

CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL

EDLER, Marco Antonio Ribeiro¹; CAMPOS, Cassiano Della Méea de²; PAZINI, Ernani Zandoná³; ROSA, Johnn Luis Silva da⁴;

Resumo: O artigo propõe a discussão acerca de um tema relacionado à sustentabilidade em razão da crise de escassez de água, enfocando o processo de captação de águas pluviais, recurso natural disponível em abundância e que pode ser uma solução para este problema. Quando utilizadas como recurso não potável, no âmbito de empresas e residências, os processos de captação podem contribuir para amenizar as enchentes, represando parte da água que teria de ser drenada para galerias e rios. A viabilidade desse recurso hídrico ajuda na redução da demanda de água oferecida pelas companhias de saneamento, tendo como consequência a diminuição dos custos com água potável. A água de chuva coletada através de calhas, condutores verticais e horizontais é armazenada em reservatório podendo ser utilizada para consumo não potável, como em bacias sanitárias, em torneiras de jardim, para lavagem de veículos e de roupas, dentre outros. Esse trabalho trata da utilização de um sistema de coleta e de aproveitamento da água da chuva e da avaliação da qualidade da água coletada.

Abstract: The article proposes a discussion on a topic related to sustainability due to the water shortage crisis, focusing on the process of rainwater harvesting, natural resource available in abundance and can be a solution to this problem. When used as non-potable use, within businesses and homes, capture processes can contribute to mitigate the floods, damming of the water that would have to be drained to galleries and rivers. The viability of this water resource helps in reducing water demand provided by sanitation companies, resulting in the decrease in costs of drinking water. The rainwater collected by gutters, vertical and horizontal conductors is stored in the reservoir can be used for non-potable consumption, such as toilets in garden taps for washing vehicles and clothing, among others. This work deals with the use of a system of collection and use of rainwater and evaluation of the collected water quality.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Meio ambiente. Tratamento da água.

Keywords: Sustainability. Environment. Water treatment.

¹ Professor Autor e Orientador. Graduado em Arquitetura e Urbanismo; Aperfeiçoamento em Fundamentos Teórico-Metodológicos do Ensino; Especialista em Educação Matemática; Mestre em Práticas Socioculturais e Desenvolvimento Social; Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Cruz Alta/UNICRUZ; Coordenador do EMAU – Escritório Modelo de Arquitetura e Urbanismo do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UNICRUZ; pesquisador do LEPSI – Laboratório de Estudos e Práticas Socioculturais Interdisciplinares/UNICRUZ; pesquisador do NEPPS – Núcleo de Estudo e Pesquisa em Práticas Sociais; pesquisador do GPARq - Grupo de Pesquisa da Arquitetura do Curso de Arquitetura e Urbanismo/UNICRUZ; medler@unicruz.edu.br

² Autor. Aluno do Curso de Arquitetura e Urbanismo UNICRUZ. E-mail: cassiano_dellamea@hotmail.com

³ Autor. Aluno do Curso de Arquitetura e Urbanismo UNICRUZ. E-mail: ernanizpazini@gmail.com

⁴ Autor. Aluno do Curso de Arquitetura e Urbanismo UNICRUZ. E-mail: johndarosa@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Evidências arqueológicas comprovaram que a captação da água pluvial ocorreu aproximadamente há 6.000 anos na China. Algumas ruínas datadas de 2.000 a.C. ainda estão preservadas em Israel, os quais coletavam a água pluvial das encostas para o uso na irrigação (Gould and Nissen-Petersen, 1999 apud The Texas Manual on Rainwater Harvesting, 2005).

A água do planeta está em constante movimento e pode ser encontrada no estado sólido, líquido e gasoso, a partir de seu ciclo hidrológico. Quando evapora dos oceanos, dos rios e dos lagos, transforma-se em vapor e forma as nuvens na atmosfera. Quando o vapor condensa, a água volta para a Terra em forma de chuva, granizo ou neve. Parte da água que cai sobre a Terra se distribui pela superfície, formando lagos, rios e riachos que vão desaguar no mar. Outra parte que cai se infiltra no solo, vai ser absorvida pelas plantas ou vai alimentar os lençóis freáticos que alimentam nascentes e poços.

