

120 - ABNT NBR 17015: NOVA NORMA BRASILEIRA DE EXECUÇÃO DE OBRAS LINEARES PARA TRANSPORTE DE ÁGUA BRUTA E TRATADA, ESGOTO SANITÁRIO E DRENAGEM URBANA, UTILIZANDO TUBOS RÍGIDOS, SEMIRRÍGIDOS E FLEXÍVEIS

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).

Marco Aurélio Lima Barbosa⁽¹⁾

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).

Pedro Jorge Chama Neto⁽²⁾

Engenheiro Civil pela Faculdade de Engenharia Civil de Araraquara. Mestre em Engenharia de Construção Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI/USP). Foi engenheiro da Sabesp por 40 anos, tendo atuado nas áreas de projetos, obras, operação, controle tecnológico e normalização técnica. Presidente da Associação Brasileira de Tubos de Concreto (ABTC).

Samuel Soares Muniz⁽¹⁾

Engenheiro Sanitarista e Ambiental (UFJF), Pós-graduado em Gestão de Recursos Hídricos (UNINTER). Engenheiro do Departamento de Acervo e Normalização Técnica da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

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

Endereço⁽²⁾: Av. Torres de Oliveira, 76 – Jaguaré - São Paulo – SP – CEP: 05347-902 - Brasil - e-mail: pedrojorgechama@yahoo.com.br.

RESUMO

A ABNT NBR 17015 agrega todos os requisitos que anteriormente estavam dispersos em diversas normas e compreende tubulações de PVC, polietileno, polipropileno, ferro fundido, PRFV, cerâmica e concreto. Após avaliação dos requisitos previstos nas diferentes normas e visando uniformizar o tratamento a ser dado na instalação de cada tipo de tubulação, esta norma categoriza os tubos conforme o comportamento mecânico de cada material, classificando-os em tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis. Desta forma, evita-se que tubulações com comportamento mecânico semelhante sejam tratadas de forma diferente durante a execução das obras. Cabe ressaltar que esta norma trata apenas da execução de obras pelo método de Vala a Céu Aberto – VCA, travessias aéreas e subterrâneas, sifões, obras subaquáticas e situações especiais, quando estas fizerem parte e forem detalhadas em projeto. Finalmente, salienta-se que, somente no caso dos ramais prediais de água, há previsão na norma de exceção do assentamento por Método Não Destrutivo (MND).

PALAVRAS-CHAVE: Obras lineares, Vala a Céu Aberto, Assentamento de Tubulações.

INTRODUÇÃO

O saneamento passa por um momento especial no Brasil à luz do Novo Marco Legal, a Lei nº 14.026/2020. Essa legislação estabelece que até o fim de 2033 os serviços de saneamento deverão ser universalizados, garantindo o atendimento de 99% da população com água potável e 90% da população com coleta e tratamento de esgotos.

Para alcançar essas metas, as empresas prestadoras de serviços de saneamento precisarão fazer investimentos significativos na ampliação de suas redes de distribuição de água e de coleta de esgotos. Atualmente, a maior parte das obras lineares de instalação dessas redes ocorre pelo método de Vala a Céu Aberto (VCA).

Nesse contexto, para garantir que os ativos das infraestruturas enterradas de água e esgoto atendam as condições de operação e vida útil especificadas nos projetos, é essencial que as tubulações utilizadas e as instalações atendam aos requisitos de qualidade estabelecidos em normas técnicas.

No Brasil, havia algumas Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que estabeleciam requisitos para as obras lineares de água e esgotos: NBR 12266:1992, NBR 9814:1987, NBR 9822:2012, NBR 12595:1987, NBR 7367:1988, NBR 10848:1988, NBR 15645:2020 e NBR 15950:2011.

Devido ao longo prazo de vigência da maioria dessas normas, muitas tratavam de temáticas semelhantes e com elevado grau de redundância, tendo sido publicadas ao longo do tempo para atender especificidades para cada tipo de material das tubulações.

Assim, o presente trabalho consistiu em avaliar de forma sistêmica o acervo de normas brasileiras aplicadas à instalação de tubulações de água, esgoto e drenagem urbana, bem como desenvolver uma NBR com requisitos de qualidade para os diversos tipos de materiais das tubulações adotadas nessas obras lineares.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia consistiu em trabalhar na avaliação do acervo de normas de instalação de redes de água, esgoto e drenagem urbana, no âmbito da Comissão de Estudos da ABNT de Instalação, Execução e Manutenção de Sistemas de Saneamento Básico (ABNT/CE-177:001.002). As normas utilizadas como referência para o trabalho foram as seguintes:

- **NBR 12266:1992** – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana – Procedimento.
- **NBR 9814:1987** – Execução de rede coletora de esgoto sanitário – Procedimento.
- **NBR 9822:2012** – Manuseio, armazenamento e assentamento de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado (PVC-U) para transporte de água e de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado orientado (PVC-O) para transporte de água ou esgoto sob pressão positiva.
- **NBR 12595:1987** – Assentamento de tubulações de ferro fundido dúctil para condução de água sob pressão – Procedimento.
- **NBR 7367:1987** – Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário.
- **NBR 10848:1988** – Assentamento de tubulação de poliéster reforçado com fibras de vidro.
- **NBR 15645:2020** – Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.
- **NBR 15950:2009** – Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Requisitos para instalação de tubulação de polietileno PE 80 e PE 100.

