

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

RÔMULO SOUZA DE JESUS

DIRETRIZES PARA UM PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA NAS INSTALAÇÕES
HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS DO LABORATÓRIO DAS ENGENHARIAS DA UFRB
CAMPUS CRUZ DAS ALMAS

CRUZ DAS ALMAS – BA
2020

RÔMULO SOUZA DE JESUS

DIRETRIZES PARA UM PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA NAS INSTALAÇÕES
HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS DO LABORATÓRIO DAS ENGENHARIAS DA UFRB
CAMPUS CRUZ DAS ALMAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como
parte dos requisitos para obtenção do título de
Bacharel em engenharia civil.

Orientadora: Gabriella Laura Peixoto Botelho

CRUZ DAS ALMAS – BA
2020

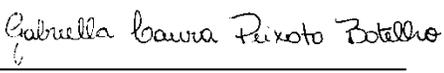
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

DIRETRIZES PARA UM PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA NAS INSTALAÇÕES
HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS DO LABORATÓRIO DAS ENGENHARIAS DA UFRB
CAMPUS CRUZ DAS ALMAS

RÔMULO SOUZA DE JESUS

Aprovado em __22__ / __12__ / __2020__

EXAMINADORES:

ASSINATURA: 
Prof^a.M.Sc.Gabriella Laura Peixoto Botelho
(Orientadora – UFRB)

ASSINATURA: 
Prof^a.Dra.Fernanda Nepomuceno Costa
(Examinadora – UFRB)

ASSINATURA: 
Prof^a.M.Sc.Anaxsandra da Costa Lima Duarte
(Examinadora – UFRB)

DIRETRIZES PARA UM PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA NAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DO PAVILHÃO DAS ENGENHARIAS DA UFRB CAMPUS CRUZ DAS ALMAS

Rômulo Souza de Jesus¹, Gabriella Laura Peixoto Botelho²

RESUMO: Tendo em vista a importância do plano de manutenção preventiva em edificações e o uso racional de recursos hídricos, é inadmissível construir e não manter a edificação em bom estado de desempenho até o final da vida útil do empreendimento. Com o objetivo de manter o desempenho da edificação e utilizar de forma racional os recursos hídricos, este trabalho elaborou uma proposta de diretrizes para um plano de manutenção das instalações hidráulicas do prédio do pavilhão das engenharias da UFRB, campus Cruz das Almas. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica de normas técnicas e trabalhos acadêmicos a fim de traçar diretrizes para um plano de manutenção preventiva proposto para o pavilhão das engenharias da UFRB. O foco das diretrizes para o plano de manutenção inicial foram as instalações hidrossanitárias, tendo em vista que a maior parte das manifestações patológicas detectadas em edificações são causadas por problemas hidráulicos.

Palavras-chave: Manifestações patológicas na Construção; Desempenho da Edificação; Problemas Hidráulicos.

1. INTRODUÇÃO

Nas edificações, os sistemas agem separadamente, no entanto, estão interligados entre si, isto ocorre porque, embora o sistema estrutural aja de forma independente do sistema hidrossanitário, por exemplo, um problema no sistema hidrossanitário pode provocar vazamento, e o mesmo pode causar infiltração e oxidação de armaduras presentes no sistema estrutural, deste modo, vale salientar que problemas hidráulicos e sanitários são responsáveis pela maior parte das manifestações patológicas apresentadas em edificações (SOUZA, 2017).

A construção civil tem papel fundamental no projeto e execução de obras que visam à distribuição adequada de água nos edifícios a fim de evitar o desperdício de recursos hídricos e livrar-se de manifestações patológicas devido ao vazamento de água (RAMOS, 2010).

Segundo Borges (2011), um sistema hidráulico está sempre sujeito a desgastes naturais do material, portanto, os métodos de detecção e prevenção de anomalias no seu funcionamento são imprescindíveis. Por isso, a constatação precoce de uma falha é o primeiro passo para prevenção de vazamentos, ou outros problemas em edifícios e em redes de coleta e distribuição de recursos hídricos (ARAÚJO, 2015).

¹ Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), e-mail: romulo.civil2020@gmail.com; ² Professora M.Sc. da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), e-mail: glpbotelho@gmail.com

Na engenharia civil são construídas pontes, rodovias, edificações públicas e privadas, no entanto, a falta de desempenho das edificações e até mesmo o completo colapso de algumas delas, revela uma realidade assustadora no Brasil, a falta de acultramento sobre a importância da manutenção das edificações que são construídas (VILLANUEVA, 2015).

