



## IMPORTÂNCIA DA CAPTAÇÃO E REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL COMO FORMA DE MINIMIZAR A ESCASSEZ DE ÁGUA POTÁVEL

**Iago Nantes da Cruz Carvalho<sup>1</sup>, Deivid Júlio Cândido de Oliveira<sup>2</sup>, Henrique  
Júnior Modesto<sup>3</sup>, Hiago Alves Romão<sup>4</sup>, Miguel Castro Silva<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Graduando em Arquitetura e Urbanismo, UNIFACIG, Manhuaçu-MG, nantesiago@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Arquitetura e Urbanismo, UNIFACIG, Manhuaçu-MG, deividjco@outlook.com

<sup>3</sup> Graduando em Arquitetura e Urbanismo, UNIFACIG, Manhuaçu-MG,  
henriquemodestovn1994@outlook.com

<sup>4</sup> Graduando em Arquitetura e Urbanismo, UNIFACIG, Manhuaçu-MG, hiagoalves888@outlook.com

<sup>5</sup> Graduando em Arquitetura e Urbanismo, UNIFACIG, Manhuaçu-MG,  
miguelcastro19992011@gmail.com

**Resumo:** O presente artigo trata do uso da água potável no planeta e seus gastos exagerados, tendo em vista os setores que mais a utilizam, como: setor doméstico, setor industrial e setor agrícola. Traz-se o conceito de sustentabilidade, para que o mesmo possa ser aplicado as áreas de maiores gastos. Este artigo também busca apresentar a necessidade urgente do reuso da água no planeta, principalmente no Brasil. Apresentando-se estas informações, este trabalho busca conscientizar a população, as empresas e o setor do agronegócio, para que ao tomar conhecimento do fato de a água potável ser um recurso escasso, possa-se buscar modos de reutilização da mesma, possibilitando o uso de tecnologias como forma de reduzir o uso da água no cotidiano industrial e domiciliar. A captação de água da chuva é o foco desta tecnologia a qual empresas e casas possam utilizar para prever uma redução dos gastos e uma maior economia da água. Neste contexto, buscar-se-á autores que suscitem o tema ao leito de forma dinâmica e educativa. Logo, pode-se notar que a água é desperdiçada, em atividade diárias, que não passam pela percepção da população, e com métodos simples este recurso pode ser reaproveitado, aumentando seu reservatório no mundo e garantindo-o para futuras gerações.

**Palavras-chave:** Águas Pluviais; Sustentabilidade; Escassez; Reutilização de água; Água Potável.

**Área do Conhecimento:** Ciências Sociais Aplicadas.

## IMPORTANCE OF WATER COLLECTION AND REUSE HOW TO MINIMIZE IN DRINKING WATER SCARCITY

**Abstract:** This article deals with the use of drinking water on the planet and its exaggerated expenses, in view of the sectors that most use it, such as: domestic sector, industrial sector and agricultural sector. The concept of sustainability is brought, so that it can be applied to the areas of greatest expenditure. This article also seeks to present the urgent need for water reuse on the planet, especially in Brazil. Presenting this information, this work seeks to raise awareness among the population, companies and the agribusiness sector, so that when it becomes aware of the fact that drinking water is a scarce resource, it can seek ways to reuse it, enabling the use of technologies as a way to reduce the use of water in the industrial and home daily life. Rainwater harvesting is the focus of this technology that businesses and homes can use to predict a reduction in spending and greater water savings. In this context, authors who raise the theme to bed in a dynamic and educational way will be sought. Therefore, it can be noted that water is wasted in ways that the population often does not realize, and in a simple way this resource can be used, increasing its reservoir in the world, and ensuring it for future generations.

**Keywords:** Rainwater; Sustainability; Scarcity; Reuse of water; and Drinking Water.

## **1 INTRODUÇÃO**

O conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável é um dos temas mais abordados em conferências científicas de todo o mundo. "A definição de sustentabilidade mais difundida é a da Comissão Brundtland (WCED, 1987), a qual considera que o desenvolvimento sustentável deve satisfazer às necessidades da geração presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras" (CLARO et al., 2008, p. 289).

Haja vista esta definição, fica notório que a água é um dos bens mais importantes a se preservar para as gerações futuras, tendo ela como um recurso imprescindível a vida. Logo, os métodos de captação, aproveitamento e reuso da mesma se tornam objetos para efetivar maneiras de economizar e aplicar o conceito de sustentabilidade.

