



CARTILHA BÁSICA PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS



CARTILHA BÁSICA PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

AUTOR

TARCISIO DA SILVA LAURINDO

COLABORAÇÃO

PROF. DR. JOSÉ COELHO DE ARAÚJO FILHO

PROF. DR. RONALDO FAUSTINO DA SILVA



**INSTITUTO
FEDERAL**
Pernambuco

RECIFE-PE

2025

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Laurindo, Tarcisio da Silva

Cartilha básica para implantação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais [livro eletrônico] / Tarcisio da Silva Laurindo ; colaboração José Coelho de Araújo Filho, Ronaldo Faustino da Silva. -- Recife, PE : Ed. do Autor, 2025.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-01-51153-5

1. Águas pluviais 2. Gestão ambiental
3. Recursos hídricos 4. Sustentabilidade I. Araújo Filho, José Coelho de . II. Silva, Ronaldo Faustino da. III. Título.

25-277258

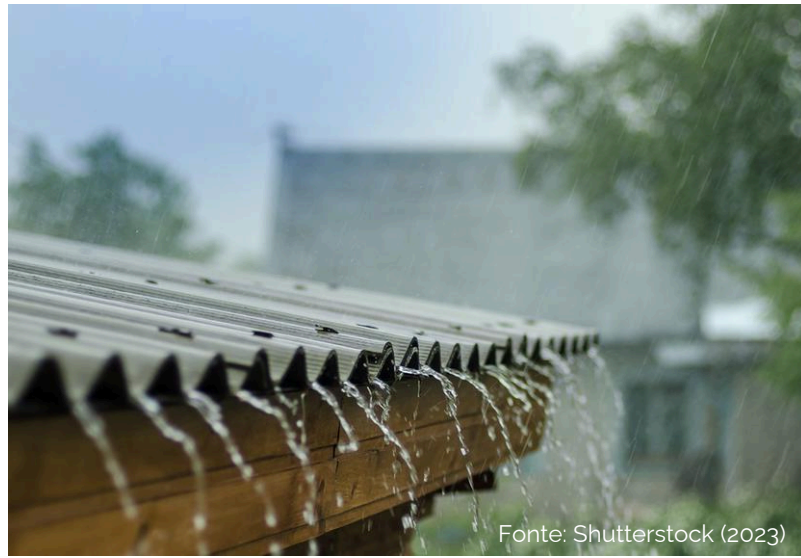
CDD-333.91

Índices para catálogo sistemático:

1. Recursos hídricos : Gestão 333.91

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

APRESENTAÇÃO



Esta cartilha é fruto da dissertação de mestrado do autor Tarcisio da Silva Laurindo, desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Gestão Ambiental (MPGA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). O conteúdo apresentado resulta da pesquisa intitulada: "Uso de Águas Pluviais para Complementação Hídrica, em Instituições de Ensino, como Subsídio para Gestão Ambiental", orientada pelo Prof. Dr. José Coelho de Araújo Filho e coorientação do Prof. Dr. Ronaldo Faustino da Silva.

O principal objetivo desta cartilha é servir como um guia prático sobre a concepção, implantação e manutenção de sistemas de captação de águas pluviais, funcionando como um recurso de apoio pedagógico voltado especialmente para alunos de formação técnica. Inspirada em materiais de referência na área, busca consolidar o conhecimento técnico e as diretrizes normativas brasileiras, adaptando-as para subsidiar futuras implementações em diversas edificações, com ênfase em instituições de ensino.

Esperamos que este material contribua para a adoção de práticas sustentáveis, promovendo a gestão eficiente dos recursos hídricos.

AUTORES

TARCISIO DA SILVA LAURINDO

Autor

Possui graduação e Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco (UPE/POLI - 2018); Especialização em Engenharia de Estruturas de Concreto Armado pela Universidade Cândido Mendes (UCAM - 2019); Mestrado em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE - 2025); e Técnico em Edificações pela ETE Professor Agamemnon Magalhães (ETEPAM - 2012).