“A água pode ser abundante em algumas regiões do planeta Terra, mas, em outras, chega a ser quase inexistente. A maior parte da água doce existente no mundo está localizada em apenas 10 países, entre eles o Brasil. Precisamos levar em consideração que a distribuição da água é irregular, e essa situação tende a piorar devido aos fenômenos climáticos. Em alguns lugares há muita chuva e as enchentes causam grandes problemas, enquanto em outros a seca é grande”. (KITAMURA, 2004).

Relatórios da ONU alertam para o fato de que, nos países em desenvolvimento, 90% da água utilizada é devolvida à natureza sem tratamento, contribuindo assim para a deterioração de rios, de lagos e de lençóis subterrâneos. (NOGUEIRA 1999,p.154)

1.1 Importância da água

A água é um recurso essencial para a vida, por isso é necessário preservá-la. A vida só se tornou possível após a formação da água. Para termos uma noção em relação a importância deste recurso basta refletir: por exemplo, nosso corpo é constituído de 75% de água, o que a torna indispensável para vida celular e, não só para o homem mas para todas as formas de vida que coabitam nosso planeta. Entretanto 97% da água está alocada nos oceanos e apenas 1% em rios, lagos e lençóis freáticos e outros 2% destinado as geleiras, o que ocasiona grande parte dos problemas, pois necessitamos de água doce e no entanto possuímos em maior

quantidade água salgada. Este é o ponto onde se encaixa a questão da preservação. (DA COSTA,2010).

O meio ambiente está sendo diretamente afetado com o desperdício de água que cresce drasticamente fato que, em um futuro próximo, poderá ocasionar um déficit em sua quantidade.

Portanto, economizar a água se torna vital e benéfico à vida. A falta de água potável pode causar desidratação e patologias que levam à morte. Muitas campanhas são realizadas mas poucas pessoas têm conscientização o que, de certa maneira, nos torna responsáveis pela preservação da água. A melhor solução é a prática da preservação dos recursos hídricos, cabendo às companhias de saneamento e entidades governamentais trazer estatísticas para mostrar a realidade para a sociedade.

1.2 A água do mundo

A quantidade de água doce no mundo estocada em rios e lagos, pronta para o consumo, é suficiente para atender de 6 a 7 vezes o mínimo anual que cada habitante do Planeta precisa. Apesar de parecer abundante, esse recurso é escasso: representa apenas 0,3% do total de água no Planeta. O restante dos 2,5% de água doce está nos lençóis freáticos e aquíferos, nas calotas polares, geleiras, neve permanente e outros reservatórios, como pântanos, por exemplo (SOCIOAMBIENTAL, 2005).

A escassez da água deve-se ao aumento da demanda ou a desproporção onde é encontrada, o que se constitui em motivo de muitas polêmicas atualmente. É de se notar que também o aumento da poluição em níveis alarmantes afeta diretamente a qualidade da água em seus pontos de captação.

As grandes metrópoles, onde estão localizadas indústrias ou até áreas de desenvolvimento agrícola com grande uso de agrotóxicos afetam rios e córregos que abastecem as comunidades, propiciando que a falta de qualidade destes abastecimentos possa gerar graves problemas de saúde pública.

1.3 A necessidade do aproveitamento da água de chuva

A necessidade do aproveitamento das águas pluviais contribui para solucionar graves problemas que estamos enfrentando, sendo o primeiro problema a escassez de água que atormenta uma parcela da população mundial e que alcançará uma proporção ainda maior em

um futuro próximo. A redução no consumo de água potável contribuirá para a multiplicação da rede de saneamento possibilitando o atendimento a regiões de exclusão social.

Um outro problema deve-se às águas das chuvas que vêm causando graves problemas de alagamentos o que diretamente implica em questões de ordem econômica e social, notadamente devido à impermeabilização do solo em grandes cidades, onde a demanda de drenagem não é suficiente para suprir a vazão das águas pluviais.

Um sistema de captação de água pluvial tem como uma das contribuições mais imediatas, mesmo que em pequena escala, a redução do volume de enchentes, armazenando em reservatórios uma grande parcela de água que, em caso contrário, seria conduzida para a rede pluvial pública ou outro sistema de escoamento. Com isto, é possível a solução parcial de problemas enfrentados nos grandes centros urbanos, proporcionando novo uso às águas de chuva que hoje costumam gerar grandes catástrofes e, desta forma, passam a ser utilizadas para novos fins sustentáveis.