Segundo Bemfica e Bemfica (2015) a maior parte do planeta é envolto de água, entretanto uma mínima parcela é apropriada para o consumo do ser humano. Com isto se torna um recurso vital que parte da população ainda não se conscientizou sobre, tratando-a como um recurso inesgotável, o que notoriamente não é. Logo, contribuem para o seu uso intensivo e sem medidas, poluindo-a e desperdiçando-a de maneira exacerbada, causando um impacto negativo para esta e para as futuras gerações.

Uma das possíveis soluções para este problema de poluição e desperdício da água potável do planeta é o reaproveitamento da água da chuva. "A captação e utilização da água da chuva, para o seu aproveitamento, é um recurso acessível a todos, independente de condição social ou econômica" (KOBAYAMA; CHECCHIA, 2005, p. 2).

A pesquisa busca estudar a captação e o reaproveitamento da água pluvial, com foco no reaproveitamento residencial, com economia na água potável para o consumo, utilizando-a em necessidades domésticas como: regar o jardim, lavar o carro, lavar a área de serviço, dentre outros modos de reutilização da mesma, avaliando suas vantagens e desvantagens.

Haja vista o cenário atual do gasto dos recursos hídricos mundiais e sua alta taxa de poluição, tem-se em vista buscar apresentar de forma concisa, informações úteis a toda população, empresas dos mais variados setores, hospitais e demais empresas, que utilizam da água para fazer a maioria de suas operações diárias. Este artigo busca conscientizar a população de Manhauçu e região, a fim de começar a implementar uma cultura de reaproveitamento e sustentabilidade.

Este trabalho, também busca ser um exemplo para que os leitores possam praticar a sustentabilidade, para que se possa preservar recursos indispensáveis e cada vez mais escassos para as próximas gerações. É objetivo deste trabalho, alertar sobre o cuidado com o meio ambiente e a sua preservação permanente, para que se possa obter como resultado, uma qualidade de vida melhor juntamente com a certeza de que a água, o material mais importante do planeta, não venha a faltar para o consumo humano.

## **2 METODOLOGIA**

A pesquisa possui caráter investigativo, onde explora autores relativos ao tema como: Bemfica e Bemfica (2015) e Fernandes et al. (2007) e a Agência Nacional de Água (ANA) como base principal para amparar esta pesquisa, onde com outros autores, realizar-se-á, como meio de aquisição para informações úteis e confiáveis.

## **3 UMA VISÃO DA ESCASSEZ DA ÁGUA NO MUNDO**

É notória a escassez de água potável no planeta, principalmente no decorrer dos últimos séculos, que após a primeira Revolução Industrial (1760-1840) a água passou a ser um bem de consumo tanto para as indústrias quanto para as pessoas. Estes problemas também se devem ao crescimento excessivo no número da população global, onde de acordo com Barnes (2013) a população da terra em 1950 era de 2,53 Bilhões de pessoas, hoje ultrapassa os 7 bilhões e "sua crescente demanda tem sido provocada pelo crescimento das cidades e pelo desenvolvimento dos setores industrial, agrícola e urbano" (BEMFICA; BEMFICA, 2015, p. 3).

A escassez aumenta rapidamente, e "estima-se que 97,5% da água existente no mundo é salgada e não é adequada ao nosso consumo direto nem à irrigação da plantação. Dos 2,5% de água doce, a maior parte (69%) é de difícil acesso, pois está concentrada nas geleiras, 30% são águas

subterrâneas (armazenadas em aquíferos) e 1% encontra-se nos rios" (ANA, 2019 s/p). Levando-se em consideração o fato de os rios estarem em grande estado de poluição, esta fonte de água doce potável é limitada, e cuidar dela é necessário.

Toma-se consciência de que a água é um recurso imprescindível a vida humana. Hoje a água pode e de algumas perspectivas é vista como um bem material, do qual se coloca valor e não se restringe o uso. A água está envolvida "[...] em praticamente todas as ações humanas a água está envolvida, desde para usos domésticos como lavar roupa, descargas, banho, lavagem de automóvel; até mesmo na produção de diversos bens industriais como alimentos e têxteis" (FERNANDES et al., 2007, p. 3).

Sabe-se que "[...] a grande oferta fez da água a substância ideal para ser empregada como solvente universal na limpeza e transporte de praticamente todos os resíduos gerados pelo homem" (GRASSI, 2001, p. 31). Sendo assim, a água ocupa este lugar importante na vida de cada cidadão, sem exceções, logo ela sendo um recurso esgotável enquanto para o consumo humano, deve-se ter um consumo consciente incentivado pelos governos de todo o mundo, haja vista que ela deve ser tratada como um bem indispensável a humanidade.