PROF. DR. JOSÉ COELHO DE ARAÚJO FILHO

Orientador

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1983); Mestrado em Agronomia - Ciência do Solo também pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1992); Doutorado em Ciências - área de concentração: Geoquímica e Geotectônica - pela Universidade de São Paulo (2004); e Pós-Doutorado pela Universidade Técnica de Berlim - Alemanha (2009). É revisor de artigos científicos em periódicos nacionais e internacionais (RBCS, PAB, Agriambi, Catena, Geoderma etc). Atualmente é pesquisador em ciência do solo (Pedologia) na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Gênese, Morfologia, Classificação e levantamentos de Solos, classificação de terras para irrigação, Zoneamentos Agroecológicos. Tem realizado pesquisas sobre a coesão em solos dos Tabuleiros Costeiros assim como sobre cimentações pedogenéticas. É professor credenciado pela Universidade Federal de Pernambuco no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) onde orienta e coorienta alunos do referido programa. Tem dezenas de publicações em artigos científicos, em periódicos nacionais e internacionais, além de livros e capítulos de livros.

PROF. DR. RONALDO FAUSTINO DA SILVA

Coorientador

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1985), Licenciado em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (1996). Especialização em Engenharia de Irrigação pela Universidade de Pernambuco, Escola Politécnica (1990). Engenheiro de Segurança do Trabalho pela Universidade Cândido Mendes (2017). Mestre em Gestão e Políticas Ambientais pela Universidade Federal de Pernambuco (2000). Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (2007). Pós-graduação em Ecological Sanitation pelo Stockholm Environment Institute da Suécia (2009). Professor Titular do Instituto Federal de Pernambuco.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO: POR QUE APROVEITAR A ÁGUA DE CHUVA?5	5
2	O QUE É O SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL? 7	7
3	COMPONENTES DO SISTEMA	7
4	NORMAS E LEGISLAÇÕES APLICADAS	10
5	CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA	11
6	USOS NÃO POTÁVEIS E INSTALAÇÕES PREDIAIS	13
7	QUALIDADE DA ÁGUA E TRATAMENTO	15
8	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	16
9	BENEFÍCIOS E CONSCIENTIZAÇÃO	17
10	RECURSOS ADICIONAIS	17
	REFERÊNCIAS	18



1. INTRODUÇÃO

POR QUE APROVEITAR A ÁGUA DE CHUVA?

A água da chuva é gratuita, aproveitá-la é um ato de inteligência ambiental.

A água é um recurso essencial e estratégico, tanto para o consumo humano quanto para diversas atividades produtivas e instalações prediais. Contudo, cenários de escassez hídrica têm se tornado cada vez mais frequentes em diversas regiões. Diante disso, buscar fontes alternativas de abastecimento e promover a conservação dos recursos hídricos disponíveis torna-se fundamental.

O aproveitamento de águas pluviais (água da chuva) surge como uma prática simples e eficaz para complementar o abastecimento de água em edificações, especialmente para usos que não requerem água potável.



Fonte: Neowater

BENEFÍCIOS DO APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL



FONTE ALTERNATIVA

Reduz a dependência da água fornecida pela rede pública, liberando água potável para usos prioritários.

ECONOMIA

Potencial de redução nos custos com a tarifa de água, dependendo da estrutura tarifária local e do volume substituído.

CONSERVAÇÃO AMBIENTAL:

Contribui para a sustentabilidade ao diminuir a pressão sobre mananciais e reduzir o escoamento superficial, que pode causar erosões e enchentes.

SIMPLICIDADE E ECONOMIA

A tecnologia envolvida é relativamente simples e econômica para implementação.

EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO

Em instituições de ensino, a implantação de um sistema serve como laboratório vivo e ferramenta de educação ambiental para alunos, professores e comunidade.

2. O QUE É O SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL?

É um conjunto de elementos de tecnologia relativamente simples e econômica que tem como objetivo captar e armazenar a água de chuva para uso futuro, especificamente para usos não potáveis. Funciona coletando a água da chuva em superfícies impermeáveis (geralmente telhados) e direcionando-a para um reservatório após passar por etapas de pré-tratamento.

3. COMPONENTES DO SISTEMA

Um sistema típico de aproveitamento de água pluvial para usos não potáveis é composto pelos seguintes elementos principais:

ÁREA DE CAPTAÇÃO

É a superfície impermeabilizada, geralmente telhados, onde a água da chuva é coletada. A área projetada na horizontal é considerada a área de captação. A qualidade da água captada e a eficiência da coleta são influenciadas pelo tipo de material do telhado e sua inclinação. Telhados com inclinação facilitam o escoamento. É importante evitar áreas de captação onde haja circulação de pessoas ou animais para minimizar contaminações. Materiais como folhas de ferro galvanizado apresentam excelente qualidade de água e alto coeficiente de escoamento. Telhas cerâmicas ou de cimento amianto podem apresentar mofo, lodo ou rachaduras quando velhas, influenciando a qualidade. Telhados orgânicos como sapê resultam em água de pior qualidade devido à matéria orgânica.

