



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**ALEX DE LIMA**

**CAPTAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA PARA CONSUMO  
DOMÉSTICO**

ARIQUEMES – RO  
2015

**Alex de Lima**

# **CAPTAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA PARA CONSUMO DOMÉSTICO**

Monografia apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito à obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Prof<sup>o</sup> orientador: André Luiz Neves da Costa

**Alex de lima**

# **CAPTAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA PARA CONSUMO DOMÉSTICO**

Monografia apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito à obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

## **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Orientador: André Luiz Neves da Costa  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof. José Ribeiro De Oliveira.  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof. Jessica De Sousa Vale  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes 25 de Novembro de 2015.

*“Á minha família, pela paciência e compreensão e aos meus amigos pela amizade e companheirismo.”*

## AGRADECIMENTOS

À Deus que me fortaleceu em momentos de dificuldade, permitindo seguir com meus propósitos na vida acadêmica e pessoal.

A minha mãe e minha família, pelo apoio e paciência, e pelos quais só tenho a agradecer por todo o suporte oferecido até hoje.

Aos meus amigos de turma pela força em todos os momentos difíceis principalmente a Amanda, Bismark, Danilo e Valdinei onde algumas vezes pensei em desistir e me ajudaram em conselhos.

Ao meu orientador e professor André Luiz Neves Da Costa pela paciência, pelas palavras de incentivo e a confiança pelas oportunidades que tem me proporcionado só tenho a agradecer e pedir que Deus o abençoe a cada dia, fazendo com que ele continue sempre esse professor amigo que ele é.

Aos professores que estiveram presentes nessa caminhada, obrigada pelas palavras de incentivo.

Enfim, a todos que de certa forma contribuíram para a elaboração deste trabalho, fico grato.

*“Feliz do homem que  
encontrou a sabedoria,  
daquele que adquiriu a  
inteligência, porque mais vale  
esse lucro que o da prata, e o  
fruto que se obtém é melhor  
que o fino ouro.”*

*(Prov. 3, 13-14)*

## RESUMO

A água é o símbolo mais comum da humanidade, respeitada e valorizada em todas as religiões, culturas e nações. A crise da água é envolve desde distribuição, até recursos básicos, e não somente escassez. O Brasil possui uma grande disponibilidade de recursos hídricos, além dos custos relativamente baixos de produção, o que faz com que o Brasil ocupe uma posição de destaque no cenário internacional. Entende-se por consumo sustentável o consumo de bens e serviços promovido com respeito aos recursos ambientais, que se dá de forma que garanta o atendimento das necessidades das presentes gerações, sem comprometer o atendimento das necessidades das futuras gerações. O aproveitamento da água de chuva é uma forma eficaz e sustentável de economizar água, e para isso pode utilizar um sistema usando a tecnologia da cisterna. A captação de água de chuva se adapta bem às condições socioeconômicas e físicas sob vários aspectos. Os custos acessíveis; A capacidade de produzir resultados imediatos; Fato de ser baseado em técnicas de armazenamento de água antigas tem facilitado sua adoção pelas famílias. Tal estudo se justifica a medida que propõe descrever como é possível utilizar o método de captação e utilização da água chuva. Trata-se de um estudo bibliográfico de caráter descritivo. Acredita-se que desenvolvendo meios de captação de água da chuva e levando esse conhecimento até a população através de uma linguagem compreensível, estaremos promovendo, neste sentido, condições para um estilo de vida responsável quanto à preservação dos recursos naturais disponíveis.

**Palavras-Chaves:** Captação de Água de Chuva; Água de Chuva; Abastecimento de Água.

## ABSTRACT

Water is the most common symbol of humanity, respected and valued in all religions, cultures and nations. The water crisis includes everything from distribution, knowledge, and even basic resources, not only scarcity. Brazil has a large availability of water resources, in addition to relatively low production costs, which means that Brazil occupies a prominent position on the international scene. Means for sustainable consumption of consumer goods and services promoted with respect to environmental resources, which occurs in a way that ensures the needs of present generations, without compromising the care of the needs of future generations. The use of rainwater is an effective and sustainable way to save water, and for this, you can utilize a system using the cistern technology. Rain water harvesting is well suited to the socio-economic and physical conditions in many ways. The affordable costs; the ability to produce immediate results; A fact that it is based on ancient water storage techniques has facilitated their adoption by families. Such a study is justified as it purports to describe how you can use the method of capture and use of rainwater. This is a bibliographic study of descriptive character. It is believed that developing means of rainwater catchment and taking that knowledge to the population through a comprehensible language, we are promoting, in a way, conditions for a responsible lifestyle as much as the conservation of natural resources available.