Deve-se tomar consciência que "Uma vez que as demandas de abastecimento de água se encontram diretamente ligadas ao desenvolvimento urbano, cabe à gestão pública controlar a dinâmica de crescimento das cidades" (BEMFICA; BEMFICA, 2015, p. 6)

Segundo Von Sperling (1996 apud FERNANDES et al., 2007, p. 4) "a poluição das águas se dá quando é adicionada substâncias ou formas de energia que, direta ou indiretamente, alterem a natureza do corpo de água de uma maneira tal que prejudique os legítimos usos que dela são feitos." Logo, uma vez que as indústrias pós-revolução industrial, começaram a despejar seus dejetos nos rios, bem como os esgotos da população, que caem diretamente sobre eles, não se pode utilizar esta água para o consumo ou para regar plantações, podendo ela contaminar as plantas e transmitir doenças.

Segundo Fonaro e Gutz (2000) os processos mais comuns de contaminação das águas é a eutrofização, processo pelo qual a água se "fertiliza" favorecendo ao crescimento veloz de algas e outras plantas que diminuem o pH, transformando em uma água ácida. Isto deve-se a dejetos que as indústrias jogam nos rios.

Segundo Fernandes, Medeiros Neto e Mattos (2007, p. 4) "dados da ONU indicam que em poucos anos cerca de 50 países deverão enfrentar a extrema falta de água o que afetará uma população média de 2,8 bilhões de pessoas."

Vê-se a importância em reutilizar a água para garantir que no futuro não seja um material escasso, pois o conceito de sustentabilidade é assegurar que as gerações futuras tenham os bens essenciais à vida humana.

## **4 APLICABILIDADE E REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA**

Os usos da água são variados e essenciais. Pode-se citar alguns desses usos, como: a lavagem de carros, de calçadas, de pátios de empresas e a irrigação de canteiros, onde são usos essenciais do ponto de vista da população, entretanto, do ponto de vista ecológico, o ideal seria que esses procedimentos fossem feitos, sempre que possível, por água reaproveitada e limpezas a seco.

Entretanto a reutilização da água pluvial é uma fonte viável para a maioria das cidades brasileiras. Como sabe-se que a chuva não é algo constante em grande parte do país, ter-se-á de fazer um reservatório para que possa ser utilizada em outra época do ano. "Observando isso, o sistema de aproveitamento da água de chuva ganha ainda mais importância, pois é capaz de armazenar grandes volumes de água destinados para esse consumo doméstico, bem como para utilização na indústria e na agricultura" (FERNANDES et al., 2007, p. 3). Logo, ver-se-á os usos mais comuns da reutilização da água.

### **4.1 Uso da Água no Setor Doméstico**

Nota-se, segundo Bemfica e Bemfica (2015), que o maior desperdício do uso da água vem do uso doméstico, com vazamentos ocasionados por falta de atenção ao deixar torneiras abertas, ao lavar exageradamente as calçadas e o carro, haja vista que grande parte da população entende a água como um recurso inesgotável, relacionando-a ao mar, mas se esquece que a água própria para o consumo humano diminui a cada dia. Pode-se perceber também que há medidas podem auxiliar na

mudança deste pensamento e a conscientizar a sociedade, ajudando-a a dar a devida manutenção e atenção ao uso exagerado da água potável que se faz nas casas.

Os autores Mota, Manzanares e Silva (2015, p. 25) apontam que "[...] muito da água potável utilizada dentro das casas vai, literalmente, pelo ralo. Cerca de um terço, chegando-se até a metade de toda água consumida por uma casa é utilizada nos chuveiros".

Outro gasto que poderia ser evitado é o de lavar as calçadas, "lavar a calçada com a mangueira é um hábito comum e que traz grandes prejuízos. Em 15 minutos são perdidos 279 litros de água" (SABESP, s/p), este é um uso irresponsável, principalmente usando água da torneira que a maioria das vezes é água potável.

Nota-se, neste sentido, que a água é um recurso presente em todas as funções básicas da vida, principalmente para a higiene pessoal e do local onde se vive. Mas isto causa um grande gasto dos recursos hídricos, que poderiam em muitos casos serem evitados.

Uma solução palpável para este problema, seria cronometrar o tempo no banho, a fim de reduzir a quantidade de água gasta e por sua vez desperdiçada. Como exemplo, Fiori, Fernandes e Pizzo (2006 apud BEMFICA; BEMFICA, 2015, p. 7) "citam o desvio da água do ralo do chuveiro passando por filtros e tratamentos simples e fáceis de instalar para a utilização dessa água em vasos sanitários ou podendo ser utilizada para inúmeros fins".

Este uso irresponsável da água no uso doméstico é algo comum entre os brasileiros, entretanto, a maioria das cidades hoje, tem sua água cobrada por uso, logo, ao reutilizar, além de fazer algo sustentável que irá ajudar o planeta a diminuir o gasto excessivo e desnecessário da água, será também privilegiado com uma conta de água com valor reduzido.