CALHAS E CONDUTORES

As calhas coletam a água no perímetro das áreas de captação (telhados e coberturas). Os condutores (verticais e horizontais) transportam essa água coletada até o reservatório de armazenamento. Devem ser construídos com materiais resistentes à corrosão, duráveis e com superfície lisa, como PVC, chapas galvanizadas, alumínio, ferro fundido ou fibra de vidro. Seu dimensionamento é crucial e deve seguir as diretrizes da ABNT NBR 10844, considerando a vazão de projeto e o coeficiente de rugosidade do material.

DISPOSITIVOS DE PRÉ-TRATAMENTO

São instalados antes do reservatório para remover ou desviar materiais indesejados e melhorar a qualidade da água antes do armazenamento.

FILTRO

Remove sólidos grosseiros como folhas, gravetos e insetos. Telas ou grades nas calhas ou condutores são métodos simples e eficazes. Existem também filtros pré-fabricados ou que podem ser construídos com materiais de baixo custo. Devem ser de fácil manutenção.

RESERVATÓRIO DE DESCARTE DA ÁGUA DE LIMPEZA (PRIMEIRA CHUVA)

Desvia a água inicial do escoamento do telhado, que geralmente contém maior concentração de poluentes acumulados na superfície seca. O volume a ser descartado pode ser dimensionado pelo projetista, mas na falta de dados, a norma ABNT NBR 15527/2019 recomenda o descarte dos primeiros 2 mm de precipitação. Existem diversas técnicas e dispositivos para este descarte, que podem ser automáticos. É essencial que estes dispositivos não prejudiquem o desempenho hidráulico das calhas e condutores.

RESERVATÓRIO DE ARMAZENAMENTO

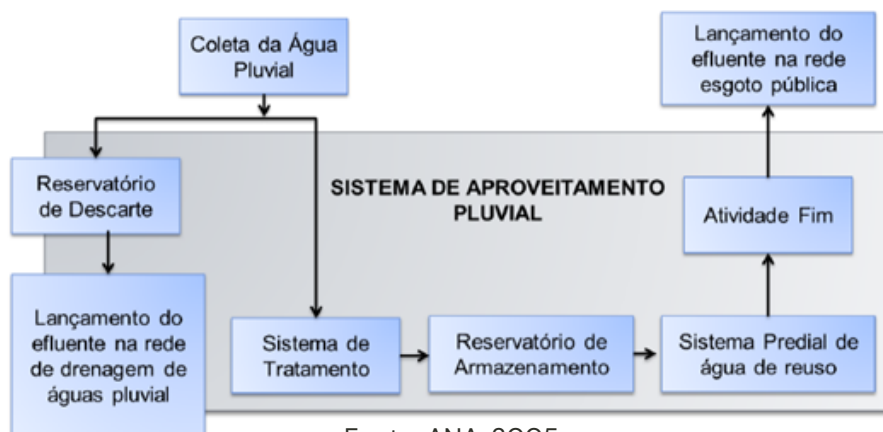
Local onde a água pluvial é armazenada para uso futuro. Costuma ser o componente de maior custo do sistema. Seu dimensionamento deve ser criterioso. Deve ser fechado para evitar a entrada de insetos, roedores e outros animais, e protegido da luz solar direta para evitar a proliferação de algas e deterioração da qualidade. Requer uma base plana e nivelada capaz de suportar a carga da água. Deve possuir abertura (visita) para inspeção e limpeza, extravasor para excesso de água, e dispositivo de esgotamento. A retirada da água para uso deve ser feita próxima à superfície (cerca de 15 cm abaixo) para minimizar a captação de sólidos decantados. É importante minimizar o turbilhonamento no reservatório. O reservatório deve ser devidamente identificado como contendo água não potável. Em caso de necessidade de suprimento com água potável (em períodos de estiagem, por exemplo), deve ser utilizado um sistema de realimentação com separação atmosférica para evitar a contaminação da rede potável (retrossifonagem).

RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO

Recebe a água do reservatório de armazenamento, geralmente por bombeamento, e a distribui por gravidade para os pontos de consumo. Usualmente localizado em um ponto mais alto da edificação. Possui características técnicas semelhantes aos de armazenamento.

PARA MELHOR VISUALIZAR O SISTEMA, OBSERVE O FLUXOGRAMA ABAIXO:

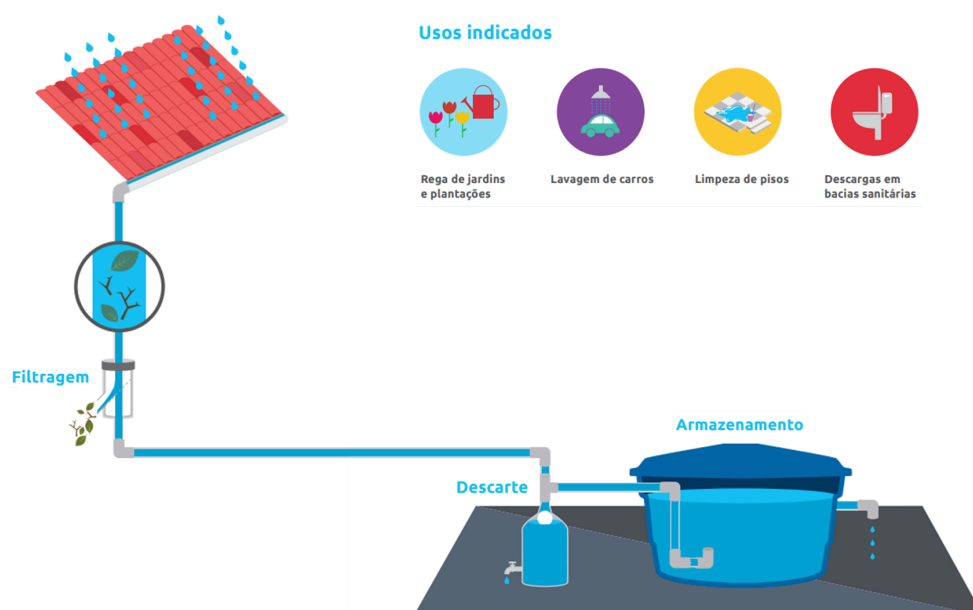
Fluxograma de um sistema de captação pluvial



Fonte: ANA, 2005

Esta figura ilustra de forma clara e didática a sequência dos componentes, desde a área de captação até o reservatório de armazenamento e os pontos de uso, mostrando o caminho da água da chuva no sistema.

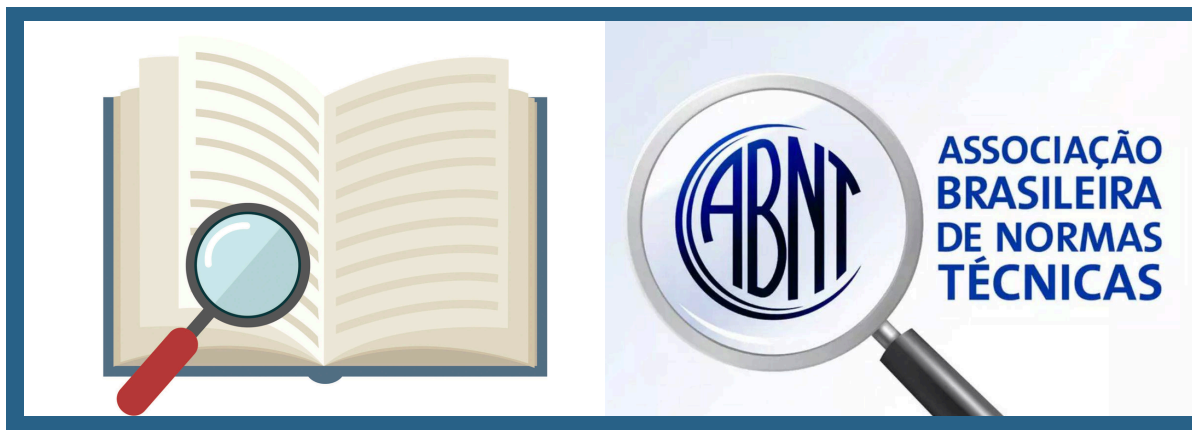
Sistema de captação pluvial



Fonte: Zanella, 2015

4. NORMAS E LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS

A implantação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais no Brasil deve considerar as normas técnicas da ABNT, indicada abaixo.