**Key-Words:** Rainwater Catchment; Rain water; Water supply.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANA: Agência Nacional das Águas

NBR: Norma Brasileira

SCAAC: Sistema de Captação e Armazenamento de Água de Chuva em Cisternas

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	12
2.1 OBJETIVO GERAL .....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	13
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
4.1 CRISE DA AGUA .....	14
4.2 ÁGUA POTÁVEL.....	15
4.3 ÁGUA DE CHUVA.....	19
4.4 CAPTAÇÃO DA ÁGUA DE CHUVA POR MEIO DE CISTERNAS.....	20
4.5 BENEFÍCIOS E VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE CHUVA.....	22
<b>CONCLUSÃO</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26

## INTRODUÇÃO

A água é uma matéria-prima difícil de estimar seu valor sendo "ativo natural" por ser imensurável o seu uso e por não poder ser substituída na maioria de seus usos, a água ainda é considerada um bem livre, utilizada em todos os países do mundo, isto é, seu valor financeiro implícito não faz parte das planilhas de custos dos projetos de abastecimento público, industrial ou agrícola. (REBOUÇAS, 2001).

A maior parte dos problemas relacionados com a água é muito diferente de região para região, necessitando assim de um extremo equilíbrio entre sua utilidade e entre soluções tecnológicas e tradicionais para seu uso. No entanto, sua administração regional precisa ser ajustada para servir as necessidades da região, em lugar de dominá-la. A informação é essencial, como: mais dados sobre a água, melhor uso desses dados e o acesso público a eles são imperativos éticos. Com essas informações poderemos impedir que esses perigos da natureza se transformem em grandes desastres (BRASIL, 2001).

Segundo Jalfim (2001), apesar dos benefícios visíveis e reais na essência de vida de muitas famílias que vêm adotando a captação e armazenamento de água de chuva, que escorre do telhado em cisterna para abastecimento humano, ainda são pouco compreendidos pela maioria de nossos técnicos, governantes, nos suas diferentes classes (federal, estadual e municipal) como por parte significativa das famílias em geral. Uma maneira de esclarecer a esse público sobre a possibilidade técnica e social desta proposta pode ser feita através da utilização do funcionamento desses sistemas, nas condições mais comuns. Muitas famílias de agricultores, apoiadas por organizações, especialmente ligados à pesquisa, vêm adotando sistemas de captação de água de chuva e armazenamento em cisterna. Tal proposta tem se fixado como uma saída de baixo custo, grande valência para o problema da demanda difundida de água para o consumo humano.

A captação da água de chuva é uma prática existente desde os tempos milenares, ou seja, armazenar a água em uma caixa d'água que recebe o nome de cisterna. Cisternas são tanques ou caixas de água construída para armazenar as águas de chuva captadas em uma superfície próxima. No meio urbano e rural, são empregadas para suprir às necessidades nos usos domésticos da água, que deve

ter qualidade compatível com os padrões de potabilidade (água de beber). (ANDRADE NETO, 2003).

Acreditamos que a identificação das áreas com grande demanda de captação de água de chuva poderia ser um instrumento político eficiente. É a expressão de um novo paradigma no planejamento do desenvolvimento rural da região, centrado na população local, sendo economicamente viável socialmente justo e ecologicamente sustentável. (GNADLINGER, 2001, p. 6).

Infelizmente, os cenários lamentáveis no meio urbano muito contribuem para que a "crise da água" que se anuncia constituir a catástrofe da humanidade ainda no início deste século XXI, atingindo até o meio rural, à medida que os esgotos domésticos e o lixo produzido são levados das cidades para o campo. Portanto, torna-se urgente que se pratique uma gestão integrada das águas - captação das chuvas, dos rios, dos aquíferos e de reuso da água disponível. Nesta abordagem, todavia, não se deve esquecer que a gestão exposta compreende perspectivas de oferta e de uso. Sendo assim, se torna cada vez mais importante saber usar a gota d'água disponível do que ostentar a sua abundância. (REBOUÇAS, 2001).

Tal estudo se justifica a medida que propõe descrever meios para a captação da água da chuva, colaborando assim indireta e diretamente com o nosso meio ambiente de forma sustentável, de uma forma reversora trazendo água que seria descartada ao solo naturalmente para utilização da mesma para uso doméstico.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever a captação da água da chuva para consumo doméstico

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Destacar a importância da água potável;
- Discorrer sobre a água de chuva;
- Descrever o sistema de captação da água de chuva por meio de cisternas;
- Ressaltar os benefícios e vantagens da utilização da água de chuva;

### 3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo bibliográfico de caráter descritivo, onde se utilizou a base de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) que compreende SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências Saúde, Sistema de Informações da OMS (Organização Mundial de Saúde), e acervo da Biblioteca Júlio Bordignon, que estavam relacionados com o tema proposto e os objetivos pretendidos. O delineamento da pesquisa foi realizado de Fevereiro de 2015 a Outubro de 2015. Os periódicos consultados foram publicados entre 2000 a 2015.

Em conformidade com os descritores: Captação de Água de Chuva; Água de Chuva; Abastecimento de Água.

## 4. REVISAO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 CRISE DA AGUA

A água é o símbolo mais comum da humanidade, respeitada e valorizada em todas as religiões, culturas e nações. A crise da água é envolve desde distribuição, conhecimento até recursos básicos, e não somente escassez. Sendo assim, a maior parte das decisões relativas aos recursos hídricos implica em problemas de acesso e privação. Embora todos nós precisemos de água, isso não nos dá o direito de acesso a toda a água que quisermos utilizar. É preciso que a sociedade comece garantindo em primeiro lugar uma priorização adequada do acesso à água, que permita atender às necessidades essenciais da humanidade, assim como dos nossos ecossistemas. (BRASIL, 2001).