1.4 Vantagens e desvantagens de um sistema de aproveitamento de água da chuva

Existem vários fatores positivos no uso do sistema de captação de água pluvial, principalmente a possibilidade de redução do consumo e conseqüente custo de água potável fornecida pelas companhias de saneamento e a preservação dos recursos hídricos do meio ambiente.

Abaixo seguem outras vantagens da captação da água da chuva e algumas desvantagens como:

Vantagens:

- Aproveitamento de estruturas existentes na edificação (telhados, lajes e rampas);
- redução de consumo de água da rede pública;
- água para vários fins com pouco ou nenhum tratamento;
- se agrega ao sistema convencional;
- reserva de água para situações de emergência ou suspensão do abastecimento público;
- fácil manutenção;
- baixos custos de manutenção e operação;
- qualidade da água relativamente boa.
- baixo impacto ambiental.

Desvantagens:

- Custo inicial médio;
- custo elevado quando comparada com outras fontes;
- não ser reconhecido pelo setor público como uma alternativa sustentável de suprimento de água;
- água não potável, necessitando de um sistema de filtragem mais aprimorado se destinada ao consumo humano;
- possível rejeição cultural.

1.5 Aproveitamento das águas pluviais em residências

A implantação de um sistema de aproveitamento de água pluvial deve levar em consideração os seguintes fatores: índices de precipitações pluviométricas, áreas de captação, utilizações que se dará às águas captadas e aspectos econômicos

O aproveitamento de águas pluviais pode ter várias utilizações que, de uma maneira bastante generalizada, podem ser divididas em dois grupos: águas em condições de potabilidade e águas não potáveis. Estas condições são válidas tanto para o setor industrial, como os setores comercial, agrícola, hospitalar e, principalmente, a utilização residencial, entre outros. Os setores industrial, comercial de grande porte e hospitalar possuem uma grande demanda, normalmente em razão de seus sistemas de climatização interna e abastecimento para lavanderias, limpeza industrial entre outros. O setor agrícola se beneficia em períodos de estiagem com irrigação de plantações, o que não difere em função mas sim em quantidade do setor residencial, pois o sistema com finalidade não potável, tem uma grande utilidade para irrigação de jardins, lavagens de automóveis e sistemas contra incêndio.

Assim pode-se constatar que a água da chuva pode ser utilizada em várias atividades com fins não potáveis no setor residencial, industrial e agrícola. No setor residencial, pode-se utilizar água de chuva em descargas de vasos sanitários, sistemas de controle de incêndio, lavagem de automóveis, lavagem de pisos e irrigação de jardins. Já no setor industrial, pode ser utilizada para resfriamento evaporativo, climatização interna, lavanderia industrial, lavagem de maquinários, abastecimento de caldeiras, lava-jatos de veículos e limpeza industrial, entre outros. Na agricultura, vem sendo empregada principalmente na irrigação de plantações (MAY & PRADO, 2004).

Segue abaixo a Tabela 01, indicando quando se faz necessário o tratamento da água captada da chuva.

Tabela 01- O uso de captação pluvial e sua necessidade de tratamento em relação ao seu uso.

Uso da Água Pluvial	Tratamento
Irrigação de Jardim	Não é necessário.
Irrigação de lavouras, combate a incêndio e ar condicionado.	É necessário para manter os equipamentos em boas condições.
Bacias sanitária, lavanderia lavagem de veículos	Não é necessário, pois a água captada de telhados possui uma ótima qualidade, pois se possível a filtragem da mesma.
Piscina/banho, para beber e para cozinhar.	A desinfecção é necessária de tratamento, pois a água é ingerida direta ou indiretamente

Fonte: Autores, agosto de 2016.

1.6 Componentes do sistema de captação e utilização de água pluvial

Um sistema de captação de água pluvial é, normalmente, composto pelos seguintes componentes:

Estrutura de captação

São as superfícies como telhados, sacadas e terraços, pavimentações externas e outras áreas impermeáveis que podem ser utilizados para a captação de água pluvial. Em geral os telhados são mais utilizados para captação devido a melhor qualidade da água, mas superfícies impermeabilizadas também são utilizadas, devendo haver a percepção de que, em função do tipo de material, poderá haver alterações na qualidade água que é armazenada.

