

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

GLÊNIO SILVA COSTA

**ANÁLISE DO SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA DE UMA EDIFICAÇÃO
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR**

**SÃO LUÍS - MA
2026**

GLÊNIO SILVA COSTA

**ANÁLISE DO SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA DE UMA EDIFICAÇÃO
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR**

Trabalho de Conclusão Curso II
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
da Universidade Federal do Maranhão,
como requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Dra. Solange da Silva
Nunes Boni.

SÃO LUÍS - MA
2026

GLÊNIO SILVA COSTA

**ANÁLISE DO SISTEMA PREDIAL DE ÁGUA FRIA DE UMA EDIFICAÇÃO
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR**

Trabalho de Conclusão Curso II
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
da Universidade Federal do Maranhão,
como requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado / /

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Solange da Silva Nunes Boni (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof. Dr. George Fernandes Azevedo (Examinador 1)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof.^a Dr.^a Ana Beatriz Pereira Segadinha dos Santos (Examinador 2)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Costa, Glênio Silva.

Análise do sistema predial de água fria de uma
edificação residencial unifamiliar / Glênio Silva Costa. -
2026.

30 f.

Orientador(a): Solange da Silva Nunes Boni.

Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do
Maranhão, São Luís - Ma, 2026.

1. Sistema Predial de Água Fria. 2. Manifestações
Patológicas. 3. Avaliação Durante Operação. 4.
Manutenção Preventiva. I. Boni, Solange da Silva Nunes.
II. Título.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão, primeiramente, a Deus, por me conceder saúde, força e sabedoria ao longo desta jornada.

À minha família, meu mais sincero agradecimento pelo apoio incondicional. Aos meus pais, Glênio Nunes Costa e Celma Araújo Silva Brito, por todo o amor, carinho e dedicação, por sempre proporcionarem as melhores condições possíveis para que eu pudesse construir uma vida digna e um futuro promissor, incentivando continuamente minha formação acadêmica. À minha irmã, Taiane Silva Costa, por acreditar no meu potencial e sempre desejar o meu sucesso, e ao meu irmão, Arthur Silva Costa, por tornar nossos dias mais leves e alegres.

Agradeço, também, às pessoas que contribuíram de forma significativa para que eu pudesse ingressar na universidade. Em especial, à Maria do Socorro Campos Naufel, por ter me concedido a oportunidade de estudar em sua instituição de ensino, permitindo-me usufruir de uma educação de qualidade. Estendo minha gratidão a Luciene Torres, Giovanna Torres, João Magalhães, Carlos Alberto Soares, Leiliane Macieira e Anne Pinheiro, pelo apoio e incentivo ao longo dessa trajetória.

À minha namorada, Marina Soares, agradeço pelo companheirismo, pela compreensão e por estar sempre ao meu lado, oferecendo apoio e incentivo nos momentos mais desafiadores.

Aos amigos que a vida me presenteou, meu muito obrigado pela amizade, pelas palavras de incentivo e pelos momentos compartilhados ao longo dessa caminhada.

Por fim, agradeço à minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Solange da Silva Nunes Boni, por ter aceitado orientar este trabalho, dedicando seu tempo, conhecimento e experiência para o desenvolvimento desta pesquisa. Sua orientação foi fundamental para a conclusão desta etapa acadêmica.