Ao se analisar as nomenclaturas do Planeta Terra obviamente pensaram que nome mais indicado para nosso planeta seria Planeta Água, uma vez que 71% do mesmo é composto por água. (VIANNA; JÚNIOR; VIANNA, 2005).

O Brasil é um país de grande extensão territorial, localizado na América do Sul, possui seis tipos de clima, com predominância do tropical. Suas reservas de água potável estão diminuindo devido ao seu crescente consumo, desperdício, poluição das águas superficiais e subterrâneas que são atingidas por esgotos domésticos, resíduos tóxicos da indústria e da agricultura. Seu vasto território está dividido em cinco regiões, definidas por critérios de semelhanças físicas, humanas, culturais e econômicas estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (OLIVEIRA, 2014).

Nas regiões áridas e semiáridas do mundo são utilizadas cisternas para a reserva de água de chuva, para diversas finalidades. De acordo com achados arqueológicos, esta técnica é milenar; desde a antiguidade existem cisternas espalhadas pelo mundo, algumas ainda em uso. As primeiras cisternas eram muito rústicas e com tecnologia simples; as atuais possuem tecnologias mais modernas, e cada tipo e tamanho é construída de acordo com a necessidade e uso de cada região, comunidade ou família. (OLIVEIRA, 2014, p. 11).

O Brasil possui uma grande disponibilidade de terras cultiváveis e de recursos hídricos, além dos custos relativamente baixos de produção, o que faz com que o Brasil ocupe uma posição de destaque no cenário internacional. Em termos ambientais mais amplos, significa a transferência de um recurso ambiental que o Brasil possui em grande quantidade, a água, para países que não dispõem desse recurso. Em termos de mercado internacional, quando se consideram as vantagens comparativas de cada país, essa situação é bastante plausível. (OJIMA; NASCIMENTO, 2007).

#### 4.2 ÁGUA POTÁVEL

A água é fundamental para a bioquímica de todos os organismos vivos. Os ecossistemas da terra são sustentados e interligados pela água, que promove o crescimento da vegetação e oferece um *habitat* permanente a muitas espécies. Esses ecossistemas proporcionam segurança ambiental à humanidade, produzindo alimentos como o peixe, além de remédios e produtos de madeira, serviços como proteção contra inundações e melhoria da qualidade da água e a biodiversidade. (BRASIL, 2001).

Constatada a quantidade de água doce em nosso Planeta Terra e a forma de aproveitamento da mesma, cabe demonstrar a forma pela qual a mesma se encontra distribuída. O fato de o Brasil possuir estes 20% de água potável do Planeta, torna-o um país extremamente valioso e visado, pois se sabe que em 25 anos um em cada cinco países sofrerão com a escassez de água. (VIANNA; JÚNIOR; VIANNA, 2005).

Conforme descrito, esses princípios podem ser aplicados diretamente ao tema da água, e são assim resumidos:

- O princípio da dignidade humana, pois não há vida sem água, e àqueles a quem se nega a água nega-se a vida;
- O princípio da participação, pois todos os indivíduos, especialmente os pobres, precisam estar envolvidos no planejamento e na administração da água; e na promoção desse processo se reconhece o papel do gênero e da pobreza;
- O princípio da solidariedade, pois a água confronta os seres humanos com a interdependência a montante e a jusante, e as propostas correntes



de uma administração integrada dos recursos hidráulicos podem ser vistas como uma consequência direta dessa consciência;

- O princípio da igualdade humana, entendido como a concessão a todas as pessoas do que lhes é devido, e que descreve perfeitamente os desafios atuais da administração das bacias fluviais;
- O princípio do bem comum, pois, segundo a definição aceita por quase todos, a água é um bem comum, e se não for administrada adequadamente a dignidade e o potencial humanos ficam reduzidos para todos, e são negados a alguns;
- O princípio da economia, que ensina o respeito pela criação e o uso prudente, e não uma reverência extremada pela natureza; com efeito, boa parte da administração hídrica diz respeito ao encontro de um equilíbrio ético entre o uso, a mudança e a preservação da nossa terra e dos recursos hidráulicos. (BRASIL, 2001, p. 26).

O Brasil tem a Lei Federal nº 9433/97, os Planos Estaduais de Recursos Hídricos, as suas leis correlatas e a Lei Federal nº 9984/00, que criou a Agência Nacional das Águas (ANA). O texto da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e baseia-se nos seguintes fundamentos: I - a água é um bem de domínio público; II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. (BRASIL, 1997).

Ainda segundo a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos: I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. (BRASIL, 1997).

Entende-se por consumo sustentável o consumo de bens e serviços promovido com respeito aos recursos ambientais, que se dá de forma que garanta o atendimento das necessidades das presentes gerações, sem comprometer o atendimento das necessidades das futuras gerações. A promoção do consumo

sustentável depende da conscientização dos indivíduos da importância de tornarem-se consumidores responsáveis. Depende ainda de um trabalho voltado para a formação de um consumidor-cidadão. Por isso, desigualdades na distribuição da água potável podem se constituir em situações de injustiça, que vão refletir negativamente na qualidade de vida de pessoas e populações humanas. (FURRIELA, 2001).

