

FACULDADE EVANGÉLICA DE JARAGUÁ

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**FABRÍCIA ANDRADE**

**MIDIÃ SANTOS**

**CAPTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM RESIDÊNCIAS**

Jaraguá- 2019

FACULDADE EVANGÉLICA DE JARAGUÁ

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**FABRÍCIA ANDRADE**

**MIDIÃ SANTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à banca examinadora do curso de Engenharia Civil da Faculdade Evangélica de Jaraguá, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador:

**Prof. Dr. Milton G. Silva Júnior**

Jaraguá -2019

**FABRÍCIA ANDRADE**

**MIDIÃ SANTOS**

**CAPTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM RESIDÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 25 de junho de 2019, pela Banca Examinadora do Curso de Engenharia Civil, constituída pelos membros:

---

Prof. Dr. Milton G. Silva Júnior

- Orientador -

---

Prof. Me. Jéssica Nayara Dias

- Membro Interno -

---

Prof. Esp. Rafael Gonçalves Fagundes Pereira

- Membro Interno -

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	05
<b>1</b> <b>INTRODUÇÃO</b> .....	06
<b>3</b> <b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	06
<b>4</b> <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	07
<b>5</b> <b>CONCLUSÃO</b> .....	11
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	11

# CAPTAÇÃO E UTILIZAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM RESIDÊNCIAS

Fabírcia Andrade<sup>1</sup>

Midiã Santos<sup>2</sup>

Milton Gonçalves da Silva Júnior<sup>3</sup>

## RESUMO

Devido ao grande crescimento da população mundial e o respectivo aumento do consumo de água potável com a finalidade de atender toda a demanda, tem-se constatado escassez de água doce para os próximos anos. O processo de utilização de água da chuva tem se mostrado como uma eficiente alternativa para minimizar os impactos causados pela utilização desordenada da água tratada. Com a captação e aproveitamento da água pluvial tem-se como propósito sanar tanto as questões ambientais quanto econômicas. Com o objetivo de demonstrar a eficiência do sistema de captação e aproveitamento da água da chuva em residências, bem como suas aplicações, vantagens e custo benefício, foi realizada uma revisão literária baseada em artigos científicos publicados, dessa forma constatou-se que o investimento é viável uma vez que os elementos componentes do sistema são de fácil acesso e manuseio, assim atingindo o retorno em um curto espaço de tempo. Portanto é de fundamental relevância que haja conscientização da população quanto aos benefícios que o uso da água da chuva traz ao meio ambiente.

**Palavras-Chave:** eficiência, sistema de captação, escassez, meio ambiente

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil – Faculdade Evangélica de Jaragua. E-mail:fabrici-nha@hotmail.com

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil – Faculdade Evangélica de Jaragua. E-mail: rezende.engenharia.civil@hotmail.com

<sup>3</sup> Professor, Doutor, orientador do curso de Engenharia Civil – Faculdade Evangélica de Jaragua. E-mail: professormiltonjunior@outlook.com

## 1 INTRODUÇÃO

É fundamental para a saúde humana que a água do planeta seja em qualidade e quantidade suficiente para a sobrevivência, considerado a importância desse assunto que vem sendo estudado a anos, devido a água ser um recurso finito que está diminuindo dia após dia com a sua alta consumação, é necessário que medidas sejam tomadas no sentido da conscientização sobre o uso sustentável e eficiente deste recurso (Jacobi, 2003).

A ONU (Organização das Nações Unidas) afirma que faltará água potável para 40% da população mundial em 2050, a partir desta data os banhos serão reduzidos. Atualmente o limite de água utilizada por pessoa é de 110 litros por dia, o que diminuirá pela metade havendo até mesmo a interrupção do seu fornecimento em muitas ocasiões. A comercialização de carne será impossível, uma vez que para a utilização humana a água estará escassa, a destinada ao consumo dos animais estará extinta, pois atualmente gasta-se 43.000 litros de água para a produção de apenas 1kg de carne. Bem como a carne também faltará grãos como arroz, feijão, soja, milho, entre outros, considerando que 70% da água consumida no país é destinada a agricultura e pecuária.

