos – Práticas do PMI (SENAI). Gerente do Departamento de Acervo e Normalização Técnica da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

Ana Maria Ribeiro⁽²⁾

Engenheira Civil (FESP), Engenheira Sanitarista (FSP-USP), Mestre em Tecnologia Ambiental (IPT), MBA em Saneamento Ambiental (FESPSP). Engenheira do Departamento de Acervo e Normalização Técnica da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

Marco Aurélio Lima Barbosa⁽³⁾

Engenheiro Civil (FAAP), Pós-graduado em Engenharia de Produção (Universidade São Judas), Mestre em Engenharia da Construção Civil (USP). Engenheiro do Departamento de Acervo e Normalização Técnica da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

Claudio Rodrigues Alves⁽⁴⁾

Tecnólogo em Construção Civil (IFSP), Graduando em Engenharia Civil (Faculdade Anhanguera). Gestor do Centro de Eficiência Operacional (CEO) do processo esgoto na Unidade de Gerenciamento Regional Freguesia do Ó da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

Márcio Tardioli⁽⁵⁾

Administrador de Empresas (UNICID), MBA em Gestão Estratégica de Mercado (FGV), MBA em Gestão Empresarial (FIA). Gerente da Divisão Escritório Regional Tietê da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

Endereço⁽¹⁾: Rua Costa Carvalho, 300 - Pinheiros – São Paulo - SP - CEP: 05429-900 - Brasil - Tel: +55 (11) 3388-9541 - e-mail: aarnesen@sabesp.com.br.

RESUMO

O presente trabalho apresenta a padronização de uma solução técnica para imóveis situados em soleira negativa ou em condição geograficamente desfavorável para conexão à rede de esgoto. Foi desenvolvida uma norma técnica empresarial contendo requisitos de qualidade a serem observados, em consonância com a legislação vigente, para as seguintes situações: i) imóvel em soleira negativa que não viabiliza autorização de passagem; ii) imóvel em soleira negativa, onde a divisa do terreno é limítrofe de córregos, riachos, barrancos, etc.; iii) imóvel em soleira parcialmente negativa, que requerem esgotamento por recalque da cota mais desfavorável. O trabalho foi realizado com ampla participação de profissionais de diversas diretorias da empresa prestadora de serviços de saneamento e contou com importantes contribuições das empresas de mercado que possuem soluções de bombeamento para casos de soleira negativa. A solução técnica que vem ao encontro ao atendimento da universalização dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos e melhoria da qualidade dos recursos hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: Coleta de esgoto, Soleira Negativa, Requisitos de qualidade.

INTRODUÇÃO

A universalização dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos até 2033, conforme estabelecido no Novo Marco Legal (Lei 14.026/2020), é um enorme desafio ao Brasil. Além dos elevados investimentos necessários para expandir o sistema de esgotamento sanitário, há complicadores relacionados a questões legais, regionais e topográficas que fazem com que algumas ligações sejam consideradas inviáveis (ou até não factíveis).

Uma das situações principais de inviabilidade da ligação de esgotos são os imóveis em soleira negativa, ou seja, com cota inferior à cota da via pública por onde passa a rede coletora de esgotos. Nesses imóveis, quando não há possibilidade de passar o ramal de esgoto pelos terrenos vizinhos para ligação em rede situada em rua adjacente em

cota inferior, ou ainda imóveis cuja divisa do terreno é limítrofe a encostas ou corpos d'água, esse problema ambiental e de saúde permanecia sem solução na imensa maioria dos casos.

No passado, era comum a implantação de redes em grandes profundidades para atender imóveis em soleira negativa, mas com o envelhecimento das redes, em especial em períodos chuvosos, há uma recorrência de refluxo de esgotos para o interior dos imóveis. Por outro lado, as obras de intervenção e recuperação nestas áreas são onerosas e de grande complexidade. A instalação de minielevatórias torna-se fundamental, e contribui para a redução de ocorrências de sinistros (acidentes), que tem muitas consequências negativas, como o pagamento de altos valores indenizatórios, perda de credibilidade e impactam a imagem da empresa prestadora de serviços de saneamento.

Há alguns anos, começaram a surgir no mercado de saneamento algumas tecnologias de mini elevatórias para bombear por recalque o esgoto de imóveis em soleira negativa para as redes coletoras. Contudo, havia heterogeneidade das soluções ofertadas, ausência de especificação técnica e grande incerteza por parte dos proprietários desses imóveis e das empresas de saneamento quanto às medidas necessárias para tratar o problema.

No Estado de São Paulo a Agência Reguladora dos Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP) define que a responsabilidade de ligação, operação e manutenção das instalações internas de esgoto (Deliberação 106/2009) é dos proprietários do imóvel. Contudo, a solução técnica a ser adotada deve observar uma série de características, sendo que a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, decidiu elaborar uma norma técnica com requisitos mínimos a serem atendidos por essas instalações.