ABNT NBR 15527:2019

Esta é a norma específica para o **aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis em áreas urbanas**. Ela estabelece requisitos para a concepção, projeto, instalação, operação e manutenção dos sistemas.

ABNT NBR 10844:1989

Norma que trata das **instalações prediais de águas pluviais**. É fundamental para o dimensionamento correto de calhas e condutores.

ABNT NBR 16782:2019

Esta norma aborda a **conservação de água em edificações**. Menciona o uso de fontes alternativas não potáveis (como água de chuva) como parte da gestão da oferta de água. Incentiva a análise de viabilidade técnica e econômica.

ABNT NBR 5626:2020

Norma para **instalações prediais de água fria e quente** (para uso potável). É relevante para garantir a separação total entre os sistemas potável e não potável, evitar conexões cruzadas e retrossifonagem, e para requisitos relacionados a reservatórios potáveis e bombeamento. Embora para água potável, suas diretrizes sobre separação e bombeamento são aplicáveis.

Outras normas e legislações podem ser relevantes, como a **Portaria GM/MS nº 888/2021 do Ministério da Saúde**, que estabelece padrões de potabilidade e controle, incluindo requisitos para o residual de cloro, o que é importante caso a desinfecção seja utilizada.

5. CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

A implantação de um sistema de aproveitamento de águas pluviais envolve um estudo e projeto cuidadosos, seguindo uma visão sistêmica.



CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

Obter informações gerais do local, incluindo dados de precipitação pluviométrica (históricos e sintéticos). Ferramentas como o HIDROWEB podem ser úteis para obter dados de estações pluviométricas.

DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE CAPTAÇÃO

Definir a área impermeável disponível para coletar a água da chuva (geralmente a projeção horizontal dos telhados).

ESTIMATIVA DO VOLUME DISPONÍVEL

Calcular o potencial volume de água de chuva que pode ser captado. A ABNT NBR 15527/2019 e a dissertação apresentam a seguinte fórmula:

$$V_{disp} = P \times A \times C \times \eta$$

Onde:

- **V_{disp}**: Volume disponível (anual, mensal ou diário) em Litros (L).
- **P**: Precipitação média (anual, mensal ou diária) em milímetros (mm).
- **A**: Área de coleta em metros quadrados (m²).
- **C**: Coeficiente de escoamento superficial da cobertura (runoff), depende do material do telhado.
- **η**: Eficiência do sistema de captação (considerando descarte de sólidos e primeiro escoamento). Pode ser fornecido pelo fabricante ou estimado. Na falta de dados, recomenda-se 0,85.

CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA

Identificar quais usos não potáveis serão atendidos pelo sistema e estimar a demanda total de água para essas atividades. Isso pode envolver levantamento dos pontos de consumo e suas vazões ou frequência de uso.

AVALIAÇÃO DO BALANÇO HÍDRICO

Confrontar a oferta potencial de água de chuva (volume disponível) com a demanda estimada para usos não potáveis. Isso ajuda a determinar o percentual da demanda que pode ser atendido pela água pluvial.

DIMENSIONAMENTO DE CALHAS E CONDUTORES

Utilizar as diretrizes da NBR 10844, seguindo a Equação de Manning-Strickler, para garantir que as calhas e condutores suportem a vazão de projeto, evitando transbordamentos.

1. Determinar a vazão de projeto (Q);
2. Determinar as dimensões da calha;
3. Determinar o material de fabricação das calhas que definirá o seu coeficiente de rugosidade (n);
4. Calcular a vazão da calha (Q) utilizando a fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = K * \frac{S}{n} * \sqrt[3]{Rh^2} * \sqrt{i}$$

Onde:

Q = vazão da calha (l/min);

K = 60.000;

S = área de seção molhada (m²);

n = coeficiente de rugosidade do material da calha;

Rh = raio hidráulico (m);

i = declividade da calha (m/m).

DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO DE ARMAZENAMENTO

O volume deve ser dimensionado considerando a área de captação, o regime pluviométrico e a demanda a ser atendida..

A ABNT NBR 15527:2007 (versão anterior, mas métodos ainda válidos) recomenda métodos como o de Rippl ou o Prático Australiano. O software Netuno 4 é uma ferramenta computacional que auxilia nesse dimensionamento, permitindo simular diferentes volumes e cenários de atendimento à demanda. Ele requer dados de pluviometria, área de captação, demanda e coeficiente de escoamento.

