SISPRED 2023
XV SIMPÓSIO NACIONAL DE SISTEMAS PREDIAIS
BOAS PRÁTICAS, INOVAÇÃO, DESEMPENHO E SUSTENTABILIDADE
19 E 20 DE OUTUBRO DE 2023 - JOINVILLE - SC

ESTUDO DA INCIDÊNCIA DE FALHAS DE SISTEMAS PREDIAIS HIDROSANITÁRIOS (SPHS) EM MORADIAS SOCIAIS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO: MELHORIAS SANITÁRIAS DOMICILIARES EM TERRITÓRIOS POPULARES

Study of the Incidence of Failures in Hydrosanitary Building Systems (SPHS) in Social Housing in the City of Rio de Janeiro: Improvements Home Sanitary in Popular Territories

Ágatha Correia de Rezende Gomes [1]; Vinicius Masquetti Conceição [2]

Recebido em 11 de junho de 2023, aprovado em 25 de julho de 2023, publicado em 19 de outubro de 2023

Palavras-chave:
Sistemas prediais
Saneamento urbano
Moradias sociais
Patologias dos SPHS
Melhorias sanitárias

Keywords:
Building systems
Urban sanitation
Social housing
Plumbimb Systems Pathologies
Sanitary improvements

RESUMO: Os sistemas prediais em geral, são importantes para a habitação dos espaços, para o bem estar do usuário e saúde pública. No entanto, quando a atenção está voltada para territórios populares constituídos por sua grande totalidade de moradias sociais, se depara na maioria dos casos, com o desempenho desconforme de tais sistemas prediais e até mesmo, com a inexistência destes. A partir do exposto, este trabalho concentrou-se em duas etapas: a primeira etapa, trata do reconhecimento dos saberes construtivos em territórios populares; a segunda etapa, teve por objetivo investigar a incidência de falhas dos SPHS em moradias sociais, com um olhar direcionado para as residências estudantis, tipologia predominante no objeto de estudo, visando elaborar um diagnóstico e propostas terapêuticas, que possam ser aplicadas nessas localidades. Para tanto, foi realizado um estudo de caso na Comunidade da Vila Residencial da Universidade do Rio de Janeiro (UFRJ), que fica localizada dentro da Ilha do Fundão/RJ, na Cidade Universitária. Espera-se que os resultados advindos deste estudo possam contribuir para a geração e disseminação de informações técnico-científicas da incidência de manifestações patológicas em moradias sociais, visando melhorias sanitárias e promoção de saúde pública em territórios populares.

ABSTRACT: Building systems in general are of paramount importance for the sanitation of the environment, for the well-being of the user and public health. However, when we turn our attention to popular territories constituted by their large totality of social housing, we are faced, in most cases, with the non-compliant performance of such building systems and even with their non-existence. From the above, this work was concentrated in two stages: the first stage deals with the recognition of constructive knowledge in popular territories; the second stage aims to investigate the incidence of SPHS failures in social housing, with a focus on student residences, the predominant typology in our study object, in order to develop a diagnosis and therapeutic proposals that can be applied in these locations. To do so, a case study will be carried out in the Vila Residencial Community of the University of Rio de Janeiro (UFRJ), which is located in Ilha do Fundão/RJ, in Cidade Universitária. It is expected that the results from this study can contribute to the generation and dissemination of technical-scientific information on the incidence of pathological manifestations in social housing, aiming at sanitary improvements and public health promotion in popular territories.

CONTATO DOS AUTORES:

[1] **GOMES, Ágatha Correia de Rezende.** Graduanda em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU-UFRJ). E-mail: agatha.gomes@fau.ufrj.br Orcid: 0009-0001-1725-9321

[2] **CONCEIÇÃO, Vinicius Masquetti.** Engenheiro Civil. Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela EESC-USP. Professor Adjunto da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU-UFRJ). E-mail: vinicius.conceicao@fau.ufrj.br Orcid: 0000-0001-8714-3810

XV Simpósio Nacional de Sistemas Prediais (SISPRED 2023)

1 INTRODUÇÃO.

No cenário que vivenciamos com a pandemia da COVID-19, ficou evidenciado a partir das medidas de isolamento social e/ou lockdown, a importância que a moradia desempenha na proteção da saúde e prevenção de doenças. Entretanto, a ocorrência de problemas patológicos em habitações pode comprometer não apenas o bem-estar e a estética construtiva, mas também, a saúde de seus moradores. Assim, o estudo das patologias das construções é de importância na busca de qualidade dos processos construtivos, na melhoria da habitabilidade e durabilidade das edificações.