RESUMO

Os sistemas prediais de água fria (SPAF) são fundamentais para garantir o abastecimento adequado de água, o conforto dos usuários e o desempenho das edificações. No entanto, falhas de projeto, execução e manutenção podem comprometer sua funcionalidade, favorecendo o surgimento de manifestações patológicas e reduzindo a eficiência do sistema. Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo analisar o Sistema Predial de Água Fria de uma residência unifamiliar localizada em São José de Ribamar-MA, com base nos critérios estabelecidos pela ABNT NBR 5626:2020, identificando manifestações patológicas, suas possíveis causas e propondo medidas corretivas. A pesquisa caracteriza-se como aplicada, exploratória e de abordagem quali-quantitativa, utilizando a metodologia de Avaliação Durante Operação (ADO), associada aos métodos de análise hierárquica de Gnipper (2010) e Araújo (2004). A coleta de dados compreendeu a aplicação de questionários aos usuários da residência, inspeções visuais e avaliações técnico-normativas, incluindo medições de vazão e pressão nos pontos de consumo. Os resultados evidenciaram não conformidades relacionadas à capacidade e aos componentes do reservatório, à deficiência na setorização das instalações, à ausência de dispositivos previstos em norma, à ocorrência de vazamentos e ao desempenho insatisfatório do sistema quando abastecido exclusivamente pelo reservatório. A percepção dos usuários corroborou com os resultados da inspeção técnica, indicando limitações na funcionalidade do sistema. Conclui-se que as irregularidades observadas podem estar associadas à ausência de projeto hidrossanitário, à execução por mão de obra não especializada e à deficiência de manutenção preventiva. Recomenda-se a adoção de intervenções corretivas e de um plano de manutenção periódica, visando restabelecer o desempenho do sistema, reduzir desperdícios de água e proporcionar maior segurança, eficiência e conforto aos usuários.

Palavras-chave: Sistema predial de água fria; manifestações patológicas; Avaliação Durante Operação; manutenção preventiva.

ABSTRACT

Building cold water systems (SPAF) are fundamental to ensuring adequate water supply, user comfort, and building performance. However, flaws in design, construction, and maintenance can compromise their functionality, fostering the emergence of pathological manifestations and reducing system efficiency. Given this context, this study aimed to analyze the cold water system of a single-family residence in São José de Ribamar, Maranhão (MA), based on criteria established by ABNT NBR 5626:2020; it sought to identify pathological manifestations and their possible causes, as well as to propose corrective measures. The research is characterized as applied and exploratory, employing a qualitative-quantitative approach and the "Evaluation During Operation" (ADO) methodology, combined with the hierarchical analysis methods of Gnipper (2010) and Araújo (2004). Data collection involved administering questionnaires to the residents, conducting visual inspections, and performing technical-normative assessments, including flow rate and pressure measurements at points of use. The results revealed non-conformities regarding the water tank's capacity and components, deficiencies in the zoning of the installations, the absence of code-mandated devices, the presence of leaks, and unsatisfactory system performance when supplied exclusively by the tank. User feedback corroborated the technical inspection findings, indicating limitations in system functionality. It is concluded that the observed irregularities may stem from the lack of a formal plumbing design, execution by unskilled labor, and inadequate preventive maintenance. The study recommends implementing corrective interventions and a periodic maintenance plan to restore system performance, reduce water waste, and ensure greater safety, efficiency, and comfort for users.

Keywords: Building cold water system; pathological manifestations; Evaluation During Operation; preventive maintenance.

LISTAS DE EQUAÇÃO, FIGURAS, GRÁFICO E TABELA

Equação 1 –

Figura 1 – Planta baixa da residência em estudo

Figura 2 – Abertura para acesso a caixa d'água

Figura 3 – Reservatórios na laje

Figura 4 – Reservatório ativo

Figura 5 – Infiltração e deslocamento da laje

Figura 6 – Vazamento na ducha higiênica do banheiro da suíte

Figura 7 – Caixa acoplada da bacia sanitária do banheiro da suíte

Figura 8 – Balde usado para dar descarga na bacia sanitária

Figura 9 – Base do registro do banheiro da suíte

Figura 10 – Chuveiro do banheiro da suíte

Figura 11 – Ponto de água para ducha higiênica

Figura 12 – Chuveiro do banheiro social

Gráfico 1 – Percepção dos participantes sobre o desempenho do sistema predial de água fria

Tabela 1 – Perguntas presentes no questionário.

Tabela 2 – Medições e irregularidades no sistema predial de água da residência

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADO – Avaliação Durante Operação

MA – Maranhão

NBR – Norma Técnica Brasileira

SINISA - Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico

SPAF – Sistema Predial de Água Fria

UFMA – Universidade Federal do Maranhão

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
MATERIAL E MÉTODOS	14
RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
Resultado dos questionários.....	17
Resultados da avaliação técnico-normativas	19
LAJE TÉCNICA.....	19
BANHEIRO DA SUÍTE.....	22
BANHEIRO SOCIAL	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29