A reutilização da água consiste basicamente em sua utilização por mais de uma vez, aproveitando o que ocorre na natureza voluntariamente pelo ciclo da água, com o intuito de evitar que água tratada seja utilizada em indústrias e grandes condomínios residenciais e industriais em serviços onde seu uso não se faz necessário, preservando a água potável apenas para consumo humano e em ocasiões que exijam a sua pureza. A princípio a água tratada para utilização humana é destinada a dois fins distintos, um deles é para uso potável como higiene pessoal e alimentação e a outra forma de consumo é a não potável, que se refere a limpeza de ambientes, roupas, automóveis, rega de jardins e descargas de vasos sanitários (Anecchini, 2005).

Diversos estudos tem como preocupação a melhor forma de administrar os recursos hídricos minimizando a utilização exagerada da água potável sem necessidade. O aproveitamento de água da chuva é uma alternativa benéfica que auxilia na economia da água proveniente da rede pública, e também oferece benefícios ambientais através da redução de enchentes em regiões com grandes áreas impermeáveis. Segundo Guilherme (2006), essa sugestão de aproveitamento mostra-se viável uma vez que o sistema é de baixo custo e eficiente para solucionar problemas de água a longo prazo.

Dentro do conjunto de circunstâncias já apresentados, o intuito dessa pesquisa é apresentar uma análise da viabilidade econômica e ambiental, bem como a facilidade da instalação e manutenção do sistema de captação e utilização da água da chuva, que consiste basicamente nos respectivos elementos: área de captação ou telhado, condutores horizontais e verticais, calhas, filtros e reservatório (Amorim; Pereira, 2008). Este trabalho teve como finalidade demonstrar o funcionamento e a eficiência do sistema de captação e aproveitamento de água pluvial em residências; descrever os tipos e aplicações do uso das águas pluviais em residências, explicar suas vantagens e avaliar a relação custo-benefício do aproveitamento de águas pluviais para uso em residências.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta análise literária foi realizada, visando detectar as variáveis que influenciam nas condições de aproveitamento e a utilização da água pluvial. A natureza dessa pesquisa e de origem explicativa, para que a elaboração desse artigo fosse possível, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre os mais utilizados conceitos de fundamentação teórica localizadas em artigos científicos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 *Funcionamento e eficiência do sistema de captação e aproveitamento de água pluvial em residências*

De acordo com USGS, Serviço Geológico dos Estados Unidos (2016) a água cobre cerca de 71% da superfície do planeta Terra. Dessa quantia, os oceanos representam 96,5% e apenas 2,5% corresponde a água doce, o restante está no subsolo ou em lagos de água salgada. Da porcentagem que representa as águas doces, apenas 1,3% são superficiais, desse valor 0,46% são os rios. ANA, Agência Nacional de Águas (2014) responsável por fazer o acompanhamento do volume das águas superficiais e subterrâneas no Brasil, define que no país obtém-se uma grande quantidade estimada em 12% da disponibilidade de água doce do planeta, porém a distribuição da mesma é de forma irregular, sendo que a região Norte concentra aproximadamente 80% da quantidade de água disponível, mas representa apenas 5% da população brasileira. Por outro lado, as regiões próximas ao Oceano Atlântico possuem mais de 45% da população e disponibiliza apenas de 3% dos recursos hídricos do país. No entanto o mesmo não está imune a secas, sendo o Nordeste a região mais afetada pela falta de chuva e elevada perda de água do solo, o que se estende a outras regiões como Sudeste, que sofreu de escassez de água no ano de 2014.

Considerando o aumento da população mundial, as alterações climáticas e a intervenção crescente do homem nos recursos naturais, a captação e utilização das águas pluviais vem se tornando uma alternativa de grande importância uma vez que a água é um recurso finito, o seu aproveitamento tem como finalidade reservar e utilizar a água da chuva para minimizar o fluxo nas redes pluviais e fazer o uso dessa água para fins não potáveis. Exemplos dessas utilizações se dão em rega de jardins, lavagem de ambientes externos e veículos automotores, descarga em vasos sanitários entre outros, dessa forma haverá economia na conta de água mensal e uma reserva caso haja falta na concessionária (Selandere Valdivina, 2005).