Visando evitar o surgimento de manifestações patológicas, é necessário o estudo e levantamento detalhado das origens para melhor entendimento do fenômeno e auxiliar nas decisões de definição de conduta e planos de ação contra os problemas (NAZARIO; ZANCAN, 2011). Conhecer a vida útil, a curva de deterioração de cada material empregado na edificação, é fator de relevância para a elaboração de um programa de intervenção e manutenção predial.

A grande parcela das moradias sociais, por exemplo, é marcada pela ocorrência de diversos problemas construtivos, entre eles, destacam-se a inadequação das instalações hidráulicas e sanitárias, comprometendo não apenas o desempenho destas instalações, mas também, colocando em risco a saúde de seus usuários por meio do potencial de contaminação da rede/reservatório de água, quando mau posicionados ou sem a utilização da vedação adequada, por intempéries e/ou até mesmo por esgotamento sanitário, por exemplo.

Neste sentido, torna-se relevante os estudos e programas de melhorias sanitárias domiciliares. Estas, são intervenções promovidas nos domicílios, com o objetivo de atender às necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio de instalações hidrossanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene e ao destino adequado dos esgotos domiciliares (FUNASA, 2019).

A partir do exposto, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma investigação sobre a incidência de falhas de sistemas prediais hidráulicos e sanitários (SPHS) em moradias sociais, visando melhorias sanitárias e a promoção da saúde pública em territórios populares. Pesquisas brasileiras envolvendo essa temática são ainda pontuais e em pequena quantidade. Assim, espera-se que este estudo possa contribuir para a geração e disseminação de informações técnico-científicas da incidência de manifestações patológicas em moradias sociais, visando melhorias sanitárias, habitacionais e a promoção de saúde pública em territórios populares.

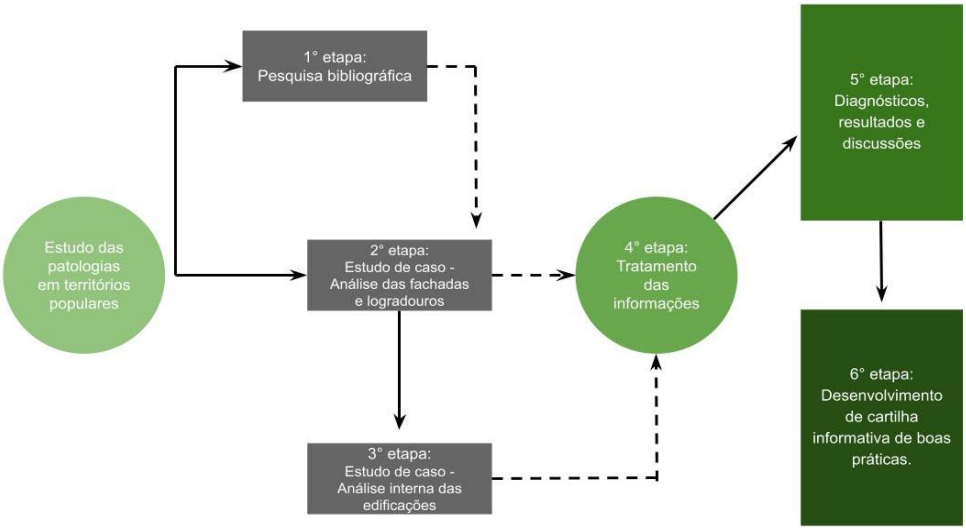
2 OBJETIVO

Essa pesquisa tem como objetivo principal estudar as patologias dos SPHS em territórios populares, com foco nas edificações estudantis, para entender suas causas e a relação com os métodos construtivos utilizados, tendo como área de estudo a Vila Residencial da UFRJ localizada na Ilha do Fundão/RJ.

3 METODOLOGIA

A metodologia empregada para a condução do presente trabalho consistiu em revisão da literatura científica e estudo de caso, por meio de visitas de campo. Para a condução do estudo de caso, foram adotados procedimentos adaptados de Amorim (1997) e Souza (2002). As etapas do trabalho estão apresentadas no fluxograma da Figura 1, mostrando que todo o processo de construção desta pesquisa não se deu de forma linear, mas de forma escalada.

Figura 1 – Etapas contendo a metodologia empregada na condução da pesquisa



Fonte: Os autores (2023).