O presente trabalho apresenta a Norma Técnica Sabesp: NTS 331- Sistema de Bombeamento de esgoto de imóvel em soleira negativa, pioneira no setor de saneamento nacional, que estabelece critérios técnicos para o bombeamento de esgotos por imóveis em condição de soleira negativa.

OBJETIVO

Desenvolver uma norma técnica empresarial com requisitos técnicos a ser atendidos para miniestações de bombeamento de esgotos de imóveis em soleira negativa.

METODOLOGIA UTILIZADA

A demanda de elaboração de uma norma técnica que definisse os requisitos técnicos mínimos a serem observados em instalações de minielevatórias para imóveis em soleira negativa surgiu na Diretoria Metropolitana da Sabesp, com representantes de diversas unidades de negócio.

O desenvolvimento da norma teve como base o procedimento empresarial da Sabesp de elaboração, revisão e cancelamento de Normas Técnicas Sabesp (NTS), o qual estabelece regras, responsabilidades e etapas do processo a ser elaborado.

O processo consiste, basicamente, em três principais etapas: i) formação da Comissão de Estudos interna (com representantes de diversas diretorias); ii) desenvolvimento da elaboração do texto, incluindo consulta interna e externa (fornecedores); e iii) encerramento (publicação).

O texto-base utilizado foi um documento desenvolvido por técnicos da Sabesp intitulado “Orientador para recalque de esgoto doméstico em cliente unifamiliar com soleira negativa” de 2014, cujo objetivo era propor encaminhamento técnico possível para coletar o esgoto exclusivamente em imóveis residenciais e unifamiliares em soleira negativa.

Sendo um orientador não possuía a abrangência e detalhamento técnico de uma norma, constituindo, entretanto, uma ferramenta provisória importante na transição entre a situação de ausência de requisitos técnicos e a elaboração de uma norma técnica corporativa.

A Comissão de Estudos analisou os catálogos dos fornecedores atuais e elaborou uma série de questionamentos que foram direcionados a essas empresas. Com base nas respostas obtidas, a Comissão

definiu requisitos para: Aplicabilidade, Segurança, Projeto, Caixa de abrigo da minielevatória, Minielevatórias, Caixas do sistema, Quadro de energia elétrica e comando, Instalação do sistema de bombeamento.

Foi fundamental ao desenvolvimento do trabalho a expertise das unidades de negócio operacionais que possuem casos de sucesso dos sistemas de bombeamento, indicando as principais premissas e pontos de atenção.

Uma premissa fundamental do projeto foi o alinhamento entre a nova norma técnica com os dispositivos legais do estado de São Paulo, especialmente no que tange à obrigatoriedade e à responsabilidade de execução da ligação de esgoto dos imóveis em soleira negativa.

RESULTADOS OBTIDOS

A NTS 331 - Sistema de bombeamento de esgoto de imóvel em soleira negativa - foi publicada em Março/2021, disponível ao público na internet no Site da Sabesp (Fornecedores > Normas Técnicas).

Dentre os principais aspectos da norma, destacam-se:

- Atendimento às normas técnicas brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 12.208 e NBR 8160 quanto a aspectos de projeto das minielevatórias, além de normas específicas de materiais;
- Apresentação das situações que requerem a instalação de minielevatória;
- Utilização de triturador ou dispositivo externo de gradeamento (com frequência de limpeza mensal), visando minimizar os riscos de entupimento;
- Alarmes: falha de bomba, falta de energia e nível alto;
- Capacidade para acumular esgoto por 24h, em caso de panes que requeiram manutenção;
- Moto gerador em loteamentos ou em imóveis de uso intenso (hotéis, shoppings);
- Quadro de energia elétrica e comando;
- Instalação do sistema de bombeamento.

As Tabelas 1 e 2 trazem, de forma resumida, as especificações recomendadas para minielevatórias para esgoto doméstico e não doméstico, respectivamente. Essas tabelas dispõem de características e especificações para cada componente da minielevatória (conjunto motor-bomba, tanque, acessórios), além de considerações para o dimensionamento do conjunto motor bomba.

Tabela 1: Especificação recomendada para a minielevatória para esgoto doméstico.