O uso de tecnologias de aproveitamento de águas pluviais se deu desde o período antes de Cristo. No ano de 850 a.C., a pedra Mohabita, encontrada no Oriente Médio, é o primeiro registro feito sobre o tema, onde o rei Mesa sugere que seja criado um reservatório em cada casa para uso próprio (Gnadlinger, 2000). Durante o Império Romano foram construídas diversas instalações para aproveitamento de águas de chuvas, por toda Itália há registros dessas construções. Na cidade portuguesa de Tomar existem construções centenárias que ainda são utilizadas, como é o caso da Fortaleza dos Templários (Oliveira, 2014).

Segundo a ABNT NBR 15527 (2007), define-se água de chuva como a água resultante de precipitações atmosféricas coletada em coberturas, telhados, onde não haja circulação de pessoas, veículos ou animais. De acordo com a Portaria n.º 518/2004 do Ministério da Saúde que normatiza a qualidade da água para consumo humano, tal água é considerada como não potável por suas características físico-químicas e biológicas. A água advinda da chuva vem com o Ph alterado devido a várias substâncias encontradas no ar e no local de captação, tais como poeira, folhas, fezes de animais entre outros, por esse motivo ela é não se enquadra nos requisitos necessário para o consumo humano, devendo ser utilizada para usos domésticos entre outros e que não tenha contato com a alimentação do ser humano (Quiza, 2017).

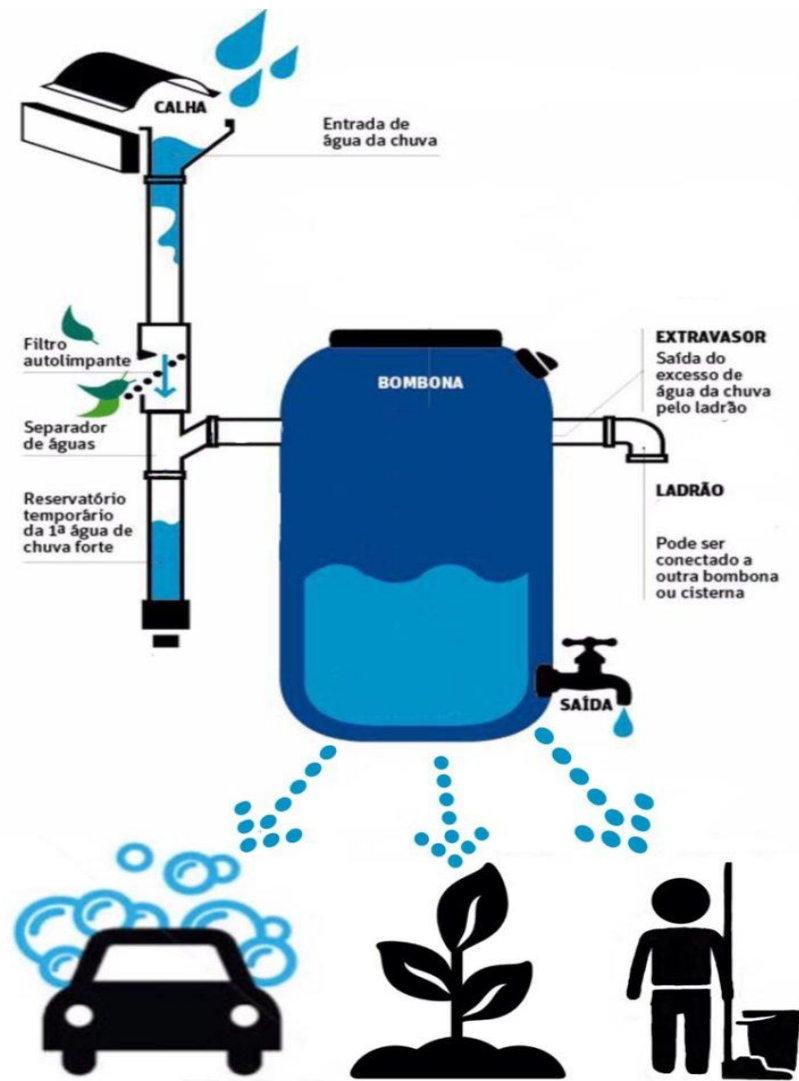
De acordo com Andrade Neto (2013), para que a utilização de água da chuva seja de forma eficiente, é necessário que posteriormente a realização da coleta de água a mesma seja direcionada a um reservatório o mais rápido possível, sendo este uma cisterna, caixas d'água, tambores plásticos entre outros da mesma natureza, considerando que a cisterna é o meio mais viável, diferente dos outros uma vez que são limitados quanto a sua capacidade.