2.1. Etapas da pesquisa

Inicialmente, na primeira etapa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica visando compreender de que formas as regiões de interesse popular estavam sendo abordadas dentro do estudo dos sistemas hidrossanitários, e da percepção de uma escassez em relação a essa temática e principalmente da tentativa de tradução das normas para a autoconstrução. Partindo para a análise do estudo de caso, inicialmente realizou-se um reconhecimento da Vila residencial da UFRJ, sua história, formação e composição. A Vila Residencial fica localizada, como apresentado na Figura 2, dentro da Ilha do Fundão/RJ, na Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro, na borda sudeste da ilha, próximo ao Parque Tecnológico e às margens da Baía de Guanabara.

Figura 2 – Localização da Vila Residencial da UFRJ



Fonte: Adaptação do Google Earth pelos autores (2023).

A Vila Residencial, atualmente, é composta pelas famílias dos fundadores, trabalhadores dos prédios das unidades da UFRJ e de repúblicas de estudantes. Como observado nas visitas *in loco*, a Vila tem uma dinâmica de bairro residencial dentro da Cidade Universitária, com mercados, restaurantes, igrejas e bares. Nesta etapa, realizou-se o estudo das fachadas, a composição dos lotes e relação com os logradouros, para avaliar os *layouts*, bem como análise das instalações prediais hidrossanitárias e a avaliação dos usos das edificações existentes.

Após esse diagnóstico inicial, foram realizadas visitas em duas edificações, que desempenham função de residência para estudantes da UFRJ. Neste processo, buscou-se entender mais detalhadamente, como se dá a utilização dos sistemas hidráulicos e sanitários que compõem as residências de forma efetiva pelos moradores, as queixas e suas reclamações, bem como analisar a concepção dos sistemas hidrossanitários e frequência que são realizadas manutenções e reparos destes.

Posteriormente as etapas supracitadas, foi possível a realização de mapeamento das patologias, sua caracterização, causas e o desenvolvimento de possíveis soluções. Esse panorama das patologias encontradas, será essencial para as etapas futuras do presente estudo, pois será desenvolvido uma cartilha informativa, direcionada aos moradores de territórios populares e construtores, a serem adotadas na concepção, projeto, execução e manutenção dos sistemas prediais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Estudo de caso - análise das fachadas e logradouros

Inicialmente, com o intuito de elaborar um panorama sobre a Vila Residencial da UFRJ, localizada na Ilha do Fundão, na cidade do Rio de Janeiro, foram realizadas visitas de campo, visando entender primeiramente, quais tipologias construtivas eram predominantes na Vila (Figura 3).

Figura 3 – Fachadas observadas na Vila Residencial da UFRJ



Fonte: Os autores (2023).

Na primeira visita, foi possível avaliar que existia uma falha na ideia concebida pelos autores de que a Vila da UFRJ era composta majoritariamente por casas térreas e unifamiliares, foi identificado, como ilustrado na Figura 3, a predominância de casas com dois ou mais

pavimentos, alguns lotes divididos para várias famílias, além da peculiaridade da Vila, que são as moradias estudantis, lotes de dois ou três pavimentos, que inicialmente era casas unifamiliares, que foram sendo adaptados e crescidos em número de quartos e banheiros para abrigar estudantes da Cidade Universitária. Nessa visita, também foi possível analisar como se dá a dinâmica entre as casas e logradouros públicos, a percepção de potenciais patologias e a ligação com as redes públicas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No Quadro 1 são apresentadas algumas das principais falhas encontradas na análise das fachadas das residências da Vila Residencial da UFRJ.

Quadro 1 – Falhas observadas na análise das fachadas e logradouros da Vila Residencial da UFRJ

Falha identificada	Patologia possível
Tubulações expostas	Deterioração de materiais; vazamentos
Hidrômetros irregulares	Problemas nas medições
Tubulações com trajetos desalinhados	Problemas com pressão e entupimentos
Tubulação com muitas ramificações	Problemas com pressão, fissuras, ruídos e vibrações
Sistemas de bombeamento inadequados	Problemas com pressão e gasto desnecessário de energia.
Reservatórios e caixas d'água expostos	Alteração na qualidade da água
Despejo de resíduos nos logradouros públicos	Mau cheiro e exposição de resíduos

Fonte: Os autores (2023).

Como apresentado no Quadro 1, foi possível identificar uma série de patologias nas fachadas, que podem ser a causa de inúmeros problemas para os moradores, destacando-se grande número de tubulações aparentes expostas a radiação solar, intempéries, etc.; hidrômetros posicionados irregularmente; desalinhamento no trajeto das tubulações aparentes; posicionamento desconforme de bombas de recalque; entre outras.