Calhas e tubulações

As calhas são dimensionadas para atender uma determinada área. São encontradas em diversos tipos de materiais, sendo o mais comum PVC e metálicos (aço galvanizado ou alumínio).

Tratamentos

Deve-se ser entendido a finalidade do seu uso, para definir a qualidade e a necessidade de tratamento das águas pluviais captadas.

Bombas e sistemas pressurizados

Sistemas de bombas de recalque ou sistemas de pressurização tem como função, através de bombeamento, dar vazão de um reservatório inferior ao nível do principal, sendo muito usado em sistemas de captação.

Reservatórios

Local onde será destinado a captação da água pluvial. Deve-se ter cuidado com seu dimensionamento levando em consideração a superfície destinada à captação. Para a eficiência do projeto deve-se se preocupar com fatores climáticos, devido sua instabilidade e médias de chuva anuais, observando que quanto maior o reservatório, o usuário terá um acréscimo no investimento a ser inserido.

Conforme a figura 1, o mecanismo de coleta e aproveitamento de água pluvial consiste de maneira geral na captação da água da chuva que cai sobre os telhados e calçadas das edificações. Através de calhas e tubulações são conduzidas até o reservatório passando por filtros e descarte de sujeira. Em alguns sistemas é realizado o descarte das primeiras águas da chuva para a limpeza da superfície através de dispositivos, encarecendo o projeto.

Figura 1-Sistema de coleta residencial.



Fonte: <http://minhacasa.abril.com.br/profiles/blogs/capta-o-de-gua-da-chuva-sustent-vel-e-gera-economia>

Após sua passagem pelo filtro, a água é armazenada em reservatório subterrâneo (cisterna) de onde, através do sistema de bombeamento, é conduzida a um reservatório elevado, realizando a sua distribuição para fins não potáveis.

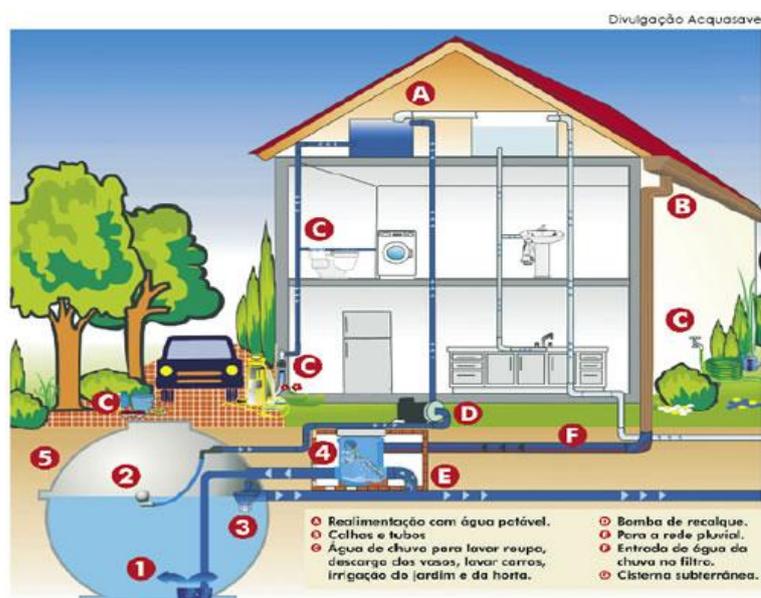
Em áreas para captação de água de chuva, comumente utilizam-se materiais como: telhas galvanizadas pintadas ou esmaltadas com tintas não tóxicas, superfícies de concreto, cerâmicas, policarbonato e fibra de vidro. As calhas também devem ser fabricadas com materiais inertes, como PVC ou outros tipos de plásticos, evitando assim, que partículas

tóxicas provenientes destes dispositivos venham a ser levadas para os tanques de armazenagem. (MACOMBER, 2001)

A Figura 2 apresenta esquema típico de funcionamento do sistema de aproveitamento de água de chuva em residências.

As normas NBR 10844 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1989) - Instalações prediais de águas pluviais e NBR 5626 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) - Instalação predial de água fria, descrevem as exigências para captação de água pluvial em áreas urbanas para fins não potáveis. O projeto do sistema de coleta deve atender as especificações abrangidas nestas Normas.