Em termos de eficiência de reaproveitamento, Aquastock, (2008) relata que são necessárias algumas etapas que tornem o procedimento mais seguro e de fácil manuseio.

Primeiramente deve ser feito o dimensionamento do Sistema, o que varia com a necessidade de cada usuário, em seguida se define o modelo do sistema que se enquadre da melhor forma com o perfil do local a ser implantado, logo após seriam estabelecidos os materiais utilizados e a instalação dos mesmos, sendo de suma importância a escolha correta do filtro e da bomba em casos em que esta se faça necessário.

Segundo *Cohim et al* (2008), o sistema de captação de água funciona da seguinte maneira: a água pluvial chega no local de captação, neste caso o telhado residencial em seguida é conduzida pelas canaletas onde passa por um filtro para retirar das sujeiras mais grossas como folhas, galhos, pequenos animais, pedras entre outros, em alguns casos pode-se utilizar o freio d'água, como o próprio nome sugere, é um dispositivo com intuito de diminuir a velocidade da água ao chegar no reservatório, assim prevenindo a fusão das partículas de impurezas com a água já decantada.

Conforme (ECV INSTALAÇÕES, 2018). Para a edificação que não possui uma devida estrutura de captação, prepõe-se a implantação do respectivo sistema, uma vez que todo imóvel exposto ao meio externo está apto a ser canal de captação de água pluvial.



Fonte: [www.ejeamb.com.br](http://www.ejeamb.com.br)

É possível efetuar a instalação completa de captação utilizando os seguintes materiais:



- Bacia Coletora ou telhado para captar água da chuva;
- Calhas horizontais e verticais que direcionam a água captada;
- Filtro grosso para apreender os resíduos sólidos;
- Filtro de areia que retém parte das impurezas presente na água;
- Filtro desferrizador que retira o ferro de manganês presente na água;
- Separador de águas com função de descartar a primeira chuva;
- Unidade de desinfecção responsável por garantir a segurança sanitária através da adição de cloro ou ozônio;
- Reservatório para armazenar a água captada;
- Sistema de pressurização para bombas;
- Sistema de segurança e automação que envia a água armazenada para caixas de alimentação reservatório elevado;
- Tubulação específica para escoamento da água reservada.

É de suma importância que o reservatório mesmo não sendo suspenso esteja acima do nível do chão uma altura de no mínimo 50cm, e que seja devidamente tampado, para que não haja contato com o solo e nenhum tipo de animal, evitando assim a contaminação da água ali armazenada. É importante fazer o uso de filtro, uma vez que este pode ser de modo simplificado, pois o uso dessa água não será para consumo humano (Cohimet *al* 2008).

Destaca-se em Quiza (2017) que deve se descartar a água da primeira chuva ou dos primeiros minutos, pois esta fará a limpeza do telhado, com a retirada das impurezas. Tomaz (2010) relata que deve se instalar uma torneira na parte final do encanamento no intuito de facilitar o escoamento da primeira água captada. Posteriormente a esse processo de limpeza do telhado é que se aproveita a água das próximas chuvas, que são encaminhadas para o reservatório, este deve conter um dispositivo de liberação da água quando atingir seu limite de capacidade de armazenagem, o vulgo ladrão. Para reservatórios subterrâneos de grande capacidade de armazenagem, tendo este em geral a função de evitar à incidência de luz solar e consequentemente a proliferação de micro-organismos, devem ser instalados métodos de bombeamento que impulsiona a água previamente armazenada para a caixa d'água, e esta deverá ser desassociada do reservatório de água potável.