A escassez de água pode traduzir-se na imposição de limites à produção nacional de alimentos, tornando mais vulneráveis os países com taxa elevada de crescimento demográfico e grandes expectativas de desenvolvimento. Para enfrentar a escassez, porém, é preciso considerá-la à luz das práticas correntes de consumo e das opções que precisam ser feitas entre os vários setores econômicos beneficiados por esse recurso. No entanto, a consciência hoje praticamente universal de que a água é um recurso vital escasso deu início a um processo de mudança que a atual geração tem o dever de levar adiante, em benefício das gerações futuras. (BRASIL, 2001).

Outra forma de caracterizar o problema de abastecimento de água no mundo tem sido expressá-lo em termos de gerenciamento. Mas se a inércia dos políticos e administradores persistirem, mediante a construção de obras extraordinárias, a crise da água no Brasil poderá alcançar proporções sem precedentes nos próximos anos. Entretanto, o uso inteligente da gota d'água disponível significa obter cada vez mais produtividade com cada vez menos água e lutar contra a pobreza, pela vida, pela saúde e pela comida para todos. (REBOUÇAS, 2003)

De acordo com um estudo da Organização Mundial da Saúde, 97% das pessoas nos países industrializados têm acesso à água tratada, sendo que nos países subdesenvolvidos esta cifra é de apenas 35%. No Brasil, dos 110 milhões de residentes em centros urbanos, apenas 40 milhões dispõem de rede de esgoto e destes, somente 4 milhões têm seus esgotos tratados antes da água retornar ao leito dos rios. (VIANNA; JÚNIOR; VIANNA, 2005, p. 2).

Segundo Machado (2003), como resultado das desigualdades sociais e regionais e da expansão das atividades industriais, nossos rios, riachos, canais e lagoas foram e estão sendo aterrados e desviados abusivamente, e até mesmo canalizados; suas margens foram ocupadas, as matas ciliares e áreas de acumulação suprimidas. Imensas quantidades de lixo acumulam-se no seu interior e nas encostas desmatadas, sujeitas à erosão. Regiões no passado alagadiças, com

pântanos, mangues, brejos ou várzeas foram, primeiro, aterradas e, depois, impermeabilizadas e edificadas. Isso porque o abastecimento de água está fortemente ligado ao conceito de limpeza. Portanto, uma política de água envolve necessariamente, políticas de saneamento e de meio ambiente.

De acordo com Tomaz (2003), a escassez da água é um problema grave que vem sendo enfrentado em vários locais, resultado do consumo descontrolado e mau uso pela população, o desperdício e, sobretudo, da falta de políticas públicas que estimulem o uso sustentável da água. O uso de fontes alternativas de suprimento é citado como uma das soluções para o problema de escassez da água. Dentre estas fontes destaca-se o aproveitamento da água da chuva, o reuso de águas servidas e a dessalinização da água do mar. O aproveitamento da água da chuva caracteriza-se por ser uma das soluções mais simples e baratas para produzir a água.

No que se refere à qualidade da água consumida no meio urbano, verificam-se poucos esforços das autoridades em implementar ações que visem a fornecer à população uma água com boa qualidade. Esse fato é relevante porque essas populações, ao utilizarem água em condições inadequadas para consumo, estarão expostas ao risco de enfermidades veiculadas pela água. Encarregar o próprio consumidor de controlar a qualidade da água é uma postura incorreta. Entende-se, portanto, que deve ser implementadas ações que visem ao esclarecimento dessa população, a fim de mudar seu comportamento. (AMARAL et al., 2003).

Atualmente são vários os países que enfrentam problemas de escassez de água potável, em decorrência do crescimento desordenado das cidades, crescimento populacional e também industrial, gerando um aumento e uma demanda muito grande de água, provocando assim o esgotamento desse recurso. (ANNECCHINI, 2005).

Segundo Weierbacher (2008), o consumo de água em residências pode constituir uma porcentagem muito alta no consumo total de água nas áreas urbanas. Na região metropolitana de São Paulo, por exemplo, o consumo de água residencial corresponde a 84,4% do consumo total urbano (incluindo também o consumo em pequenas indústrias). O índice mais comum relativo ao uso da água em áreas urbanas é o “consumo diário per capita”, expresso em litros por habitante por dia (L/hab.dia). A agenda 21 propõe como meta de fornecimento de água tratada para consumo diário per capita de 40 litros.

### 4.3 ÁGUA DE CHUVA

A qualidade da água da chuva pode ser diferenciada em quatro etapas: a primeira etapa é a qualidade da chuva antes de atingir o solo; na segunda etapa é a qualidade da chuva depois de se precipitar sobre o telhado ou área impermeabilizada e correr pelo telhado; a terceira etapa é quando a água de chuva fica armazenada em um reservatório e tem a sua qualidade alterada e depositam-se elementos sólidos no fundo do mesmo e a água está pronta para utilização; na quarta etapa a água chega ao ponto de consumo, como por exemplo, a descarga na bacia sanitária e etc. (TOMAZ, 2003).