Inicialmente, essas normas foram obtidas em formato descaracterizado para o trabalho da Comissão de Estudos. Em seguida, foi realizado um trabalho detalhista de identificação de trechos em comum entre as normas e, posteriormente, foi elaborado um texto-base para o novo projeto de norma. Durante o trabalho, foi dada atenção especial para não excluir nenhum dos pontos previstos nas normativas citadas acima, uma vez que a intenção era que, após a publicação da nova norma, algumas das normas consideradas como referência pudessem ser canceladas e outras revisadas, porque abordam outros aspectos além da execução de obras.

Outra referência importante para o trabalho foi o documento Especificações técnicas, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp (conhecido internamente na Companhia como “Livro Azul”), que traz aspectos detalhados para a execução de obras.

Após a constituição de um texto-base, a Comissão de Estudos discutiu esse documento ao longo de diversas reuniões de trabalho. Ao todo, foram realizadas vinte reuniões, tanto no formato presencial quanto virtual (após o início da Pandemia de COVID-19).

Participaram das reuniões da Comissão de Estudos diversas partes interessadas, como fabricantes de tubos e conexões de materiais rígidos, semirrígidos e flexíveis, empresas prestadoras de serviços de saneamento, prefeituras, associações e institutos técnicos.

Após a conclusão do texto pela Comissão de Estudos, o trabalho circulou pelas unidades de empreendimentos (executoras de obras) das empresas prestadoras de serviços de saneamento, recebendo mais contribuições.

Na etapa final, o texto passou pela editoração e revisão ortográfica da ABNT antes de prosseguir para Consulta Nacional. Essa Consulta, resultou em quantidade significativa de contribuições (aproximadamente cem) evidenciando a importância do trabalho. Entretanto, a avaliação das contribuições não provocou alterações significativas no projeto de norma, uma vez que esse texto teve como base referências normativas consagradas no setor de saneamento.

RESULTADOS

O resultado do trabalho foi a conclusão da elaboração da ABNT NBR 17015, publicada em agosto de 2022 com o título: Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis.

A principal característica do trabalho foi abordar, em uma única norma, os requisitos para assentamento de tubulações rígidas, semirrígidas e flexíveis, facilitando a consulta (uma norma ao invés de diversas), definindo critérios isonômicos para os diversos materiais e alinhando o conhecimento entre os fornecedores de materiais e os executores de obras lineares de saneamento básico.

A ABNT NBR 17015 contém mais de 100 páginas, sendo que sua estrutura está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Estrutura da nova ABNT NBR 17015 até os dois primeiros níveis do índice.

ITEM	TÍTULO DO ITEM
1	Escopo
2	Referências Normativas
3	Termos e definições
4	Requisitos Gerais
4.1	Projeto
4.2	Execução
5	Requisitos específicos
5.1	Ancoragem
5.2	Instalações aéreas
5.3	Instalações submersas
5.4	Instalação de tubulação em travessia de rodovias ou ferrovias
5.5	Sistemas de abastecimento de água
5.6	Sistemas de esgoto sanitário
Anexo A	Armazenamento, manuseio e transporte dos materiais
Anexo B	Largura e profundidade de valas, poços e cavas
Anexo C	Tipos de escoramento
Anexo D	Tipos de apoio da tubulação, envolvimento e reaterro
Anexo E	Requisitos para a execução da envoltória e sistema unificado de classificação dos solos (SUCS)
Anexo F	Junta elástica
Anexo G	Montagem da junta mecânica

ITEM	TÍTULO DO ITEM
Anexo H	Montagem da junta e de flanges
Anexo I	Corte dos tubos de ferro fundido dúctil
Anexo J	Máxima força admissível de puxamento de tubos de polietileno

No item Requisitos Gerais foram incluídos os aspectos relativos à execução, que são comuns independentemente do tipo de material das tubulações e conexões (PE, PVC, PP, Ferro Fundido, Concreto, Cerâmica e PRFV), tais como: canteiro de obras; levantamento e remanejamento de interferências; levantamento e reposição de pavimentos; aspectos de segurança, higiene e medicina do trabalho; licenças ambientais; trânsito – sinalização, tapumes e passadiços; esgotamento / rebaixamento e escoramentos.

Por outro lado, alguns aspectos como locação / nivelamento e cadastro, apesar de não dependerem do tipo de material a ser aplicado, dependem do tipo da obra (água ou esgoto).