De acordo com Gestão de água SEBRAE (2015), mesmo que a água captada não seja utilizada para fins potáveis, é de grande importância manter o reservatório sempre limpo, principalmente no início do período chuvoso para que este esteja apto a receber a água captada, o mesmo deve ser bem tampado e sem rachaduras ou vazamentos. É necessário que se faça a adição de cloro ou água sanitária, assim evitado proliferação de microrganismos e mosquitos *Aedes Aegypti*, que tem como foco a água parada.

Estudos comprovam que cerca de 30% a 40% do consumo de água utilizada em uma residência são para fins não potáveis (Konig, 2001). Portanto a utilização das águas pluviais como fonte alternativa de consumo nas demandas menos implacáveis, em domicílios se torna uma excelente opção pois converte o que seria um problema nos períodos de excesso de chuva devido ao grande escoamento superficial em que alguns casos levam a ocasionar inundações, em solução parcial no processo de racionalização da água advinda da rede pública. (Cohimet *al* 2008).

### 3.2 Tipos e aplicações do reuso das águas pluviais em residências e suas vantagens

Conforme esta descrita na Normatização da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM (2017) destaca se como opções de uso das águas pluviais em residências as seguintes aplicações:

- Irrigação de jardins;
- Limpeza de pisos;
- Descargas em vasos sanitários;
- Abastecimento de sistema de ar condicionado e de combate a incêndio;
- Lavagem de veículos;
- Higienização de ambientes externos;
- Lavagem de roupas.

Diante do pressuposto considera se fatores benéficos na utilização de águas pluviais nas cidades, a diminuição do consumo de água potável e o auxílio na distribuição para a drenagem da água precipitada.

A princípio a água da chuva armazenada tem aspecto de limpa, mais ao contrario do que se parece, principalmente em regiões urbanas a mesma contém impurezas provenientes do contato da água com a poluição atmosférica, assim sendo esta não é recomendada para o consumo humano, ao passo que na região da Bavária na Alemanha esta foi liberada para a lavagem de roupas por concluir se que os agentes patogênicos existentes na respectiva água são os mesmos encontrados nas máquinas de lavar e nas roupas que seriam lavadas (Tomaz, 2003).

Em 2005, a ANA – Agência Nacional de Águas, a FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo e o SindusCon-SP – Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo juntamente com agentes públicos, empresas de tecnologia, fabricantes e instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, se reuniram para elaborar um manual de conservação e reuso de água em edificações, onde se estabelece padrões necessário para garantir o uso eficiente da água não-potável nas residências, sendo estes:

- Água para rega de jardins, descarga em vasos sanitário e lavagem de ambientes e veículos não podem ser abrasivas, nem estar com mau-cheiro ou conter componentes que ataquem as plantas, não podendo manchar superfícies, devendo ser livre de infecções, vírus ou bactérias nocivos ao homem;
- Refrigeração e sistema de ar condicionado, além dos requisitos dos itens anteriores, as águas não devem danificar as peças e nem causar incrustações;
- Água para lavagem de roupa: deve ser incolor, inodora e livre de algas, vírus, bactérias, elementos sólidos, metais e substâncias que danifiquem os metais sanitários e as lavadoras. (Revista do CEDS 2014)

De acordo com Aquastock (2005) em alguns países como a Austrália e a Alemanha, a utilização da água da chuva é um costume praticado pela população, onde novos sistemas têm sido desenvolvidos. O autor descreve algumas vantagens da utilização de águas pluviais, tais como:

- Diminuição do consumo de água tratada pela da rede pública com isso ocasionando a redução dos custos associados as tarifas;
- Restrição da utilização de água potável em locais onde esta não se faz necessária;
- Fácil instalação e manutenção dos equipamentos integrantes do sistema;
- Baixo custo de investimento na montagem da estrutura;
- Retorno financeiro em um tempo médio de dois anos e meio, o que pode variar de acordo com a quantidade anual de chuva;
- Utilização ecologicamente correta uma vez que este recurso normalmente seria desperdiçado;
- Recurso auto sustentável pois se trata de um bem disponível em abundância;
- Eficácia no auxílio da contenção de enchentes, uma vez que diminui a quantidade de água precipitada depositada em áreas impermeáveis através do armazenamento de uma parte que seria encaminhada para galerias e rios.