O aproveitamento da água de chuva é uma forma eficaz e sustentável de economizar água, e para isso pode utilizar um sistema usando a tecnologia da cisterna, que foi criada e desenvolvida baseada na norma ABNT NBR 15.527:2007 "Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis". Com isso, os principais objetivos do aproveitamento da água da chuva são: Incentivar a população a fazer o aproveitamento correto da água de chuva; Fazer com que toda casa urbana tenha pelo menos um sistema simples; Minimizar o escoamento do alto volume de água nas redes pluviais durante as chuvas fortes; Usar a água para irrigações nos jardins e lavagens de pisos externos. Assim, essa água vai infiltrar na terra e ir para o lençol freático, preservando o seu ciclo natural; usar a água para lavagens de pisos, carros, máquinas e nas descargas no vaso sanitário. É importante conhecer um pouco mais sobre as chuvas que caem em cada região, e os princípios e componentes básicos de um sistema de aproveitamento da água de chuva antes de iniciar a construção de um. (PORTAL SEMPRE SUSTENTÁVEL, 2015).

### 4.4 CAPTAÇÃO DA ÁGUA DE CHUVA POR MEIO DE CISTERNAS

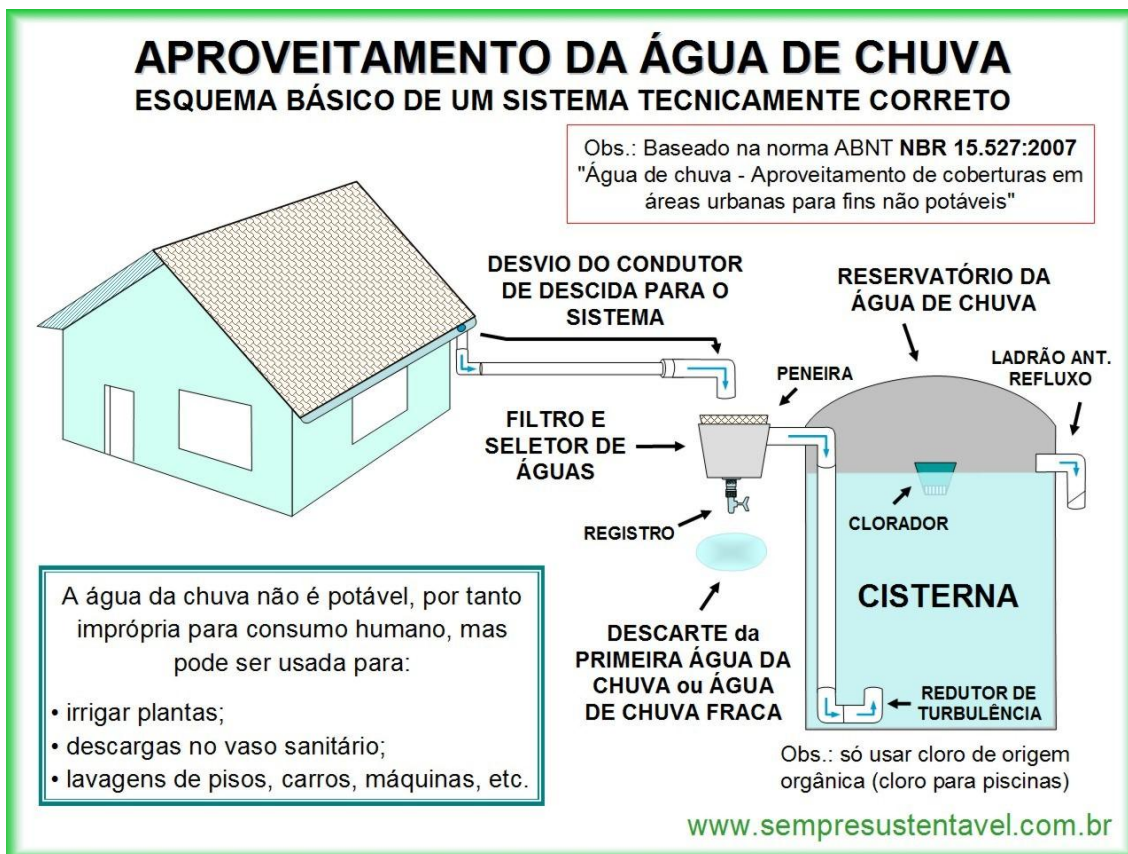
A água de chuva armazenada em cisternas é considerada uma fonte alternativa. A tecnologia de coletar água de chuva é milenar e utilizada desde tempos primordiais da civilização humana para satisfazer as necessidades de água

e reduzir os problemas relacionados com sua escassez. Ao longo do tempo, houve aprimoramentos nas práticas de construção dos Sistemas de Captação e Armazenamento de Água de chuva em Cisternas - SCAAC. (OLIVEIRA, 2014).

A captação de água de chuva é o termo usualmente empregado para descrever um sistema de coleta, concentração e armazenamento das águas que escoam por superfícies naturais. Em regiões de escassez, as técnicas de captação de água de chuva são utilizadas para o aproveitamento de água de precipitações reduzidas. (PALMIER, 2003).

Segundo Tomaz (2003) a captação da água chuva envolve uma série de ações voltadas à redução de consumo e desperdício de água, o aumento desse recurso juntamente com a evolução de técnicas apropriadas e uso de água tornam economicamente viáveis, seguras e garantem acima de tudo a saúde e o bem estar de seus usuários.