Desta maneira, observa-se que pode se fazer a "construção de cisternas para o armazenamento da água da chuva para ser aproveitada no restante das ações que podem ser praticadas sem manter um tratamento específico" (BEMFICA; BEMFICA, 2015, p. 7).

## **4.2 Uso da Água no Setor Industrial**

No Brasil, a indústria tem parcela de culpa na escassez de água do país. As indústrias além de poluírem os rios, causam degradação em grande escala, desde o começo do processo de industrialização, no Brasil, desde época da indústria cafeeira. No que segundo Mantega (1989 apud PEREIRA, 2011) o café teria puxado o gatilho para industrialização do país, fortalecendo a economia e a expansão para o interior, fazendo nascer várias cidades e micro polos industriais.

Desde então indústrias de grande e pequeno porte, consomem água inconscientemente, causando um desperdício enorme as reservas de água potável do país. "Na indústria, a água pode ser utilizada para inúmeros fins como: consumo humano, matéria-prima, fluído auxiliar, geração de energia, fluído de aquecimento, fluído de resfriamento, rega de áreas verdes, combate a incêndios etc." (BEMFICA; BEMFICA, 2015, p. 8).

"Na estimativa nacional de usos consuntivos da água, a indústria de transformação representa o terceiro maior uso, atrás do abastecimento humano urbano e da agricultura irrigada" (ANA, 2017, s/p). Isto resulta em um uso e desperdício imenso de água potável para o país.

Segunda a Agência Nacional de Água (ANA) (2017), os setores que mais consomem esta água são os setores alimentares, produtores de papeis ou derivados, metalúrgica e produtos químicos, que chegam a usar 85% da água e consumir até 90% da água de toda indústria.

No que tange a Costa e Barros Junior (2005, p. 86),

[...] no que diz respeito ao uso de água na indústria, torna-se mais fácil aplicar formas mais econômicas de utilização, evitando desperdícios, através da recirculação ou reuso. Por exemplo, na refrigeração de equipamentos, na 9 limpeza das instalações etc. Essa água reciclada pode ser usada na produção primária de metal, nos curtumes, nas indústrias têxteis, químicas e de papel.

Baseando-se no que foi apresentado, pode-se observar que o setor industrial necessita de um grande percentual de água para suas atividades diárias, o que faz com que seu gasto seja exorbitante, entretanto, no mundo de hoje a indústria é necessária para que não falte, por exemplo o alimento. Com isto, deve-se ter um cuidado para com ela, de forma que o controle e reaproveitamento da água seja introduzido em seu todo.

## **4.3 Uso da Água no Setor Agrícola**

Segundo dados da ANA (2007 apud FERNANDES et al., 2007, p.3), "o Brasil utiliza, em média, 61% da água no setor agrícola". Entretanto, de acordo com Grassi (2001 apud BEMFICA; BEMFICA,

2015, p. 9), "em todo o planeta, o segmento agrícola é o que mais utiliza a água em suas atividades e tarefas, sendo que a irrigação faz uso de aproximadamente 69% da água de alta qualidade da Terra". Com isto, percebe-se a importância do reuso da água neste setor, uma vez que o uso da água no mesmo é de suma importância, entretanto, pode-se notar exageros em seu uso, chegando a quase 70% da água com alta qualidade para consumo.

[...] por meio da irrigação, pode-se intensificar a produção agrícola, regularizando, ao longo do ano, as disponibilidades e os estoques de cultivares, uma vez que esta prática permite uma produção na contraestação. Além disso, a agricultura irrigada reduz as incertezas, prevenindo o agente econômico (irrigante) contra a irregularidade das chuvas, anual e interanual (BERNARDI, 2003, p. 08).

Segundo, Costa e Barros Junior (2005 apud BEMFICA; BEMFICA, 2015) em regiões onde o clima seco predomina, a água pluvial não é o suficiente para atender todo o mercado agrícola, que por sua vez encontra soluções viáveis no uso das águas salinas, que podem ser adquiridas por meio de extração subterrânea. Logo, os autores também colocam em foco que o desperdício dessa água nas plantações chega a quase 60% por conta de horários errados nos quais a água nestas regiões podem evaporar rápido demais. Com isto, tem-se apenas 40% da água utilizada de forma proveitosa para o consumo das plantações. Onde a ANA (2012) confirma os dados falando que o desperdício da água pode-se chegar a mais de 35%.