Daí, percebe-se a imperiosidade da constatação prévia dessas anomalias, de modo que, a partir de então, haverá a necessidade de realizar manutenção para que a edificação conserve seu padrão de qualidade em níveis aceitáveis pelos usuários, como determina a ABNT NBR 15575 (2013).

Nesse contexto, faz-se necessário executar a manutenção do imóvel, que consiste em todas as ações realizadas pelos setores competentes para conservar o estado de funcionalidade de uma edificação e seus sistemas constituintes visando atender necessidades de segurança e desempenho da edificação (ABNT NBR 15575, 2013). A manutenção adequada também garante o prolongamento da vida útil da edificação (VILLANUEVA, 2015) e para isto, existem dois tipos de manutenção mais comuns em edificações que são:

- A manutenção corretiva, que consiste basicamente em esperar quebrar para consertar. Nessa modalidade, o reparo e reposição dos equipamentos só ocorre após a apresentação da falha. Quanto a isto, válido ressaltar que é a forma mais cara de manutenção, pois demandará um esforço administrativo maior e, mesmo assim, terá baixa produtividade, uma vez que, poderá ocorrer a paralisação de algum sistema imprescindível para a utilização da edificação.

Outro problema deve-se à falta de planejamento prévio, tendo em vista que, os usuários da edificação necessitam dispor de profissionais aptos a realizar qualquer reparo imediato, para desviar-se de mais prejuízos. Assim, reitera que sua confiabilidade é baixa, devido à incerteza gerada pela não percepção de outros problemas nas instalações que possivelmente precisarão ser reparados (RAMOS, 2010).

- Já na manutenção preventiva, que é aquela efetuada em intervalos de tempos pré-determinados ou de acordo com critérios prescritos com a finalidade de reduzir a probabilidade de anomalias ou de degradação do funcionamento dos sistemas, o custo é menor que outros tipos de manutenção e a confiabilidade é alta devido ao planejamento estratégico de manutenção, uso de mão de obra qualificada e capacitada (RAMOS, 2010).

No Brasil, o conceito de manutenção preventiva ainda não é culturalmente disseminado entre as empresas da área de construção civil e os proprietários de edificações. Portanto, é comum no país, edificações serem construídas e, após início da utilização apresentarem queda de desempenho acentuado e encurtamento da vida útil do empreendimento, o que causa prejuízos financeiros, e maior exploração dos recursos naturais. Para Villanueva (2015), a engenharia de manutenção preventiva está inteiramente ligada a uma quebra de paradigmas, uma mudança cultural ligada à implantação de melhorias contínuas e modificações na rotina das atividades na área de manutenção.

No entanto, já é possível observar que o cenário está melhorando, isso pode ser constatado ao analisar as ações do microssistema de gestão de manutenção de edificações, que cuidou de elaborar normas técnicas procedimentais, específicas de direcionamento, destacando-se entre elas: norma ABNT NBR 14037 (2011), atualizada em 2014, que trata especificamente das diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações; ABNT NBR 15575-6 (2013), que na parte 6, dispõe sobre as edificações habitacionais, bem como os requisitos para os sistemas hidrossanitários; e, por fim, a norma ABNT NBR 5674 (2012), que contempla as instruções de manutenção de edificações, especificamente dos requisitos para o sistema de gestão, que tem contribuído para o desenvolvimento e implantação dos planos de manutenção de edificações.

As ações de manutenção preventiva nas instalações hidráulicas em uma instituição pública, além de conservar o patrimônio público por mais tempo evitando os desgastes precoces na edificação, significam também reduções de custos operacionais na instituição. Os custos com manutenção são uma realidade, mesmo que haja apenas a manutenção corretiva, aquela que ocorre quando há necessidade imediata de reparo de um sistema em colapso, existem custos associados a essas e não são baixos, pois além do custo do reparo do sistema, ainda se paga pelo profissional que vai trabalhar em caráter emergencial, custos com cancelamento de atividades programadas devido ao acontecimento imprevisto, sendo, portanto a manutenção corretiva ainda mais dispendiosa que a manutenção preventiva.

Além dos custos com manutenção, ainda existem custos secundários como, por exemplo, o aumento nas contas de água institucionais, uma vez que uma das principais manifestações patológicas nas instalações hidrossanitárias, por exemplo, consistem nos vazamentos que podem significar altos custos quando ocorrem de forma prolongada. Sendo

assim, um bom plano de manutenção preventiva, além de reduzir os gastos institucionais, também resulta em benefícios ambientais e sociais, ambientais pois há reduções nos usos de matérias primas, e sociais, pois as atividades exercidas na edificação não ficam comprometidas, bem como ocorre a otimização no uso do dinheiro público podendo o recurso economizado ser utilizado em outras áreas aumentando os benefícios sociais.