Na definição da largura das valas, como situação específica, mas não dependente do comportamento mecânico da tubulação, a norma considera o diâmetro das tubulações, a profundidade de instalação, o tipo de escoramento e a aplicação – água ou esgoto.

No item Requisitos Específicos foram incluídos os aspectos para cada classe de tubo (flexível, semirrígido e rígido), em especial para: preparo e regularização do fundo de vala, assentamento, execução das juntas, envoltória e reaterro.

O preparo, regularização do fundo de vala, envoltória e reaterro têm influência significativa no comportamento das tubulações.

No caso de tubos rígidos (tubos de concreto e tubos cerâmicos) a capacidade da tubulação resistir a carga total imposta depende do tipo de base, considerada no cálculo do tubo, durante a fase de projeto, para determinar a sua classe de resistência.

Por outro lado, como os tubos rígidos praticamente não sofrem deformações diamétricas (menor que 0,1%) quando submetidos a aplicação de cargas (terra, móvel, entre outras), não há necessidade de mobilização do aterro lateral e, consequentemente, de confinamento (envoltória) do tubo durante a instalação. Dessa maneira, é possível a instalação sem a troca do solo natural por material granular.

Com relação aos tubos flexíveis (PVC, PE, PP), como eles podem sofrer deformações diamétricas superiores a 3% quando submetidos a aplicação de cargas, é necessário o confinamento da tubulação (envoltória) com material granular. Portanto, haverá necessidade da troca do material escavado da base, envoltória lateral e parte do aterro superior, por material granular, com posterior compactação, visando impedir que o tubo ultrapasse o seu limite máximo de deformação e venha a colapsar. Neste caso fica claro que estas exigências são fundamentais para garantir o sucesso da instalação.

No caso de tubos semirrígidos (Ferro Fundido e PRFV), como eles podem sofrer deformações diamétricas variando de 0,1% a 3% quando submetidos a aplicação de cargas sem colapsar, deve ser dada atenção especial durante a instalação conforme a classe de rigidez do tubo, pois em determinadas situações haverá necessidade de confinamento de forma idêntica aos tubos flexíveis.

Considerando todos estes aspectos de comportamento mecânico abordados e conforme a classificação das tubulações (rígidas, semirrígidas e flexíveis), foram estabelecidos requisitos de instalação na norma, visando garantir o sucesso da execução da obra.

CONCLUSÕES

A partir da análise do acervo de normas brasileiras aplicadas à instalação de tubulações de água, esgoto e drenagem, foi possível concluir a estruturação e elaboração da nova ABNT NBR 17015, englobando os principais requisitos que devem ser observados durante a execução de obras lineares de sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, com a utilização de tubos rígidos (tubos de

concreto e cerâmico), tubos semirrígidos (tubos de ferro fundido e PRFV) e tubos flexíveis (tubos de PVC, PE e PP).

Esta norma irá contribuir de maneira significativa para garantir a isonomia entre os materiais utilizados na execução de obras e facilitar o estudo de alternativas durante a fase de anteprojeto, pois evitará que materiais com comportamento mecânico semelhante, após a instalação, sejam tratados de forma diferente como ocorre atualmente.

Adicionalmente, cabe ressaltar que, em virtude de até a data da publicação desta norma as informações estarem dispersas em várias normas, a NBR 17015 facilitará a consulta das partes interessadas na obtenção de informações sobre o assentamento de tubulações rígidas, semirrígidas e flexíveis pelo método VCA, contribuindo para que o país alcance a universalização dos serviços de saneamento com qualidade.

Paralelamente a publicação da ABNT NBR 17015, foi recomendado o cancelamento das normas NBR 12266:1992, NBR 9814:1987, NBR 9822:2012 e NBR 12595:1987, que serviram como base para a montagem do novo texto normativo, não ocasionando em perda de conteúdo técnico. Foi recomendada também a revisão das normas NBR 7367:1988, NBR 10848:1988, NBR 15645:2009 e NBR 15950:2011, pois as mesmas abordam outros assuntos além da execução de obras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT NBR 7367, Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário.
2. ABNT NBR 9814:1987 – Execução de rede coletora de esgoto sanitário – Procedimento.
3. ABNT NBR 9822:2012 – Manuseio, armazenamento e assentamento de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado (PVC-U) para transporte de água e de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado orientado (PVC-O) para transporte de água ou esgoto sob pressão positiva.
4. ABNT NBR 10848:1988 – Assentamento de tubulação de poliéster reforçado com fibras de vidro.
5. ABNT NBR 12266:1992 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana – Procedimento.
6. ABNT NBR 12595:1987 – Assentamento de tubulações de ferro fundido dúctil para condução de água sob pressão – Procedimento.
7. ABNT NBR 15645:2020 – Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.
8. ABNT NBR 15950:2011 – Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Requisitos para instalação de tubulação de polietileno PÉ 80 e PE 100.