"Portanto, além do aproveitamento da água, é preciso que o segmento agrícola planeje de modo integrado suas ações, visando identificar os melhores horários e uma quantidade mais precisa para atender as necessidades das plantas" (BEMFICA; BEMFICA, 2015, p. 10). A importância deste planejamento através da engenharia agrônoma e outras áreas às quais competem.

## **5 A IMPRESCINDIBILIDADE DA REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA**

Consideram-se reservas hídricas de boas qualidades as encontradas em nascentes, rios e aquíferos, que são ou deveriam ser próprias para o consumo humano. Todavia, pode-se observar que o ser humano prejudica estes locais poluindo-os em suas grandes partes, juntamente com o consumo exagerado já visto, contribuem para uma escassez rápida para alguns lugares no país, ou até para locais que já se encontram com o recuso escasso.

A qualidade da água ao redor de nosso planeta tem se deteriorado de forma crescente, especialmente nos últimos 50 anos. Problemas relacionados com a poluição da água se intensificaram principalmente após a Segunda Guerra Mundial, quando foram observados aumentos significativos nos processos de urbanização e industrialização (GRASSI, 2001, p. 34).

Haja vista o que se menciona anteriormente, cabe ao homem desenvolver métodos de redução do uso da água potável, sendo ela utilizada com um foco maior para consumo, como: para escovar os dentes, fabricação de remédios e produção de alimentos. Salienta-se que não é deixar de usar a água, mas conscientizar-se de que para determinadas atividades, como: lavar o carro, a calçada, regar as plantas, água da descarga do banheiro, pode ser proveniente da reutilização da água por meios de captação e filtragem dela.

A conservação da água é de suma importância para que a mesma possa ser reutilizada, tendo em vista que a tecnologia ajuda nesta conservação, com sistemas que permite que se utilize cada vez mais, a água captada. Com isso, ficará mais viável atender a toda demanda do mercado e do crescimento populacional extremo pelo qual o planeta passa, trazendo-se uma sustentabilidade que beneficiaria a todos.

Tem-se em vista que "[...] a grande vantagem da utilização da água de reuso é a de preservar água potável para atendimento de necessidades que exigem a sua potabilidade, como para a ingestão direta ou preparo de alimentos" (MOTA, MANZANARES e SILVA, 2006, p. 25).

Para Bemfica e Bemfica (2007, p. 12-13)

É importante afirmar também que a conservação da água oferece inúmeros benefícios, dentre eles: redução da quantidade de água extraída das reservas de água doce; redução do consumo de água por toda a população; combate ao desperdício da água; aumento da eficiência do uso da água; aumento das atividades de reuso da água; combate à poluição da água.

A água pode ser contaminada de várias formas: a gordura que se joga na pia, o esgoto que cai no rio, os lixos jogados pela população, os dejetos industriais e hospitalares, dentre outras maneiras. Sendo assim, e vendo-se este cenário de suma importância para a preservação deste bem, cabe as empresas, aos cidadãos e ao poder público unirem-se para que se possa destinar da melhor forma

possível estes dejetos para áreas longe dos rios, nascentes, aquíferos, lençóis freáticos, de forma a manter a água potável sempre acessível aos habitantes, não deixando que ela chegue a faltar.

Além da falta de água, outros problemas também agravaram o quadro de escassez da mesma, como a falta de tratamento adequado aos efluentes urbanos e, principalmente, o aumento da poluição que assombra todo o planeta. E cidadãos e indústrias se desfazem dos dejetos da maneira mais fácil para si, acabando por prejudicar a renovação da água de maneira natural (BEMFICA; BEMFICA, 2015, p. 14).

Onde o reuso se faz importante, principalmente nas metas das empresas, principalmente, para que não se prejudique a renovação da água por meios naturais, para salientar modos de reutilização da água sem prejudicar os meios de renovações, a World Health Organization – WHO – (1973 apud BEMFICA; BEMFICA, 2015, p. 14).

Afirma que a reutilização da água pode ser realizada de várias maneiras, dentre elas: reuso indireto: neste método, a água já utilizada uma ou várias vezes é despejada em mananciais superficiais ou subterrâneos e reutilizada novamente; reuso direto: a utilização da água é planejada e deliberada através de esgotos que são devidamente tratados para se tornar água potável novamente; reciclagem interna: envolve a reutilização da água interna visando o uso consciente da água.

Pode-se assim entender que o reuso da água oferece inúmeros benefícios, trazendo-os para o meio ambiente e para a economia. Salienta-se entre estes, segundo Bemfica e Bemfica (2007) reduz o despejamento de dejetos industriais em reservas, mantendo sua qualidade; aumento da quantidade destinada aos fins nobres; redução dos custos da água comercial para todos os usos; aumentos de produtos brasileiros em cenários internacionais, que prezam pela sustentabilidades a alguns anos e tem a preferência por estes produtos 100% sustentáveis.