Conforme Campos e Azevedo (2013) essa realidade tem disparado em diversas pesquisas e inovações tecnológicas voltadas para o tratamento e consumo de águas pluviais que permitem a redução dos gastos com captação e transporte de água destinada a consumos secundários, melhoria da qualidade ambiental, aumento da segurança hídrica para atender o aumento populacional, controle de vazões nos recursos hídricos e redução de enchentes.



FONTE: Sempre sustentável, 2015.

Figura 1: Sistema de cisternas. Sempre Sustentável

A água da chuva é captada por calhas e dutos do telhado e/ou pisos enchendo a cisterna. Essa pode ser usada para irrigar e lavar recomenda-se fazer um tratamento para poder ingerir água da chuva devida ha alguns poluentes que ela tem contato na atmosfera. O início da chuva carrega a maioria dos poluentes, deve-se criar um sistema que descarte as primeiras dezenas de litros. Deve ser instalado um filtro de folhas, pouco antes da entrada da cisterna, para não entupir o sistema. As cisternas podem ser de alvenaria ou com material plástico modular. Para o bom funcionamento da cisterna recomenda-se que ela fique enterrada, para controlar a variação de temperatura em seu interior e manter a qualidade da água e dos materiais que a cisterna foi produzida. Deve-se mantê-la sempre tapada, para que a luz do sol não penetre possibilitando a existência de algas. Deve ter estrutura resistente e impermeável, dutos de entrada de água em cima e saída de água embaixo. Em cima também se deve instalar um bem dimensionado ladrão direcionando á água para sistema de infiltração no solo. (PORTAL ECOEFICIENTES, 2015).

Quanto à qualidade da água da chuva armazenada em cisternas, ela não depende somente das condições da atmosfera, depende, também, e principalmente, da superfície de captação (tipo, materiais e condições de limpeza), da calha e da tubulação que transporta a água até o tanque, e da proteção sanitária do tanque. A contaminação da água de chuva ocorre na superfície de captação (telhado) ou quando está armazenada de forma não protegida. Ocorre também a contaminação durante a retirada de porções da água e no manuseio para o uso, sendo bem menos importante do que a contaminação de toda a água armazenada (contaminação do manancial). Estudos recentes recomendam que seja feito todo um esforço para minimizar a contaminação das águas das cisternas utilizadas para consumo humano. Comparadas com as águas das tradicionais cisternas sem proteção sanitária, águas de chuva captada e armazenada com a devida segurança sanitária são consideravelmente melhores e podem ser usadas para beber, mesmo sem desinfecção ou outro tratamento. (ANDRADE NETO, 2003).

#### 4.5 BENEFÍCIOS E VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE CHUVA

Para a conservação de água existem medidas convencionais e medidas não convencionais. O sistema de aproveitamento de água da chuva para consumo não potável é uma medida não convencional. Atualmente o aproveitamento de água da chuva é praticado em países como Estados Unidos, Alemanha, Japão, entre outros. No Brasil, o sistema é utilizado em algumas cidades do Nordeste como fonte de suprimento de água. A viabilidade do uso de água da chuva é caracterizada pela diminuição na demanda de água fornecida pelas companhias de saneamento, tendo como consequência a diminuição dos custos com água potável e a redução do risco de enchentes em caso de chuvas fortes. (MAY, 2004).

De acordo com Jaques (2005), as águas de chuva são consideradas hoje como esgoto, pois ela usualmente vai dos telhados, e dos pisos para as bocas de lobo, carreando todo tipo de impurezas, dissolvidas, suspensas, ou simplesmente arrastadas mecanicamente, para um córrego que vai acabar dando num rio que por sua vez vai acabar suprindo uma captação para Tratamento de Água Potável. Claro que essa água sofreu um processo natural de diluição e autodepuração, ao longo de

seu percurso hídrico, como dito anteriormente, nem sempre suficiente para realmente depurá-la.

Segundo Malta (2013), são inúmeras as vantagens da utilização da água de chuva, conforme descritas a seguir:

- Redução do consumo de água da rede pública e do custo de fornecimento da mesma.  
Evita a utilização de água potável onde esta não é necessária, como por exemplo, na descarga de vasos sanitários, irrigação de jardins, lavagem de pisos.
- Os investimentos de tempo, atenção e dinheiro são mínimos para adotar a captação de água pluvial na grande maioria dos telhados.
- Ecologicamente e financeiramente não desperdiça um recurso natural.
- Ajuda a conter as enchentes, represando parte da água que teria de ser drenada para galerias e rios.
- Resfriamento de maquinas
- Reserva de água para eventuais incêndios
- Em áreas rurais, além dos mesmos fins do ambiente urbano, destina-se a irrigação de plantações, lavagem de criatórios de animais e bebedouro. (MALTA, 2013, p. 2).