2. OBJETIVO

Estabelecimento de diretrizes para um plano de manutenção das instalações hidrossanitárias do Pavilhão das Engenharias da UFRB, *campus* Cruz das Almas.

3. METODOLOGIA

3.1. LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE OS PLANOS DE MANUTENÇÃO ATUAIS NA UFRB

Foi solicitado junto à UFRB, o plano de manutenção preventiva do pavilhão das engenharias, e, durante a solicitação, de maneira informal, ocorreram diálogos sobre alguns problemas que a UFRB vem enfrentando no quesito manutenção.

3.2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

A edificação pertence à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, e está localizada no município de Cruz das Almas, à Rua Rui Barbosa, nº 710, Centro.

O edifício trata-se de um pavilhão de laboratórios para aulas práticas, desenvolvimento de pesquisas, com partido de planta em forma de “L”, dotado de vinte e três salas, um Herbário com seus apoios técnicos, duas salas técnicas, secretaria, sala de triagem, sala de destilação, sala de autoclave, um museu e apoios (sanitários, vestiário, DML e copa). Foi inaugurado em 2012, com área construída de 3355.74 m², que aqui é referida apenas com a finalidade de caracterizar a dimensão do empreendimento, disposta da seguinte forma: Pavimento Térreo 1677.87 m² e Primeiro Pavimento 1677.87 m².

O prédio é constituído em uma estrutura de concreto armado, com alvenaria de vedação em bloco cerâmico, telhamento metálico e fachada em revestimento cerâmico e pintura.

A Figura 1 mostra o pavilhão das engenharias da UFRB:

Figura 1: Pavilhão de aulas da UFRB.



Fonte 1: Ribeiro (2019).

3.3. LEVANTAMENTO DE TRABALHOS TÉCNICOS E NORMAS ACERCA DO TEMA

Com objetivo de identificar as diretrizes necessárias para elaboração de um plano de manutenção, foram levantadas as normas técnicas vigentes, bem como foi realizada uma pesquisa bibliográfica com base em artigos publicados, trabalhos de conclusão de cursos, dissertações de mestrado e teses de doutorado que já estudaram assuntos relacionados ao tema proposto. Após ter acesso aos materiais foi realizada uma leitura e elaboração de um resumo de como cada autor aborda o tema proposto.

O Quadro 1, traz uma relação das principais normas que orientam a elaboração do plano de manutenção preventiva nas instalações hidrossanitárias de uma edificação. Tais normas foram selecionadas, revisadas, e serviram como base para elaboração do quadro de controle das manutenções propostos no item que segue.

Quadro 1:Relação das normas a serem consultadas antes de realizar um plano de manutenção nas instalações hidrossanitárias.

Norma técnica da ABNT	Assunto
NBR 15575-6 (2013)	Desempenho das edificações residenciais - Requisitos

	para os sistemas hidrossanitários
NBR 14037 (2011) Errata 1 (2014)	Requisitos para criação do manual de operação, uso e manutenção das edificações
NBR 5674 (2012)	Requisitos para manutenção de edificações
NBR 5626 (2020)	Sistema predial de água fria e quente
NBR 8160 (1999)	Sistema Prediais de esgoto Sanitário

Fonte 2: Produzido pelo próprio autor (2020).

A ABNT NBR 5674 (2012), por exemplo, traz a necessidade de realizar inspeções periódicas na edificação apresentando relatórios sobre suas condições, identificando e classificando os serviços de manutenção necessários. A mesma norma cita ainda a importância do planejamento para prever recursos para os serviços de manutenção futuros, bem como ressalta a necessidade de uma reserva de valores para eventuais problemas nas instalações além do planejado.

3.4. ESTUDO DO PROJETO DAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DO PAVILHÃO DAS ENGENHARIAS

Para elaboração de um plano de manutenção, há necessidade de se conhecer os projetos referentes à edificação. Para isto foram obtidos os projetos completos referentes à edificação do pavilhão das engenharias disponíveis no site da UFRB.

Em posse dos projetos, foi realizado o levantamento dos componentes presentes nas instalações hidrossanitárias da edificação, que são o foco do presente trabalho.

3.5. PERIODICIDADE DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A definição da periodicidade da manutenção preventiva, foi elaborada com base na ABNT NBR 5626 (2020), e pelo Programa de Manutenção Preventiva do Sindicato da Construção Civil do Estado de São Paulo (2019) após a análise dos projetos da edificação.