Na Figura 4 são ilustradas algumas das falhas observadas na visita *in loco* da Vila Residencial da UFRJ.

Como identificado na Figura 4a, é possível também perceber a incidência de desalinhamentos dos traçados das tubulações em relação ao seu correto posicionamento angular, a quantidade excessiva de curvas e a quantidade de conexões. Ao se observar de forma externa as tubulações nas fachadas, verifica-se a presença de muitas ramificações, conexões entre tubulações e desvios, como observado na Figura 4b. Como mencionado anteriormente, essas falhas são recorrentes, e isso se dá principalmente em execuções com pouco conhecimento técnico e sem seguir as diretrizes básicas das normas regulamentadoras (NBR 5626:2020, normas da concessionária local, por exemplo).

Figura 4 – Falhas observadas na visita *in loco* da Vila Residencial da UFRJ



Fonte: Os autores (2023).

4.2 Estudo de caso - as Residências Estudantis

A partir do contato com estudantes que participam de outros projetos da UFRJ, foi possível a visita à duas residências, que funcionam como moradia estudantil. A primeira residência, se localiza na borda da ilha, fazendo margem com a Baía de Guanabara e a segunda, fica na área mais central da Vila, próximo ao ponto de ônibus circular da UFRJ e praça principal, conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Vila Residencial com a localização das Residências visitadas e pontos importantes



Fonte: Os autores (2023).

As duas residências possuem características muito semelhantes, 3 pavimentos, com acesso alinhado a calçada, unifamiliar adaptada e modificada para receber mais quartos, banheiros e área de convivência e estudo. Compostas por em média 15 a 20 moradores fixos, de 3 a 4 banheiros, um ambiente de cozinha, área de jantar e espaço de lavanderia.

Nestas visitas, foi possível observar como as instalações hidrossanitárias foram executadas e mantidas ao longo dos anos, conhecer internamente como essas casas foram concebidas e como elas são vividas; além de conversar com os moradores, todos estudantes da UFRJ, entendo assim como é a dinâmica dentro das casas em relação ao uso das áreas molhadas. Algumas falhas foram identificadas, apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Falhas encontradas na análise das residências visitadas da Vila Residencial da UFRJ

Residência	Falha observada	Patologia possível
1 e 2	Tubulações expostas	Vazamento, ruídos e barulhos.
1 e 2	“Gambiarras” nos chuveiros	Perda de pressão, inconstância no abastecimento.
1	Hidrômetros irregulares	Problemas na medição.
1 e 2	Desnivelamento das tubulações	Problemas com pressão, fissuras, ruídos e vibrações.
1 e 2	Peças mal colocadas e com defeito	Desgaste das peças, vazamentos, alteração na qualidade da água
1	Despejo de resíduos nos logradouros públicos e na Baía de Guanabara	Problemas com pressão e gasto desnecessário de energia.
1 e 2	Sistemas de bombeamento inadequados	Mau cheiro e exposição de resíduos.
1 e 2	Descargas mal executadas	Retorno de resíduos, entupimentos e mau cheiro,

Fonte: Os autores (2023).

Ao entrar nas duas residências, foi possível identificar os sistemas de bombeamento de água, um conjunto motobomba para levar a água da rua para um reservatório superior (RS) e, outro para elevar de um reservatório inferior (RI) para um superior (RS). Ambos em condições precárias, como mostrado na Figura 6a, expostos sem nenhuma proteção. Na Figura 6b, é possível observar que os banheiros são compostos por chuveiros elétricos, que apresentam ligações hidráulicas e elétricas precárias, com tubulações e fios expostos, sem utilização das ligações/emendas adequadas.

Figura 6 – Falhas identificadas nas Residências



Fonte: Os autores (2023).

Um elemento importante do sistema predial de esgoto é a descarga, pois uma execução adequada evita que haja retorno de efluentes, desperdício de água, entupimento e vazamentos. Nas residências visitadas, foi possível perceber muitas descargas irregulares, com muitas adaptações malfeitas, como mostrado na Figura 6c.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A visita preliminar *in loco* na Vila Residencial da UFRJ, para análise das fachadas e das tipologias construtivas, possibilitou levantar por meio de registros fotográficos, bem como um panorama preliminar das recorrentes manifestações patológicas aparentes dos sistemas prediais hidrossanitários das moradias, visando compreender quais seriam os sistemas que mereciam maior atenção e que com maior recorrência de falhas (sistemas de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário).