Segundo o Portal Ecycle (2013), vale ressaltar as vantagens e benefícios do aproveitamento da água da chuva, dentre eles podemos citar: É uma atitude ecologicamente responsável, pois reaproveita a água da chuva em vez de utilizar o precioso recurso hídrico potável; Seu sistema pode ser instalado em qualquer ambiente: rural ou urbano, casa ou apartamento; Representa uma economia de 50% na conta de água; Possui diferentes capacidades de acordo com as suas necessidades; Ajuda a conter enchentes ao armazenar parte da água que iria para rios e lagos e diminui sua quantidade no esgoto; Ajuda em tempos de crise hídrica e até está sendo utilizada em áreas do sertão nordestino como forma de combate às secas; Pode-se criar uma cultura de sustentabilidade ecológica nas construções, o que poderá garantir uma cisterna em cada casa construída no futuro.



## CONCLUSÃO

Acredita-se que a escassez de água potável deve-se às condições climáticas, ao acelerado crescimento populacional, à ocupação desordenada e irracional do solo, comprometendo as reservas naturais nos últimos 50 anos, e conseqüentemente, o abastecimento de água potável. Isso tem causado grande preocupação para as autoridades mundiais que realizaram Conferências internacionais nas quais vários países assinaram acordos de ações para garantir a sustentabilidade da biodiversidade e recursos naturais do planeta Terra.

Portanto, precisamos compreender quais os princípios éticos comuns que podem ser aceitos como aplicáveis em todas as situações geográficas, em todas as fases do desenvolvimento econômico e em qualquer ocasião. E precisamos reconhecer também que para implementar esses princípios éticos pode haver e haverá diferentes estratégias e métodos adequados a situações distintas. No entanto, é preciso que haja em todo o mundo uma coerência dos princípios éticos que fundamentam essas políticas. Apesar dos esforços consideráveis realizados nos últimos anos para promover e disseminar essas técnicas, o desempenho geral das ações é muito menor do que o esperado, pois muitas vezes as tecnologias e projetos não são adequados ao ambiente ou aos hábitos culturais dos beneficiários.

Acredita-se que desenvolvendo meios de captação de água da chuva e levando esse conhecimento até a população através de uma linguagem compreensível, estaremos promovendo, neste sentido, condições para um estilo de vida responsável quanto à preservação dos recursos naturais disponíveis. Nossa expectativa é provocar uma reflexão acerca de melhores condições e atitudes de consumo, em perspectiva seus efeitos sobre um modelo de desenvolvimento mais sustentável e uma sociedade mais próspera.

Acima de tudo, precisa de que se inicie o desenvolvimento de práticas de gestão integrada da água disponível, incluindo a água da chuva captada por meio de cisternas, com o objetivo de produzir cada vez mais utilizando cada vez menos água potável.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Luiz Augusto do et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Rev Saúde Pública**, v. 37, n. 4, p. 510-4, 2003. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v37n4/16787.pdf>>. Acesso em: 02 out 2015.

ANDRADE NETO, Cícero Onofre de. **Segurança sanitária das águas de cisternas rurais**. 2003. Disponível em: <[http://www.abcmac.org.br/files/simposio/4simp\\_cicero\\_segurancasanitariasdaaguadecisterna.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/simposio/4simp_cicero_segurancasanitariasdaaguadecisterna.pdf)>. Acesso em: 18 out 2015.

ANNECCHINI, Karla Ponzio Vaccari. **Aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis na cidade de Vitória (ES)**. Vitória, ES, 2005.

BRASIL, Edições UNESCO. **A ética do uso da água doce: um levantamento**. 2001. Disponível em: <<http://www.feceboque.comw.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/outros/130.pdf>>. Acesso em: 10 out 2015.

\_\_\_\_\_. **LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997**. institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, 8 de janeiro de 1997; 176º da Independência e 109º da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm)>. Acesso em: 18 out 2015.

CAMPOS, Mônica Mari; AZEVEDO, Flávio Rocha. **APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS PARA CONSUMO HUMANO DIRETO**. 2013. Disponível em: [http://www.viannajr.edu.br/files/uploads/20130523\\_155633.pdf](http://www.viannajr.edu.br/files/uploads/20130523_155633.pdf). Acesso em: 18 ago 2015.

FURRIELA, Rachel Biderman. Educação para o consumo sustentável. **Ciclo de Palestras sobre Meio Ambiente. MEC/SEF/COEA**, p. 47-55, 2001. Disponível em: <[http://184.182.233.153/rid=1255702566159\\_609656948\\_13781/Educa%C3%A7%C3%A3o%20para%20o%20consumo%20sustent%C3%A1vel.pdf](http://184.182.233.153/rid=1255702566159_609656948_13781/Educa%C3%A7%C3%A3o%20para%20o%20consumo%20sustent%C3%A1vel.pdf)>. Acesso em: 10 out 2015.

GNADLINGER, Johann. Captação de Água de Chuva para Uso Doméstico e Produção de Alimentos: A Experiência do Estado de Gansu no Norte da China. **3º Simpósio sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva. Anais (CD-ROM). Campina Grande: ABCMAC**, 2001. Disponível em: <[http://www.abcmac.org.br/files/simposio/3simp\\_johann\\_captacaodeaguadechuvaparausodomestico.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/simposio/3simp_johann_captacaodeaguadechuvaparausodomestico.pdf)>. Acesso em: 16 out 2015.