Figura 2 - Esquema de funcionamento de sistema aproveitamento de água de chuva



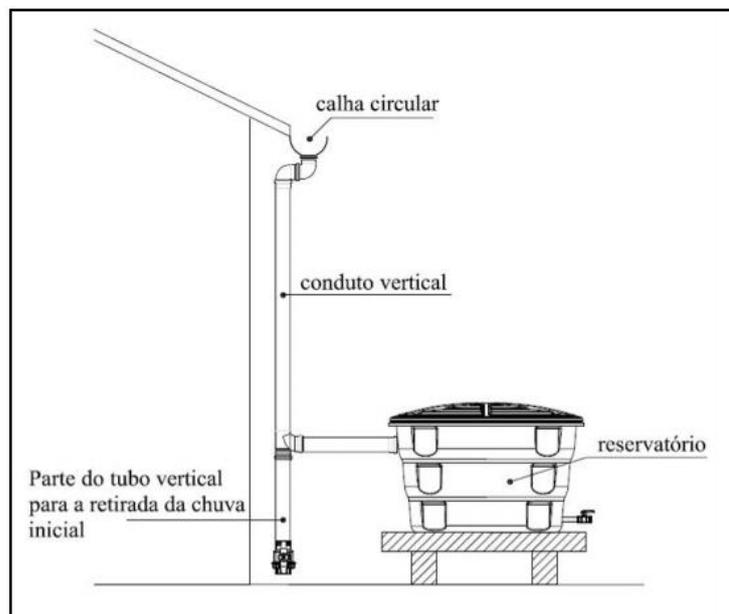
Como funciona um dos sistemas utilizados para água de chuva

Fonte: Bella Calha (2008).

1.7 Economia:

O maior consumo de água em uma residência, exceção de vazamentos, se concentra no banheiro, em bacias sanitárias e chuveiro, o desperdício de água é visível quando analisamos a seguinte pesquisa divulgada recentemente pela H2C - Consultoria e Planejamento de Uso Racional da Água: o brasileiro gasta cerca de cinco vezes mais do que o volume indicado como suficiente pela Organização Mundial da Saúde (OMS): 40 litros diários por pessoa. No país, em média, cada pessoa consome 200 litros/dia. O impacto desses números nos reservatórios, represas, rios e lagos é enorme.

Figura 3: Modelo básico e de baixo custo para coleta de águas pluviais.



Fonte: Modificado de Frenlich; Oliynik (2002), Valle; Pinheiro; Ferrari (2007).

Em relação à economia, José Orlando, da Astor (MEIO FILTRANTE, 2009), fala que depende do padrão de consumo da residência. “Existem vários estudos que indicam economias de 30% em apartamentos de classe baixa ou média, onde o grande consumo de água potável é nos vasos sanitários e chuveiros; e 70% em condomínios de alto padrão com campos de golfe, por exemplo, onde há grande utilização de água para irrigação”, exemplifica.

“Geralmente, em São Paulo, para sistemas de reúso de água cinza, consegue-se o retorno do investimento em períodos menores do que em 12 meses. Para sistemas de aproveitamento de águas pluviais, o período de retorno é variável, em função da sazonalidade das chuvas, que varia de local para local, da área de cobertura de captação, do tamanho do reservatório e do consumo de água não potável previsto”, salienta Sibylle, da AcquaBrasilis (MEIO FILTRANTE, 2009). A falta de incentivo desse sistema pelas companhias de saneamento e pelo governo, acaba desperdiçando água potável e dinheiro. O investimento traz retorno ao proprietário a médio prazo, chegando a uma economia de 100% em ocasiões específicas, dependendo do processo utilizado.

Figura 4-Utilização de água captada pela chuva.