Logo, pode-se mencionar que o reuso da água é importante e também deve-se reutilizar a água com seu devido tratamento, como é o caso dos esgotos e a água do chuveiro, que podem ser utilizadas passando por tratamentos corretos, até mesmo o esgoto, utilizando para outro fim, pode-se gerar energia através dos dejetos.

## **6 SOLUÇÕES VIÁVEIS E DE RÁPIDA IMPLEMENTAÇÃO**

Haja vista os vários problemas relacionados ao alto consumo e poluição das águas potáveis no Brasil, apresentados até aqui, tornam-se incontestáveis o planejamento de formas captação e reutilização das águas das chuvas e águas desperdiçadas nas casas e indústrias. "Originalmente, algumas das antigas civilizações tinham na captação da água de chuva sua única forma de abastecimento de água potável" (FERNANDES et al., 2007, p. 5). Com isto, nota-se que esta prática vem das primeiras civilizações, sendo assim mal aproveitada no decorrer da história.

Além deste descaso que vem acontecendo a muitos anos, com a água e sua capacidade de renovação, o Brasil enfrenta outro grande desafio para manter a quantidade de água doce potável em níveis considerados bons, que é o despejo de esgoto nos rios. E com base no Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas publicado pela Agência Nacional de Águas, sabe-se que grande parte da população brasileira não tem acesso a um tratamento de esgoto eficiente.

No Brasil, 43% da população possui esgoto coletado e tratado e 12% utilizam-se de fossa séptica (solução individual), ou seja, 55% possuem tratamento considerado adequado; 18% têm seu esgoto coletado e não tratado, o que pode ser considerado como um atendimento precário; e 27% não possuem coleta nem tratamento, isto é, sem atendimento por serviço de coleta sanitário (ANA, 2017, s.p).

De acordo com ANA (2017), a maioria das cidades brasileiras não contam estações para tratamento de esgoto, jogando-o diretamente nos recursos hídricos, como: rios, lagos e córregos. Isso ocasiona um extenso impacto nestes locais, que por sua vez, se tornam impróprios tanto para o consumo como para qualquer contato.

Segundo o Senado Federal " O Rio Tietê, por exemplo, recebe resíduos industriais e esgoto não tratado de 19 dos 39 municípios da Região Metropolitana de São Paulo" (BRASIL, 2014, s/p). Ou seja, esta poluição tem suas consequências, que ainda segundo o autor "diariamente, são despejadas 690 toneladas de esgoto no rio mais importante do estado dono da maior economia no país. Nos anos 1990, a mancha de poluição no Tietê chegou a 100 quilômetros de extensão" (BRASIL, 2014, s/p).

O Rio Tietê é um dos rios mais importantes do Estado de São Paulo, entretanto, podendo ser um dos fornecedores de água para a cidade, se transformou em um dos exemplos mais notáveis de poluição de recursos hídricos no Brasil, se tornando um esgoto a céu aberto. No decorrer dos anos foram feitas algumas reformas, mas nada adiantou.

Tomando conhecimento destes fatos, é de grande importância que se tome providências que garantam a preservação deste recurso tão valioso, que é a água potável. E a reutilização é o caminho mais sustentável de garantir que os recursos hídricos não acabem ou fiquem impróprios para o consumo humano.

Uma das formas mais simples de sistemas de coleta e aproveitamento de água da chuva é através dos telhados. A água da chuva cai nos telhados e escoar por condutores verticais e horizontais (calhas) que direcionam a água para um reservatório, o qual pode ser construído a partir de diferentes materiais, dentre eles a alvenaria de tijolo, aço, polietileno ou o concreto armado (FERNANDES et al., 2007, p.5).

Enfatiza-se que os números de materiais e tipos de reservatórios são vários. Contudo, Silva (2006) demonstra que as cisternas são as mais viáveis, tanto economicamente quanto em questão de velocidade. Onde "o autor considera também a necessidade de instalação de um dispositivo automático que vise o desvio dos primeiros milímetros de chuva captados a fim de descartar a água contaminada" (BEMFICA; BEMFICA, 2015, p. 17).

Para o uso correto das cisternas cabe ao seu proprietário que fiscalize a construção junto a um responsável técnico a fim de que seja "[...] realizada de maneira a minimizar ao máximo a sua contaminação. Sempre que possível é interessante que essa água seja bombeada e encaminhada diretamente para o ponto de consumo" (CARDOSO, 2009, p. 19).