De acordo com pesquisas realizadas Zuazo (2017) descreve que foram constatadas alguns benefícios a serem obtidos com a implantação e utilização de um sistema de aproveitamento das águas pluviais em domicílios. Sendo esses a economia de até 55% na conta da água da concessionária; diminuição do volume de água das chuvas que seria escoada para o esgoto; apoio em fases de crise hídrica; atitude ecologicamente sustentável, uma vez que traz diversos benefícios a natureza e aos recursos hídricos potáveis. O hábito de se utilizar a água da chuva pode fazer uma grande diferença na solução da escassez futura de água no planeta.

### *3.3 Relação custo-benefício do aproveitamento de águas pluviais para reuso em residências*

A princípio Oliveira et al. (2007) ressalta que a utilização da água de modo racional associa-se as questões de oferta e demanda, de modo a ser utilizada para necessidades menos nobres as águas com menor qualidade, ficando a tratada reservado para fins potáveis e de higienização humana. Devido ao fator da escassez, se torna inviável a utilização da água tratada para fins não potáveis, pois a cada dia mais se fala sobre preocupação com o meio ambiente e uso consciente da água, uma vez que o processo de utilização da água da chuva é politicamente correto, sabendo que o mesmo ajudara na contenção de enchentes, diminuição ou até mesmo a extinção de erosões nos meios urbanos, entre muitos outros benefícios ambientais, além de gerar uma economia considerava nas contas água, que gira em torno de 30% a 40% do consumo de água tratada.

Segundo Cruz e Blanco (2017) para que se estabeleça um parâmetro econômico na implantação do sistema de captação de água de chuva, determina-se o tempo de retorno do investimento, assim se estabelece o período necessário para que haja a recuperação do valor empenhado, o que se obtém precisamente através da razão entre o capital empregado e o rendimento. O autor ainda ressalta que não seria considerada as despesas com material elétrico, uma vez que no sistema não haveria a necessidade do conjunto moto-bomba, sendo considerado o desnível entre o telhado e os pontos de utilização da água captada. Outro fator que deve ser levado em consideração é o número de pessoas que residem no edifício, uma vez que o valor do reservatório varia em função do volume, que é determinado de acordo com a demanda de consumo de água.

A principal característica para o processo de aproveitamento da água da chuva é a facilidade na elaboração do sistema, o que expressa diretamente na redução dos custos de implantação e manutenção uma vez que o retorno varia de acordo com as peças utilizadas, considerando a possibilidade de utilização até mesmo de peças recicladas. Dessa forma, o uso de cisternas, por apresentar baixo custo e ser eficaz para o uso excessivo da água potável pelo ser humano, torna-se viável economicamente Oliveira, Christmann e Pierezan (2014). A mão de obra é um benefício relevante, uma vez que a mesma não precisa ser especializada, considerando que o sistema é de simples instalação podendo ser executado por qualquer pessoa que tenha habilidades, tendo como base uma planta ilustrativa de um sistema já implantado.

O sistema de captação e utilização da água pluvial possui baixo custo de instalação e manutenção por ser executado de maneira simplificada, devido a essas características de viabilidade na sua estrutura, o mesmo vem se tornando de fácil acesso a população e replicação em varias regiões do país. Os materiais utilizados podem ser encontrados na maioria das lojas de materiais de construção e de ferragens, pois os elementos utilizados no sistema geralmente são de baixo valor agregado, podendo ser adaptado de acordo com a necessidade e demanda de cada usuário, um exemplo é a substituição da caixa d'água por tambores azuis alcançando o mesmo resultado como reservatórios. Através da utilização das cisternas se torna possível o abastecimento de residências de maneira sustentável e econômica, porém devido o meio urbano possuir maiores impurezas no ar e nos telhados, esta água não sendo tratada, se torna de baixa qualidade, tornando restrita suas opções de aplicação Menezes et al. (2013).