Componente	Características	Especificação
CONJUNTO MOTOR-BOMBA	Material	FoFo (revestido conforme NTS 157) ou Aço Inox AISI 304
	Elemento de vedação	Elastômero conforme ABNT NBR 7676
	Alimentação elétrica (V)	110/220 (conexão com tomada)
	Cabo de energia	Comprimento mínimo de 5 m
	Sistema	Monofásico
	Acionamento	Automático e manual
	Rotor sem triturador	Para uso de até 10 famílias
	Rotor com Triturador*	Para uso superior a dez famílias ou imóvel com altura manométrica superior a 12 m
	Boia	Conectada diretamente na bomba (automatizada na própria bomba)
	Grau Proteção	IP 68
	Válvula de retenção	Obrigatória
	Válvula anti retorno à jusante	Obrigatória
	Alarmes de nível, falha de bomba e falta de energia	Obrigatória
TANQUE	Material	Polietileno (média ou alta densidade), polipropileno ou PVC
	Respiro	Obrigatório
	Volume útil mínimo (l)	Equivalente a reservação de 24 horas de uso (podendo considerar o volume do reservatório externo).
ACESSÓRIOS	Quadro de energia elétrica e comando	Item 5.5 dessa norma
	Gerador	Recomendado para uso coletivo em loteamentos
	Caixa de passagem com grade	Obrigatória para uso de até 10 famílias e conforme a NTS 217
	Caixa de inspeção	Obrigatória e conforme NTS 217
	Reservatório externo	Opcional para aumentar a capacidade de armazenamento do esgoto acumulado na falha do equipamento ou falta de energia.
DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO MOTOR BOMBA	1. Determinar a vazão Q (l/s) pela fórmula: $Q = nx0,0025^{**}$ (n é a quantidade de pessoas geradoras de esgoto). 2. Determinar a altura geométrica de elevação (He). 3. Com base na He e características da bomba, determinar a altura manométrica Hm (mca) (considerar as perdas de carga). 4. Com base nos dados de Q e Hm consultar a curva característica da bomba para verificar sua adequação à necessidade de esgotamento.	

*Dispensa o uso de gradeamento. ** Valor que considera: Volume de consumo de água per capita diária de 150 l, Coeficientes K1=1,2 e K2 = 1,5 e taxa de retorno 0,8, conforme ABNT NBR 9649.

Tabela 2: Especificação recomendada para a minielevatória para esgoto não doméstico.

Componente	Características	Especificação
CONJUNTO MOTOR-BOMBA	Material	Fofo (revestido conforme NTS 157) ou Aço Inox AISI 304
	Elemento de vedação	Elastômero conforme ABNT NBR 7676
	Alimentação elétrica (V)	110/220 (conexão com tomada)
	Cabo de energia	Comprimento mínimo de 5 m
	Sistema	Monofásico ou trifásico
	Acionamento	Automático e manual
	Rotor com Triturador*	Obrigatório
	Segunda bomba	Obrigatória
	Boia	Conectada diretamente na bomba (automatizada na própria bomba)
	Grau Proteção	IP 68
	Válvula de retenção	Obrigatória
	Válvula anti-retorno a jusante	Obrigatória
	Alarmes de nível, falha de bomba e falta de energia	Obrigatória
TANQUE	Material	Polietileno (média ou alta densidade), polipropileno ou PVC
	Respiro	Obrigatório
	Volume útil mínimo (l)	Equivalente a reservação de 24 horas de uso (podendo considerar o volume do reservatório externo).
ACESSÓRIOS	Quadro de energia elétrica e comando	Item 5.5 dessa norma
	Gerador	Recomendado uso intenso (hotéis, shoppings, grandes condomínios)
	Caixa de inspeção	Obrigatória e conforme NTS 217
	Caixa de gordura	Obrigatória em restaurantes, lanchonetes e padarias com refeição e conforme NTS 217.
	Caixas especiais (passagem sem grade, areia e óleo, gaze e felpas etc.)	Quando aplicável e conforme NTS 217
	Reservatório externo	Opcional para aumentar a capacidade de armazenamento do esgoto acumulado na falha do equipamento ou falta de energia.
DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO MOTOR BOMBA	<p>Recomenda-se considerar a vazão de esgoto Q (l/s) com sendo 0,8 da vazão de consumo de água (l/s) (média de 30 valores). Determinar a vazão de água com a utilização de hidrômetro ultrassônico ou data-logger. Caso o perfil de consumo tenha evidências de sazonalidade considerar a medição por período de 12 meses.</p> <ol style="list-style-type: none"> Alternativamente, pode-se estimar a vazão de esgoto Q (l/s) por meio da fórmula: $Q = C \times 0,00055^*$, onde: C: É o consumo médio mensal de água em $m^3/mês$ (média dos últimos 12 meses). *O valor considera o coeficiente $K1=1,2$, coeficiente $K2=1,5$ e taxa de retorno de 0,8. Determinar a altura geométrica de elevação (H_e). Com base na H_e e características da bomba, determinar a altura manométrica H_m (mca) (considerar as perdas de carga). Com base nos dados de Q e H_m consultar a curva característica da bomba para verificar sua adequação a necessidade de esgotamento. 	