Visando-se um benefício mútuo para a população, considera-se viável a construção de cisternas para que se tenha um país sustentável, haja vista que o Brasil atualmente não é um país que segue rigorosamente regras sustentáveis, o que contribui para o crescimento do consumo e da poluição dos rios. Com isto, a construção de cisternas se torna algo prático para os cidadãos e que beneficia tanto os empresários e moradores quanto ao meio ambiente.

Desse modo, buscar-se-á também, nas indústrias, aplicar um conceito de sustentabilidade na prática, a fim de que com os métodos certos de conservação e reutilização da água possam ser viabilizados como forma de combate a escassez de água presente no país, principalmente em regiões mais secas. Deve-se criar programas, para os quais as indústrias possam ter um suporte para a instalações de mecanismos sustentáveis.

Um Programa de Conservação e Reuso de Água (PCRA) é composto por um conjunto de ações específicas de racionalização do uso da água na unidade industrial, que devem ser detalhadas a partir da realização de uma análise de demanda e oferta de água, em função dos usuários e atividades consumidoras, com base na viabilidade técnica e econômica de implantação das mesmas (FIESP, 2012, p. 30).

Isto, contribui para que o setor industrial busque a sustentabilidade que vem sendo falada desde a Comissão Brundtland (WCED, 1987), que definiu o conceito mais conhecido de sustentabilidade. Com isto, é possível trazer as indústrias uma economia energética e uma proposta mais sustentável, que não prejudique o meio ambiente e principalmente os rios.

Assim, para o setor agrícola conforme demonstra Bernardi (2003 apud BEMFICA; BEMFICA, 2015, p. 10-11), "muitos efluentes agrícolas podem ser tratados e utilizados para as seguintes atividades: irrigação superficial de alimentos; irrigação superficial de pomares e vinhas; irrigação superficial de pastos, forragens, fibras e grãos; dessedentação de animais."

Como já vistos, a maior parte dos escotos caem diretamente na rede pluvial, se tornando o maior poluente dos rios brasileiros. As Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) são uma criação britânica, que fora aplicada no Brasil com a vinda da Família Real Portuguesa em 1808, como aponta o site Trata Brasil.

As ETE primeiramente foram construídas na capital da época, o Rio de Janeiro. "A limpeza era feita de forma manual, com utensílios semelhantes a grandes peneiras" (GOBBO, 2019, s/p). Para a época foi um grande avanço, iniciativa esta que se faz necessária ainda nos dias de hoje, pois sua eficiência é comprovada.

Além disso, o esgoto desses tanques recebia um tratamento químico de cal e sulfato de alumínio, que agiam como redutores de odores e aceleravam a decantação do material em suspensão. Após esse tratamento primário, o esgoto final da estação era lançado no mar (GOBBO, 2019, s/p).

Este sistema de tratamento de esgoto, permite que os resíduos que caem nos rios ou vão para o mar, evitem a poluição em grande escala destes locais, proporcionando uma rede de água potável com certa qualidade.

Com base nisto, "o saneamento básico, especialmente as estações de tratamento de esgoto, são fundamentais para garantir que essas águas servidas retornem para a natureza despoluídas, contribuindo com a prevenção de doenças, a promoção da saúde e a melhora da qualidade de vida da comunidade" (GOBBO, 2019, s/p). Além da reutilização, este sistema ajuda a melhorar significativamente o surto de novas doenças com quem tem o contato com a água, e posteriormente estes locais possam ser utilizados como lazer.

Elas também não só contribuem para que a água dos rios fique limpas como também podem ser usadas por indústrias para que toda a água possa ser reutilizada em serviços de menor necessidade, como lavagem de pátios, veículos e limpeza no geral, o que torna um sistema muito viável.

## 7 CONCLUSÃO

Em virtude do que foi mencionado e da notória importância da água para o ser humano, sua reutilização é um dos fatores mais importantes para sua preservação. Deve-se elevar a água ao nível de sustentabilidade, como já mencionado, o termo designa algo indispensável a vida que se deve preservar para as próximas gerações.

Logo, sabendo que a água não é um recurso inesgotável para o consumo humano, cabe a seus utilizadores a preservarem-na, tendo em vista a necessidade dela para as próximas gerações e até para a atual, tomando conhecimento de que as águas dos rios, em grande maioria se encontram poluída.

Haja vista os mais variados tipos de reutilização da água, nota-se que se pode empregar nos mais variados campos da indústria e do uso doméstico, fazendo com que a água para consumo humano não seja despejada para o uso de lavagem de carros, varandas e limpeza da casa ou outras funções, pode-se utilizar água da chuva ou reaproveitar água gasta da pia, do chuveiro, e dos demais afazeres.