## 4 CONCLUSÃO

É imprescindível que, diante da situação atual de escassez das águas doce no planeta, a população tenha consciência de que a utilização de água pluvial para fins não potáveis em residências, tais como lavagens de ambientes e veículos, descargas em vasos sanitários, rega de jardins, combate a incêndios entre outros é de suma importância, uma vez que a água pluvial esta disponível na natureza em abundância sendo acessível a qualquer individuo que tenha interesse na sua utilização. Devido a facilidade de implantação do sistema que é de baixo custo com consideráveis benefício tanto econômico quanto ambiental, obtendo a diminuição da tarifa mensal cobrada pela concessionária de tratamento de água, e com a diminuição da água escoada nos locais impermeáveis, auxiliando na redução de alguns impactos ambientais, além de combater o uso desordenado de água potável.

Em virtude do que foi mencionado, considera-se que esse sistema pode ser utilizado em todas as classes sociais pois o mesmo é de implantação e manutenção simplificada, sendo que os matérias que compõem sua estrutura são geralmente de baixo custo e facilmente passível de adaptações ou substituições por outros similares de acordo com a necessidade de cada usuário, podendo o responsável pela manutenção do sistema ter habilidades em serviços gerais, tornando este um projeto de grande viabilidade.

## REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15527**: água de chuva: aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis: requisitos. São Paulo, 2007.
- AMORIM, S. V.; PEREIRA, D. J. A. Estudo Comparativo dos Métodos de Dimensionamento para Reservatórios Utilizados em Aproveitamento de Água Pluvial. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 53-66, abr./jun. 2008.
- ANA, Agência Nacional de Águas. FIESP, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. SINDUSCON-SP, Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo. **Manual de Conservação e Reuso da água em Edificações**. 152 páginas. São Paulo, 2005.
- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – **Encarte Especial sobre a Crise Hídrica**, 2014. Disponível em: <<http://conjuntura.ana.gov.br/docs/crisehidrica.pdf>>. Acesso em: 13.maio.2019.
- ANDRADE NETO, Cícero Onofre de. Aproveitamento imediato da água de chuva. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)**, vol 1, n. 1, 2013. Disponível em: <[portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/download/7106/4878](http://portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/download/7106/4878)> Acesso em: 28.maio.2019.
- ANNECCHINI, K.P.V. Aproveitamento da agua da chuva para fins nao potaveis na cidade de Vitoria-ES (dissertacao). Vitoria (ES): Universidade Federal do Espirito Santo; 2005. 150p.
- Aproveitamento de Água Pluvial para Fins não Potáveis Residenciais em Rio Branco – AC: águas pluviais. Rio Branco: **Perspectivasonline**, v. 1, n. 1, 24 dez. 2017
- AQUASTOCK –. Sistema de Reaproveitamento da Água da Chuva. **Água da Chuva** Disponível em: <<http://www.engeplasonline.com.br>> Acesso em: 21.maio.2019.
- COHIM, E.; GARCIA, A.; KIPERSTOK, A. Captação e Aproveitamento de Água de Chuvas: Dimensionamento de Reservatórios. In: **Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**, 9., 2008, Salvador. Anais.Salvador, 2008.
- ECV INSTALAÇÕES, 2018, **Águas Pluviais**, fonte: <http://www.labeee.ufsc.br/~luis/ecv5644/aulas/ap-tr.pdf>, acesso 24.maio.2019.
- FERNANDES, D.; MEDEIROS, V.; MATTOS, K. Viabilidade econômica do uso da água de chuva: Um estudo de caso de implantação de cisterna na UFRN/RN. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Foz do Iguaçu. 2007.