O dimensionamento deve também atender requisitos de segurança e reserva técnica, como o volume capaz de atender no mínimo 24 horas de consumo e, por segurança, três dias, conforme NBR 5626.

6. USOS NÃO POTÁVEIS E INSTALAÇÕES PREDIAIS

A água de chuva coletada, mesmo após o pré-tratamento, não é potável e deve ser destinada apenas a usos específicos, conforme permitido pela ABNT NBR 15527/2019.



- Descarga de bacias sanitárias e mictórios;
- Irrigação para fins paisagísticos (rega de jardins);
- Lavagem de veículos e pisos;
- Reserva técnica de incêndio;
- Uso ornamental (fontes, chafarizes, lagos);
- Sistemas de resfriamento a água (com ressalvas para parâmetros de qualidade específicos do equipamento).



Fonte: Coshc

Para outros usos, um profissional habilitado deve avaliar os parâmetros de qualidade necessários.

É fundamental e obrigatório garantir a total separação física entre o sistema de água potável e o sistema de água não potável. Não deve haver nenhuma conexão cruzada que possa permitir a contaminação da rede potável.

IDENTIFICAÇÃO DAS TUBULAÇÕES

As tubulações e pontos de uso de água não potável devem ser claramente identificados. A norma recomenda a cor magenta (**Munsell 2.5RP 3/10 ou similar**) e/ou etiquetas com a inscrição "**ÁGUA NÃO POTÁVEL**". Os pontos de consumo (como torneiras de jardim) devem ser de uso restrito e também identificados com placa de advertência. Em reformas, deve-se prever como identificar tubulações embutidas.

DISPOSITIVOS DE PREVENÇÃO

O sistema deve incluir dispositivos que impeçam refluxo e contaminação. A separação atmosférica é crucial onde há suprimento de água potável complementar no reservatório.

BOMBEAMENTO

Se necessário, para alimentar o reservatório de distribuição, o sistema de bombeamento deve seguir as diretrizes da NBR 5626.

Sugestão de identificação gráfica para peças e pontos de utilização de água não potável



Fonte: ABNT NBR 16783 (2019)

MANUAIS

É importante que o projeto contemple as informações para a elaboração de um manual de uso, operação e manutenção, conforme ABNT 14037. Este manual orientará os usuários e responsáveis pela manutenção sobre o sistema e os cuidados necessários.

7. QUALIDADE DA ÁGUA E TRATAMENTO

A qualidade da água de chuva coletada varia dependendo de fatores como o material do telhado, a poluição atmosférica e a eficácia dos pré-tratamentos. Para os usos não potáveis permitidos, a ABNT NBR 15527/2019 estabelece parâmetros mínimos de qualidade.

MONITORAMENTO

Recomenda-se que, no início da operação, seja feita uma caracterização físico-química e microbiológica da água. Inspeções visuais periódicas (cor, turbidez, cheiro) são importantes para detectar problemas. Análises laboratoriais periódicas na saída do reservatório ou após tratamento são recomendadas pela NBR 15527/2019 para verificar a conformidade com os parâmetros de qualidade. Análises devem ser feitas por laboratório reconhecido.

PRÉ-TRATAMENTOS

Conforme visto na seção de componentes, a remoção de sólidos grosseiros (gradeamento/filtro) e o descarte da primeira chuva são pré-tratamentos essenciais para melhorar a qualidade inicial da água.

Fitro autolimpante



Fonte: Eco Sustentável (2023).

TRATAMENTO ADICIONAL

O tratamento necessário após a reservação depende do uso final da água.

Desinfecção: Para alguns usos, a desinfecção é importante para inativar micro-organismos patogênicos. A cloração é um método comum e eficaz, pois tem capacidade residual na rede. O controle da dosagem de cloro é importante, e a **Portaria GM/MS nº 888/2021** estabelece requisitos para o residual de cloro em sistemas de distribuição (embora para água potável, serve como referência para controle em sistemas não potáveis que utilizam cloração). O profissional responsável deve garantir a dosagem correta. Outros tratamentos como sedimentação no tanque também ocorrem naturalmente.

8. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Uma operação e manutenção adequadas são vitais para garantir a qualidade da água, a durabilidade do sistema e a segurança dos usuários. Um programa de manutenção deve ser elaborado e implantado.