Cabe ao governo e aos empresários tomarem providências quanto ao uso da água na indústria, proibindo e evitando o despejo de dejetos nos rios, e criando leis que incentivem o uso de tanques para reaproveitamento e captação da água da chuva, Estações de Tratamento de Esgoto nas Indústrias e filtros para que se possa reaproveitar a água gasta na indústria.

Á água é o bem mais precioso do planeta, essencial a vida, logo buscar a sustentabilidade através do reuso da água tem um engajamento social da preservação da vida humana, principalmente das gerações futuras, que terão que lidar com um grande problema ambiental, com ênfase neste, voltado as questões hidrológicas do mundo.

Com base nisto, sabe-se que a água não vai ficar para sempre se o consumo exagerado continuar sendo feito, assim como o desperdício continuar acontecendo. Então, tomar-se-á consciência dos atos dos quais fazem parte do dia a dia, para que possam ser revistos. Os modos de reutilização e combate ao desperdício são inúmeros e cabe a nós cuidarmos do meio ambiente, que tanto nos oferta recursos.

## 8 REFERÊNCIAS

- ANA. Agência Nacional de Águas. **Estudo da Agência Nacional de Águas aborda o uso da água no setor industrial**. Brasília: Ana, 2017. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/noticias/estudo-da-agencia-nacional-de-aguas-aborda-uso-da-agua-no-setor-industrial>> Acesso em 27 jun. de 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**. 2017.
- ANA. Agência Nacional de Águas. **Quase metade da água usada na agricultura é desperdiçada**. Brasília: Ana, 2012. Disponível em: < <https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/quase-metade-da-agua-usada-na-agricultura-a-c.2019-03-15.2354987174>> Acesso em 27 jun. de 2020.
- BEMFICA, José Maurício do Couto; BEMFICA, Gisela do Couto. **A importância do reaproveitamento da água da chuva**. Revista Pensar Engenharia, v. 3, n. 2, 2015.
- BERNARDI, Cristina Costa. Reuso de água para irrigação 2003. Disponível em: <<http://mineiro13666.com.br/arquivosnot/arq49c25ab16efdd.pdf>> Acesso em: 21 set. 2016.
- BONA, Berenice de Oliveira. **Aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis em edificação multifamiliar na cidade de Carazinho (RS)**. 2014.



CARDOSO, Manuelle Prado. Viabilidade do aproveitamento de água de chuva em zonas urbanas: estudo de caso no município de Belo Horizonte – MG, 2009. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/ENG7Y7PQX/1/298m.pdf>> Acesso em: 24 abr 2020.

CLARO, Priscila Borin de Oliveira; CLARO, Danny Pimentel; AMÂNCIO, Robson. **Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações**. Revista de Administração-RAUSP, v. 43, n. 4, p. 289-300, 2008.

COLLA, Lizzi Lemos. **Sistemas de Captação e Aproveitamento de Água de Chuva**. 2008.

**COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (SABESP)**. Disponível em: [www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br), acesso em 27 de jun. de 2020.

COSTA, Djerson Mateus Alves da; BARROS JUNIOR, Antônio Carlos de. Avaliação da necessidade do reuso de águas residuais. (2005) Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/74/80>> Acesso em: 22 abr. 2020.

FERNANDES, Diogo Robson Monte; MEDEIROS NETO, Vicente Batista de; MATTOS, Karen Maria da Costa. **Viabilidade econômica do uso da água da chuva: um estudo de caso da implantação de cisterna na UFRN/RN**. 2007. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2007\\_TR650479\\_0552.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2007_TR650479_0552.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2020.

FIESP. Conservação e reuso de água: manual de orientações para o setor industrial 2012. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/publicacoes/pdf/ambiente/reuso.pdf>> Acesso em: 22 abr 2020.

GOBBO, Pedro. **Entenda como funciona uma estação de tratamento de esgoto**. 2019. Disponível em: <<https://blog.brkambiental.com.br/estacao-de-tratamento-de-esgoto/>>. Acesso em: 01 de jul. 2020.

GRASSI, Marco Tadeu. **As águas do planeta terra. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. Edição especial, maio, 2001. Disponível em: <<http://www.qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

KOBIYAMA, Masato; CHECCHIA, Tatiane; SILVA, Roberto Valmir da. **Tecnologias alternativas para aproveitamento de águas**. Florianópolis: UFSC/CTC/ENS, 2005.

KRÜTZMANN, Uiliam Eduardo. **Captação da água das chuvas com a reutilização em bacias sanitárias**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso.

A origem do saneamento básico. **Trata Brasil**. 2020. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

PEREIRA, José Maria Dias. **Uma breve história do desenvolvimentismo no Brasil**. Cadernos do Desenvolvimento, v. 6, n. 9, p. 121-141, 2011.