- Fundação Estadual de Meio Ambiente. Estudo para o Diagnostico do Reuso de Água no Brasil e Proposta de Normatização Estadual: **normatização estadual**. Belo Horizonte, 2017. 55p.
- GNADLINGER, J.; Colheita de água de chuva em áreas rurais. **Associação Internacional de Sistemas de Coleta de Água de Chuva**. 2º Fórum Mundial da Água, Holanda, 2000.
- GUILHERME, L. B.. Aproveitamento das águas de chuva da cidade do Natal para fins potáveis. Natal, 2006. 141 p. Dissertação (Mestre) – **Centro de tecnologia**, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- JACOBI, Pedro. Educação ambiental, **cidadania e sustentabilidade**. São Paulo: SMA, 2003. Disponível em: <scielo.br/pdf/cp/n118/16834> Acesso em: 22.maio.2019.
- KONIG, K.W. The Rainwater Technology Handbook - Rainharvesting in Building. **Fundamentals, practical aspects, outlook**. WIL0-Brain. Dortmund. Germany. 2001. 143 p.
- Menezes, G. F. F., Santos, D. B., Batista, R. O., Azevedo, D. O., Santana, G. S., Silva, A. S., & Duarte, A. J. A. P. (2013). Indicadores de qualidade, manejo e uso de água pluvial armazenada em cisternas do semiárido baiano. **Revista Agrarian**, v. 6, n. 22.
- Oliveira, L. H. de, ILHA, M. S. de O., GONÇALVES, O. M., & REIS, L. Y. R. P. A. (2007) Projeto Tecnologias para Construção Habitacional mais Sustentável - **Levantamento do estado da arte: Água**. São Paulo: USP.
- Oliveira, L. H. de, ILHA, M. S. de O., GONÇALVES, O. M., & REIS, L. Y. R. P. A. (2007) Projeto Tecnologias para Construção Habitacional mais Sustentável - **Levantamento do estado da arte: Água**. São Paulo: USP.
- OLIVEIRA, M. H. C. Aproveitamento de água de chuva. 2014. **Universidade Tecnológica do Paraná**, 2014.
- Oliveira, T. D., Christmann, S. S., & Pierezan, J. B. (2014). Aproveitamento, captação e reuso das águas pluviais na arquitetura. **Revista Gestão e Desenvolvimento em Contexto** – Gedecon Edição Especial. IV Fórum de Sustentabilidade, 2 (2), p. 1-15.
- ONU. **Organização das Nações Unidas**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/>. Acesso em 30 de maio de 2019
- QUIZA, Eduardo. Formas de armazenar água de chuva. (2017). Disponível em: <civilizacaoengenhaira.wordpress.com/2017/03/31/7341/> Acesso em: 25.abril.2019.
- Reuso de água: possibilidades de redução do desperdício nas atividades domésticas: revista do ceds. Dom Bosco: Undb, v. 1, n. 1, 01 ago. 2014. Semestral. **Periódico do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da Undb**.
- SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Captação de água da chuva: como fazer. Disponível: <sustentabilidade.sebrae.com.br/sites/Sustentabilidade/Para-sua-Empresa/Publicacoes/Infograficos/Captacao-de-agua-da-chuva> Acesso em: 22.abril.2019.
- SELANDER, Margareta; VALDIVIA, Luisa. Consumo sustentável: **Manual de educação**. Brasília: Consumers International/ Ministério do Meio Ambiente/ Ministério da Educação/ Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor, 2005.
- TOMAZ, Plínio. Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis. 2. ed. São Paulo, 2010. Disponível em: <pliniotomaz.com.br/downloads/livros/Livro\_aprov.\_aguadechuva/Livro%20Aproveitamento%20de%20agua%20de%20chuva%205%20dez%202015.pdf> Acesso em: 06.abril.2019.
- ZUAZO, Pedro (2017). Captação de água da chuva gera economia de até 55%.Disponível em: <extra.globo.com/noticias/rio/captacao-de-agua-da-chuva-gera-economia-de-ate-55-veja-potencial-do-seu-telhado-22083346.html> Acesso em: 05.abril.2019.