Para o estabelecimento da periodicidade, foi levado em consideração o tipo e uso da edificação, tamanho e complexidade dos sistemas que a compõem e a dispersão geográfica da edificação, como determina a ABNT NBR 5674 (2012).

3.6. SISTEMA DE CONTROLE DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O sistema de controle da manutenção foi concebido com base na ABNT NBR 5674 (2012).

Nesse sistema, devem ser levados em consideração a necessidade de inspeções e relatórios periódicos acerca das condições dos componentes e a necessidade de manutenção. A partir deste, é estabelecida a ordem de prioridade das manutenções.

3.7. REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANUTENÇÃO

O fluxograma descrito na Figura 2 traz informações sobre os passos para elaboração de um plano de manutenção, e foi confeccionado com base nas normas e trabalhos consultados.

O primeiro passo trata da especificação da edificação, que, no caso do presente trabalho, foi feita no item 3.2.

O segundo passo consiste na organização do sistema constituinte feita com base no estudo do projeto da edificação, em que cada item passível de manutenção é levantado para ser melhor estudado e avaliado. Neste caso, foi possível realizar essa organização pelo estudo do projeto hidrossanitário da edificação, conforme explicado no item 3.4.

No que se refere a definição da periodicidade da manutenção prevista no passo 3, deve ser feita com base na análise de cada componente, e pode ser definida com base em normas técnicas específicas, conforme descrito no item 3.5.

Quanto ao sistema de controle das manutenções, este diz respeito a um conjunto de ações de gestão que possibilitam definir a prioridade de ações a serem tomadas no quesito manutenção. Essas periodicidades, com mais detalhes, foram abordados no item 3.7.

E, por último, o reparo e reposição, se refere ao ato da manutenção.

Figura 2: Fluxograma para elaboração do plano de manutenção preventiva.



Fonte 3: Produzida pelo próprio autor (2020).

4. RESULTADOS

4.1. AÇÕES DE MANUTENÇÃO NA UFRB

Em resposta à solicitação para acesso do plano de manutenção da universidade, foi relatado pela UFRB que não existe plano de manutenção para as edificações, sendo que todas as intervenções de manutenção são de caráter corretivo, realizadas após a percepção de alguma manifestação patológica em um sistema. O órgão para o qual são feitas as solicitações de manutenção, é a Reitoria.

Através de conversas informais, soube-se de algumas das dificuldades que a Instituição vem enfrentando no que tange ao setor de manutenção, devido aos cortes de verbas, nos últimos anos, dificuldades estão ocorrendo para a compra de componentes, equipamentos e a contratação de profissionais para trabalhar na área de manutenção. Isso resulta em forte impacto para a realização do serviço, muitas vezes inviabilizando ações de manutenção.

4.2. SINTETIZAÇÃO DO PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Como forma de organizar as informações como controle das atividades, visualização da rotina e, especificação dos profissionais para execução dos serviços de manutenção preventiva, o Quadro 2 foi sintetizado em uma página para facilitar o acompanhamento dos responsáveis pela

manutenção preventiva e, auxiliá-los nas tomadas de decisões de acordo com as informações das inspeções. O Quadro 2 foi elaborado a partir do estudo do projeto hidrossanitário do pavilhão das engenharias.

Quadro 2: Controle de conformidades ao plano de manutenção hidrossanitário.

Procedimentos/ Atividades	Data:	Ass. Responsavel:	
Semanalmente	Data:	Atividades executadas	Profissional
Inspeção, revisão, fixação e ajustes dos lavatórios, pias e aparelhos sanitários			
Inspeccionar o funcionamento dos bebedouros			
Verificar o nível dos reservatórios, o funcionamento das torneiras de boia e a chave de boia para controle de nível			
Inspeção e limpeza nas caixas de gordura			
Mensalmente	Data:	Atividades executadas	Profissional
Leitura do Hidrômetro, inspeção visual, detecção de vazamentos e reparos			
Inspeção visual para detectar vazamentos nas tubulações, conexões e registros			
Verificar estado dos filtros dos bebedouros e substituí-los se necessário			
Semestralmente	Data:	Atividades executadas	Profissional
Limpeza das caixas d'água			
Inspeção visual e reparos/substituição, rejuntamento das louças			
Inspeção e limpeza das caixas de inspeção do esgoto primário e secundário			
Inspeção visual, estrutura e rejuntamento e reparos das bancadas			
Inspeção, reparo ou substituição das tampas das caixas de passagem da rede coletora			
Inspeção visual, limpeza, impermeabilização e reparos das bocas de lobo, caixas de areias, ralos,			

calhas e grelhas			
Verificação do estado dos tubos e conexões enterrados, não enterrados e os espaços destinados a eles			
Anualmente	Data:	Atividades executadas	Profissional
Inspeção visual, troca e reparos de metais (torneira, registros, válvulas, engates)			

Fonte 4: Produzido pelo próprio autor (2020).