Obs. Para esgoto não doméstico deve haver um estudo sobre as características do esgoto para definição de dispositivos especiais como por exemplo caixa de óleo, areia e felpas, além de sua adequação à legislação vigente.

A instalação adequada do sistema de bombeamento é fundamental para seu funcionamento e durabilidade. Deve-se considerar os critérios de segurança, materiais, dimensionamento e todos os elementos do sistema prescritos nessa norma.

Para instalações mais complexas recomenda-se a elaboração de projeto de instalação específico, seguindo as normas técnicas ABNT NBR 12.208 e ABNT NBR 8160.

A instalação deve ser feita atendendo rigorosamente as instruções do fabricante da minielevatória.

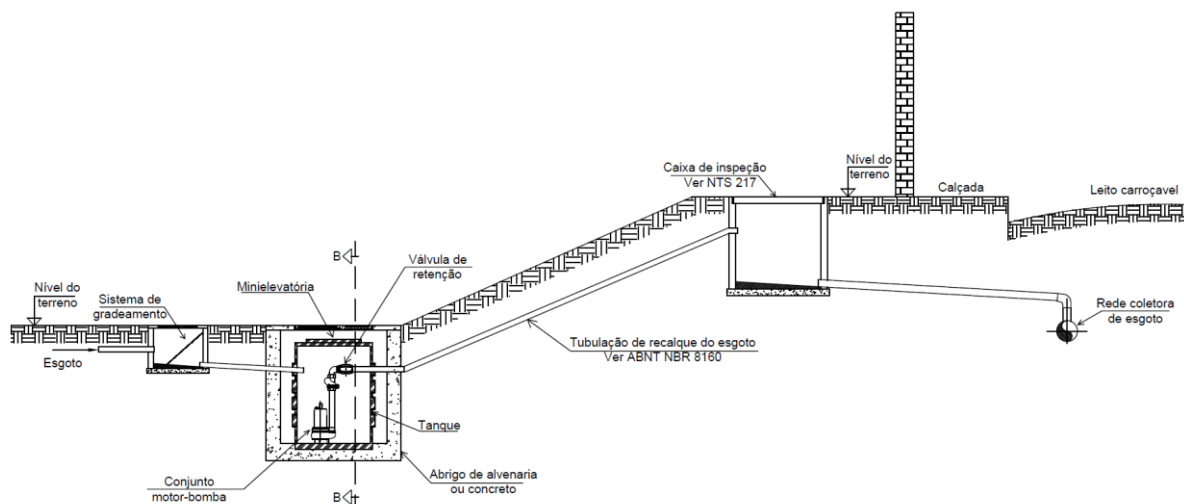


Figura 1: Desenho ilustrativo da instalação de uma minielevatória para imóvel uni e multifamiliar.
Fonte: NTS 331.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A NTS 331 buscou trazer requisitos e orientações para viabilizar as ligações de esgotos em inúmeros imóveis que se encontram em soleira negativa, contribuindo assim com a tarefa essencial de universalizar os serviços de esgotos no Estado de São Paulo e no Brasil.

A fase de consulta de mercado realizada junto aos fornecedores de equipamentos e soluções de minielevatórias indicou que a Norma é plenamente atendível, uma vez que preserva as principais características dos sistemas disponíveis no mercado.

Contudo, a NTS traz soluções a preocupações relevantes que poderiam passar despercebida por clientes de esgoto doméstico e não doméstico, minimizando assim as chances de falhas que possam ter impacto na saúde pública e meio ambiente.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Após o importante marco da publicação da NTS 331, a equipe do projeto atuará em duas principais frentes: Comunicação e Melhoria Contínua.

Se, por um lado, é fundamental que a comunicação do trabalho seja efetiva em levar a norma ao conhecimento de todas as partes interessadas, por outro será fundamental monitorar a aplicação dos requisitos da NTS em novas instalações.

O mercado de saneamento está aquecido devido às recentes atualizações de marco regulatório e, portanto, há um número crescente de inovações surgindo para os serviços de esgoto. Serão observadas e testadas as tecnologias que apresentem melhor desempenho para bombear esgotos de imóveis em soleira negativa, motivando futuras atualizações da NTS 331.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT NBR 8160 (1999): Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução.
2. ABNT NBR 12208 (2020): Projeto de estações elevatórias de esgoto.
3. Deliberação ARSESP Nº 106, de 13/11/2009: Estabelece as condições gerais para a prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.
4. BRASIL, Lei Federal Nº 14.026, de 15/07/2020: Atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico.
5. NTS 331 (2021): Sistema de bombeamento de esgoto de imóvel em soleira negativa (disponível em: <https://www3.sabesp.com.br/normastecnicas/nts/NTS331.pdf>).