Fonte: <http://www.vivacondominio.com.br/tag/aproveitamento-de-agua-da-chuva>

2 METODOLOGIA

Para a realização deste estudo, foi abordada, através de uma pesquisa bibliográfica e de material digital, a importância dos recursos hídricos e o processo de captação da água pluvial de modo sustentável, os métodos utilizados e vantagens e desvantagens proporcionada por esse sistema. O investimento é positivo, principalmente para fins não potáveis, ao se levar em consideração fatores climáticos onde o projeto é inserido. É um papel ecológico, o retorno volta ao consumidor através de baixas tarifas de companhias de saneamento e diminuído o grau de enchentes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Vários estudos mostram a escassez da água em todo o planeta e alguns pontos mais críticos como grandes metrópoles que exigem uma grande demanda de água, acabam sofrendo mais e pagando água mais cara por causa do seu tratamento. Como a qualidade da água é afetada com a poluição de esgotos de indústrias e agrotóxicos, quem acaba pagando mais caro é o consumidor.

A carência de informação e de conscientização é o principal fator do desleixo em relação a água, ocasionando rios e lagos poluídos, de onde a água captada é tratada para consumo humano. Para solucionar essas adversidades, as informações devem chegar até a sociedade, através da publicidade, garantindo uma melhor qualidade de vida.

Os relatos apontam a importância da captação da água pluvial, para o bolso do consumidor e para cidade, podendo evitar enchentes e catástrofes e assim economizando água potável. Um sistema simples e eficaz com grande importância para o consumo humano, mais conhecido no Nordeste do Brasil, onde a população mais carente sofre com a escassez de água.

4. CONCLUSÃO

Para adotar o sistema de captação de água pluvial, são requeridos investimentos mínimos como tempo, dinheiro e manutenção, o retorno do investimento é sempre auspicioso, no sentido financeiro e sustentável, sendo um recurso natural em abundância no nosso telhado. Sendo parte desse volume de água captada em reservatórios há uma ajuda no sentido de conter as enchentes e degradação da infraestrutura urbana.

Refletindo sobre questões de recursos hídrico, instiga uma postura efetiva em relação aos problemas ambientais. É necessário considerar o reuso da água de uma forma mais abrangente sendo que, com o uso racional ou sustentável da água, o desperdício e as perdas podem ser minimizadas através de um controle de consumo reduzindo a geração de resíduos em rios e córregos.

A prática desse sistema de coleta de água da chuva reduz o consumo sobre mananciais hídricos. Em alguns países vem sendo discutida e colocada em prática, baseada na substituição de mananciais, por outras no ciclo hidrológico de cada local inserido. Deve ser definida a finalidade do sistema para adotar procedimento para a qualidade da água.

REFERÊNCIAS

DA COSTA, Ana Carolina Oliveira. **A Importância da Água**, 2010. Diário do Saae Disponível em: http://diariosaae.blogspot.com.br/2010_08_01_archive.html
Acessado em 19 de agosto de 2016.

KITAMURA, M. **Aproveitamento de águas pluviais para uso não potável na PUCPR**. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Graduação em Engenharia Ambiental. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2004. A Importância da água. Disponível

em:http://diariodosaae.blogspot.com.br/2010_08_01_archive.html. Acesso 15 de agosto de 2016.

MACOMBER, P.S.H. **Guidelines on Rainwater Catchment Systems for Hawaii. Department of Natural Resources and Environmental Management.** College of Tropical Agriculture and Human Resource. University of Hawaii at Manoa, 2001.

MAY S.; PRADO R. T. A. **Estudo da Qualidade da Água de Chuva para Consumo Não Potável em Edificações.** CLACS' 04 – I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável e ENTAC 04, - 10º Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, São Paulo - SP, Anais....CD Rom, 2004.

NBR 10844 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1989)

NBR 5626 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004)

NOGUEIRA, César(1999). **O Planeta Tem Sede.** Veja. São Paulo, 17 set. p.154-156

SOCIOAMBIENTAL: **O risco da escassez** (março de 2005). Disponível em:
<http://www.socioambiental.org/esp/agua/pgn/>Acesso em 15 de março de 2015.

REVISTA MEIO FILTRANTE- **Sustentabilidade e economia com o reuso de água.**
35 ed., 2009. Disponível em :
http://www.meiofiltrante.com.br/materias_ver.asp?action=detalhe&id=430.
Acesso em 15 de agosto de 2016.

TEXAS MANUAL ON RAINWATER HARVESTING, **Third Edition, Austin, Texas,**
2005.Disponível emhttp://www.twdb.texas.gov/publications/brochures/conservation/doc/RainwaterHarvestingManual_3rdedition.pdf
Acesso em 15 de agosto de 2016.