Como determina a ABNT NBR 5674 (2012), o Quadro 2 prioriza a organização, que se trata de uma ação primordial na execução de um plano de manutenção. Doravante, para evitar que os sistemas sejam inspecionados constantemente sem necessidade, determinou-se a periodicidade.

Ressalta-se, outrossim, que o profissional de manutenção deve especificar os serviços prestados e, desta forma, o gestor responsável de manutenção disporá de informações para o ajuste do planejamento estratégico de manutenção, caso necessário, as fichas do controle de conformidades deverão ser organizadas e arquivadas.

CONCLUSÃO

O presente trabalho fora realizado a partir do estudo técnico-científico das normas técnicas vigentes, além do estudo aprofundado de diversos autores, sobre o tema proposto, com o foco na elaboração de um plano de manutenção preventiva, de modo a proporcionar segurança e qualidade para os usuários do pavilhão das engenharias, economia de recursos financeiros para os gestores, além da preservação do meio ambiente.

Destarte, conclui-se, portanto, que a manutenção corretiva, empregada pela universidade atualmente, é altamente ineficiente devido às manifestações patológicas decorrentes do colapso do sistema, notadamente por demandar grande esforço administrativo, e pela alta possibilidade de não haver percepção de outros problemas nas instalações, que, de conseguinte, contribuirão para o surgimento de novas patologias que exigirão mais intervenções de manutenção.

Dessa forma, a manutenção preventiva é muito mais eficiente, que, por se tratar de ações planejadas, propicia economia, qualidade dos serviços, e demanda pouco esforço

administrativo. Entrementes, é a mais indicada para ser implantada no pavilhão das engenharias e em toda universidade.

Outrossim, para elaboração do plano de manutenção das instalações hidrossanitárias, através das diretrizes supra delineadas, vale ressaltar que, cada etapa deve ser respeitada. Para que o plano seja cumprido, será necessário o acompanhamento do gestor responsável pela manutenção, que deverá treinar e estabelecer uma rotina de manutenção com os seus colaboradores.

Por fim, pontua-se que os demais sistemas que compõem a edificação necessitam de plano de manutenção preventiva, e os procedimentos propostos neste trabalho, se adaptados de acordo com as normas vigentes para cada sistema, podem ser utilizados para sua elaboração.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Icaro Bezerra Queiroz. **Sistema detector de vazamentos em instalações prediais de água fria**. 2015. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626:2020 VERSÃO CORRIGIDA: 2020**: Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção. Rio de Janeiro: Abnt-Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020. 56 p.

_____. **NBR 15575**: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários. Rio de Janeiro: Abnt-Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2013. 32 p.

_____. **NBR 5674**: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro: Abnt-Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2012. 25 p.

_____. **NBR 14037:2011 VERSÃO CORRIGIDA: 2014**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro: Abnt-Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011. 16 p.

_____. **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro: Abnt-Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1999. 74 p.

BORGES, Liselene de Abreu. **Extração de parâmetros característicos para detecção acústica de vazamento de água**. 2011. 74 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

RAMOS, Helder dos Reis. **Manutenção de sistemas hidráulicos prediais**: manual de intervenção preventiva. 2010. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, 2010.

RIBEIRO, Antonio Matheus de Souza. **Avaliação das instalações de proteção e combate a incêndio do laboratório do cetec da universidade federal do recôncavo da bahia campus cruz das almas**. 2019. 98 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Ciências Exatas e Tecnológicas., Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2019.

SINDICATO DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO (São Paulo). **Manual do Proprietário - uso, operação e manutenção do imóvel - termo de garantia - programa de manutenção**. 2019. Disponível em: <https://sindusconsp.com.br/sindusconsp-disponibiliza-em-seu-site-manual-do-proprietario/>. Acesso em: 03 dez. 2020.

SOUZA, Géssica de *et al.* **Estudo das manifestações patológicas em instalações prediais de água fria e de esgoto sanitário de edificação residencial privativa multifamiliar**. 2017. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2017.

VILLANUEVA, Marina Miranda. **A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação**. 2015. 173 f. TCC (Graduação) - Curso de Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.