Já à visita ao interior das residências, as falhas ficam mais evidentes e visíveis, pois muitas das casas vão sofrendo modificações e manutenções decorrentes ao processo de autoconstrução muito presente na Vila residencial da UFRJ, sem devido planejamento e correta execução das instalações hidrossanitárias.

Em sumo, é evidente a necessidade de conhecimento das normas e a sua execução prática no momento da concepção dos projetos dos SPHS e principalmente, no processo de modificação das construções existentes. Para tanto, se faz necessário um contato direto com os moradores e o desenvolvimento de formas de conscientização, como a futura proposta desta pesquisa, o desenvolvimento de cartilha informativa de boas práticas para execução e manutenção dos SPHS, com ênfase nos sistemas prediais de água potável, esgoto sanitário e águas pluviais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo fomento, a partir da concessão de bolsa (proc. E-26/203.594/2021), ao Laboratório de Saneamento e Sistemas Prediais Hidrossanitários (LabHidro) da UFRJ por abrigar e incentivar este projeto e a toda UFRJ por ser berço desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

AMORIM, S.V. **Metodologia para estruturação de sistemas de informação para projeto dos sistemas hidráulicos prediais**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia da Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. 213p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15575-6:2013**: Edificações habitacionais - Desempenho - Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários. Rio de Janeiro, ABNT, 2013, 31p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 5626:2020**: Sistemas prediais de água fria e água quente – projeto, execução, operação e manutenção. Rio de Janeiro, ABNT, 2020, 52p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 8160:1999**: Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução. Rio de Janeiro, ABNT, 1999, 74p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10844:1989**: Instalações Prediais de Águas Pluviais. Rio de Janeiro, ABNT, 1989, 13p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 13714:2000**: Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio. Rio de Janeiro, ABNT, 2000, 25p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15575:2013**: Desempenho das edificações. Rio de Janeiro, ABNT, 2013.

BERTOLINI, L. **Materiais de construção: patologia, reabilitação, prevenção**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.v. 414p.

BOTELHO, M. H. C.; RIBEIRO Jr., G. A. **Instalações hidráulicas prediais: usando tubos de PVC e PPR**. 2ed. São Paulo, Edgard Blucher, 2006.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de melhorias sanitárias domiciliares** - Funasa/Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2014. 44p.

BRASIL. **Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 15 jun. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 19 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: SVS, 2011. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html> Acesso em: 08 jun. 2021.

CARVALHO JUNIOR, R. **Patologia em sistemas prediais hidráulico-sanitário**. 3ª Ed. ed., São Paulo: Edgard Blucher, 2015.

CONCEIÇÃO, A.P. **Estudo incidência de falhas visando a melhoria da dos sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. Dissertação (mestrado em construção civil), Universidade Federal de São Carlos, UFSCar. São Carlos/SP, 2007. 128p.

CONCEIÇÃO, V.M. **Avaliação preliminar de patologias dos sistemas prediais em edificações históricas tombadas – estudo de caso: casa do Barão do Rio Branco**. In: V Congresso Internacional de Recuperação, Manutenção e Restauração de Edifícios. V CIRMARE, Rio de Janeiro, 2020.

CREDER, H. **Instalações hidráulicas e sanitárias**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

ERAT, D.; BRATFISCH, M.; RAITZ, N.; FLORIANI, R. **Análise de patologias da construção civil**. Rev. Maiêutica, Indaial, v. 2, n. 1, p. 25-35, 2016.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de saneamento**. 5ª ed. Brasília: FUNASA, 2019. 545p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/Manual_de_Saneamento_Funasa_5a_ Edicao.pdf/278113a8-2cda-4b9f-8611-9087912c9dff> Acesso em: 08 jun. 2021.

MONTEIRO, J.H.P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – **SNIS.** Portal Eletrônico. Brasília: Disponível em: < http://www.snis.gov.br>. Acessado em 08 jul. 2021.

SOUZA, K.E. **Melhoria da qualidade dos sistemas prediais hidráulicos prediais através do estudo da incidência de falhas – estudo de caso construtora 1**. São Carlos: UFSCar. Departamento de Engenharia Civil, 2002. 105p.

VERÓL, A.P.; VAZQUEZ, E.G.; MIGUEZ, M.G. **Sistemas prediais hidráulicos e sanitários: projetos práticos e sustentáveis**. 1ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. 427p.