GNADLINGER, João. A contribuição da captação de água de chuva para o desenvolvimento sustentável do semi-árido brasileiro – uma abordagem focalizando

o povo. **Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-Árido**, v. 3, 2001. Disponível em:

JALFIM, Felipe Tenório. Considerações sobre a viabilidade técnica e social da captação e armazenamento da água da chuva em cisternas rurais na região semi-árida brasileira. **Simpósio de Captação de água de chuvas no semi-árido**, v. 3, n. 0, 2001. Disponível em: <[http://www.abcmac.org.br/files/simposio/3simp\\_felipe\\_consideracoessobreviabilidadetecnica.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/simposio/3simp_felipe_consideracoessobreviabilidadetecnica.pdf)>. Acesso em: 18 out 2015.

JAQUES, Reginaldo Campolino. **Qualidade da água de chuva no município de Florianópolis e sua potencialidade para aproveitamento em edificações**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/04campolino.pdf>>. Acesso em: 11 out 2015.

MACHADO, Carlos José Saldanha. Recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafios. **Ambiente e Sociedade**, v. 6, n. 2, p. 121-136, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v6n2/a08v06n2.pdf>. Acesso em: 11 out 2015.

MALTA, Tiago A. M. **Captação de Água de chuva**. 2013. Disponível em: [http://www.researchgate.net/profile/Tiago\\_Malta/publication/257012576\\_Captao\\_de\\_gua\\_de\\_chuva\\_-\\_Tiago\\_Malta/links/0deec52430259a898b000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Tiago_Malta/publication/257012576_Captao_de_gua_de_chuva_-_Tiago_Malta/links/0deec52430259a898b000000.pdf). Acesso em: 16 out 2015.

MAY, Simone. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-02082004-122332/en.php>>. Acesso em: 10 out 2015.

OJIMA, Ricardo; NASCIMENTO, Thais Tartalha do. Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande “exportador” de água. **Ambiente & sociedade**, v. 10, n. 1, p. 83-96, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v10n2/a06v10n2.pdf>>. Acesso em: 23 out 2015.

OLIVEIRA, Márcia Helena Castro de. **Aproveitamento da água de chuva**. 2014. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/4352/1/MD\\_ENSCIE\\_II\\_2014\\_56.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/4352/1/MD_ENSCIE_II_2014_56.pdf)>. Acesso em: 10 out 2015.

PALMIER, Luiz Rafael. Uso de técnicas de captação de água de chuva: Causas de insucessos e tendências futuras. **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA**, v. 4, 2003. Disponível em: [http://www.abcmac.org.br/files/simposio/4simp\\_luizpalmier\\_usodotecnicasdecaptaodeagua.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/simposio/4simp_luizpalmier_usodotecnicasdecaptaodeagua.pdf). Acesso em: 16 out 2015.

PORTAL ECOEFICIENTES. **O que é uma Cisterna?** 2015. Disponível em: <<http://www.ecoeficientes.com.br/oque-e-uma-cisterna/>>. Acesso em: 18 out 2015.

PORTAL ECYCLE. **Captação de água de chuva: conheça as vantagens e cuidados necessários para o uso da cisterna.** 2010-2013. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/43-drops-agua/3301-o-que-e-cisterna-tecnologia-projeto-sistema-solucao-alternativa-aproveitamento-reaproveitamento-reuso-captacao-coleta-agua-chuva-pluviais-reservatorio-armazenamento-deposito-caixa-de-agua-casa-condominio-consumo-humano-como-onde-encontrar-comprar.html>>. Acesso em: 16 out 2015.

PORTAL SEMPRE SUSTENTÁVEL. **Aproveitamento de água de chuva de baixo custo para residências urbanas.** Disponível em: <<http://www.sempresustentavel.com.br/hidrica/aguadechuva/agua-de-chuva.htm>>. Acesso em: 04 set 2015.

REBOUÇAS, Aldo da C. Água e desenvolvimento rural. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, p. 327-344, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142001000300024&script=sci\\_arttext&tIng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142001000300024&script=sci_arttext&tIng=es)>. Acesso em: 18 out 2015.

REBOUÇAS, Aldo da C. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. **Bahia análise & dados**, v. 13, p. 341-345, 2003. Disponível em: <[http://labs.icb.ufmg.br/benthos/index\\_arquivos/pdfs\\_pagina/Minicurso/pag\\_341.pdf](http://labs.icb.ufmg.br/benthos/index_arquivos/pdfs_pagina/Minicurso/pag_341.pdf)>. Acesso em: 10 out 2015.

TOMAZ, Plínio. Aproveitamento de água de chuva. **São Paulo: Navegar Editora**, p. 125-138, 2003. Disponível em: <<http://www.ecobusiness.net.br/navegar.pdf>>. Acesso em: 10 set 2015.

VIANNA, Regina Cacere; JUNIOR, Claudio Cecere Vianna; VIANNA, Rafael Marques. Os recursos de água doce no mundo: situação, normatização e perspectiva. **Revista da FURG**, 2005. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=215](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=215)>. Acesso em: 10 out 2015.

WEIERBACHER, Leonardo. **ESTUDO DE CAPTAÇÃO E APROVEITAMENTO DE ÁGUA DACHUVA NA INDÚSTRIA MOVELEIRA BENTO MÓVEIS DE ALVORADA – RS.** 2008. Disponível em: <<http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/07leonardo.pdf>>. Acesso em: 14 set 2015.