MONITORAMENTO

A NBR 15527/2019 recomenda frequências de manutenção que podem ser ajustadas com base no regime pluviométrico. As principais atividades de manutenção incluem:

- Limpeza regular das áreas de captação, calhas e condutores para remover detritos;
- Limpeza periódica dos filtros e dispositivos de descarte da primeira chuva;
- Inspeção e limpeza dos reservatórios.

Frequências de manutenção recomendadas, adaptado da NBR 15527/2019.

Frequência de manutenção dos componentes do sistema

Componente	Frequência de manutenção
Dispositivo de descarte de detritos	Inspeção mensal
	Limpeza trimestral
Dispositivo de descarte do escoamento inicial	Inspeção mensal
	Limpeza trimestral
Calhas	Inspeção semestral
	Limpeza quando necessário
Área de captação, condutores verticais e horizontais	Inspeção semestral
	Limpeza quando necessário
Dispositivo de desinfecção	Inspeção mensal
Bombas	Inspeção mensal
Reservatórios	Inspeção anual
	Limpeza quando necessário

Fonte: Adaptado de ABNT NBR 15527 (2019)

Esta tabela fornece um cronograma sugerido para as atividades de manutenção, como a limpeza trimestral do reservatório de primeira chuva e a limpeza anual do reservatório de armazenamento. A limpeza do reservatório de armazenamento é preferencialmente feita no período mais seco do ano. O sistema de captação flutuante no reservatório de armazenamento deve ser limpo mensalmente.

É essencial seguir as recomendações de segurança durante a manutenção, especialmente ao limpar reservatórios.

9. BENEFÍCIOS E CONSCIENTIZAÇÃO

A implantação de um sistema de aproveitamento de águas pluviais vai além da economia de água e pode gerar impactos positivos nos pilares ambiental, econômico e social da sustentabilidade. Ambientalmente, contribui para a preservação dos recursos hídricos e a gestão da drenagem urbana. Economicamente, pode reduzir custos operacionais. Socialmente, promove a conscientização e a educação ambiental.

Em edificações, especialmente em instituições de ensino, um plano de comunicação é importante para informar os usuários sobre o sistema, seus usos e, crucialmente, alertar sobre os cuidados e riscos associados à utilização de água não potável. A identificação clara dos pontos de uso e tubulações é parte essencial dessa comunicação.

A adoção desses sistemas contribui para a autonomia hídrica e a previsibilidade orçamentária das edificações, consolidando-se como um instrumento de suporte à gestão ambiental sustentável.

10. RECURSOS ADICIONAIS

Para aprofundamento e auxílio no dimensionamento, o software Netuno 4, Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina (LabEEE - UFSC) por Ghisi e Cordova (2014), é uma ferramenta recomendada. Informações sobre o programa, seu manual e dados de exemplos podem ser encontrados online.

A consulta a profissionais habilitados e a busca por informações atualizadas são sempre recomendadas.

REFERÊNCIAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10844**: Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1989. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15527**: Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2019. 10 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16782**: Conservação de água em edificações – Requisitos, procedimentos e diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2019. 22 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16783**: Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2019. 19 p.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 01, de 19 de janeiro de 2010**. Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/compras/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-no-01-de-19-de-janeiro-de-2010>. Acesso em: 11 mar. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera diversas leis. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 16 jul. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm. Acesso em: 22 abr. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos [...]. Presidência da República, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 15 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM); FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE MINAS GERAIS (FIEMG). **Aproveitamento de Água Pluvial**. Belo Horizonte, [s.d.]. 41 p.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Manual de Cloração de Água em Pequenas Comunidades Utilizando o Clorador Simplificado Desenvolvido pela Funasa**. Brasília: Funasa, 2014. 36 p.

GHISI, E.; CORDOVA, M. M. **Netuno 4**. Programa computacional. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Civil. Disponível em: <http://www.labee.ufsc.br/>. 2014.

SILVA, S. T. B. *et al.* **Influência da deposição seca e da modificação em dispositivo de desvio automático sobre a qualidade da água de chuva**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 27, n. 2, p. 385–393, mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220200227>. Acesso em: 12 fev. 2024.

TOMAZ, P. **Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis**. São Paulo: Navegar, 2011, 278p.

ZANELLA, Luciano. **Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva**. São Paulo: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2015.

ISBN: 978-65-01-51153-5



9 786501 511535