

Eixo Temático ET-13-028 - Educação Ambiental

## **REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA E REUSO DA ÁGUA CINZA EM RESIDÊNCIAS E NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Ruana da Silva Leite<sup>1</sup>, Genefy Priscilla Ferreira Gomes<sup>2</sup>, Giselle dos Santos Silva<sup>3</sup>, Bruno Menezes da Cunha Gomes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Civil, UEPB - *Campus VIII* - E-mail: ruana\_leite@hotmail.com; <sup>2</sup>Graduanda em Engenharia Civil, UEPB - *Campus VIII* - E-mail: genefy\_priscilla@hotmail.com; <sup>3</sup>Graduanda em Engenharia Civil, UEPB - *Campus VIII* - E-mail: gisa\_gss@hotmail.com; <sup>4</sup>Graduando em Engenharia Civil, UEPB - *Campus VIII* - E-mail: brunomenezes03@hotmail.com.

### **RESUMO**

Sustentabilidade é definida como ações e atividades humanas que visam suprir as necessidades atuais dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações. Assim, considerando que a construção civil é uma das atividades que mais agridem o meio ambiente, esse conceito passou a ser indispensável nesse ramo. Este trabalho aborda o reuso de água na construção civil e em residências, expondo ações que podem ser praticadas para a diminuição do desperdício e o aumento da eficiência na utilização da água nas edificações. Dentre elas está o aproveitamento de águas captadas da chuva e o reuso de águas cinzas. Sendo esses métodos podendo ser feitos de forma simples visando à saúde do ser humano.

**Palavras-chave:** Água.; Construção Civil.; Residência.; Reuso.

### **INTRODUÇÃO**

As fontes de água são abundantes, porém mal distribuídas. O Brasil possui a maior disponibilidade hídrica do planeta com cerca de 13,8% do fluído médio mundial, totalizando 5.744 km<sup>3</sup>/ano (PHILIPPI JR. et al., 2004). Existe uma má distribuição dos recursos hídricos, onde o abastecimento não ocorre de forma igualitária. Para diminuir essa falha no sistema de abastecimento, o reuso da água é uma alternativa real e possível, pois, além de beneficiar a natureza, também beneficia quem a reutiliza, pois diminui os custos mensais com água.

O reuso não é um conceito novo e tem sido praticado em todo o mundo há muitos anos. Existem relatos de sua prática na Grécia Antiga, com a disposição de esgotos e sua utilização na irrigação. No entanto, a demanda crescente por água tem feito do reuso planejado da água um tema atual e de grande importância.

De acordo com a Agência Nacional das Águas, cerca de 40% da água captada e tratada para distribuição se perde no caminho até as torneiras, devido à falta de manutenção das redes, ao roubo, entre outros. Este fato não ocorre apenas no Brasil, outros países considerados desenvolvidos, têm índices muito parecidos.

No uso doméstico, uma das formas que podem ser buscadas como soluções alternativas é a utilização da água cinza que provém de alguns locais nas edificações, entre eles: banheiras, chuveiros, lavatórios, máquinas de lavar roupa e pias de cozinha.

Outra alternativa para o aumento da oferta de água é a captação da água pluvial. Sendo esta, também, podendo ser utilizada na construção civil.

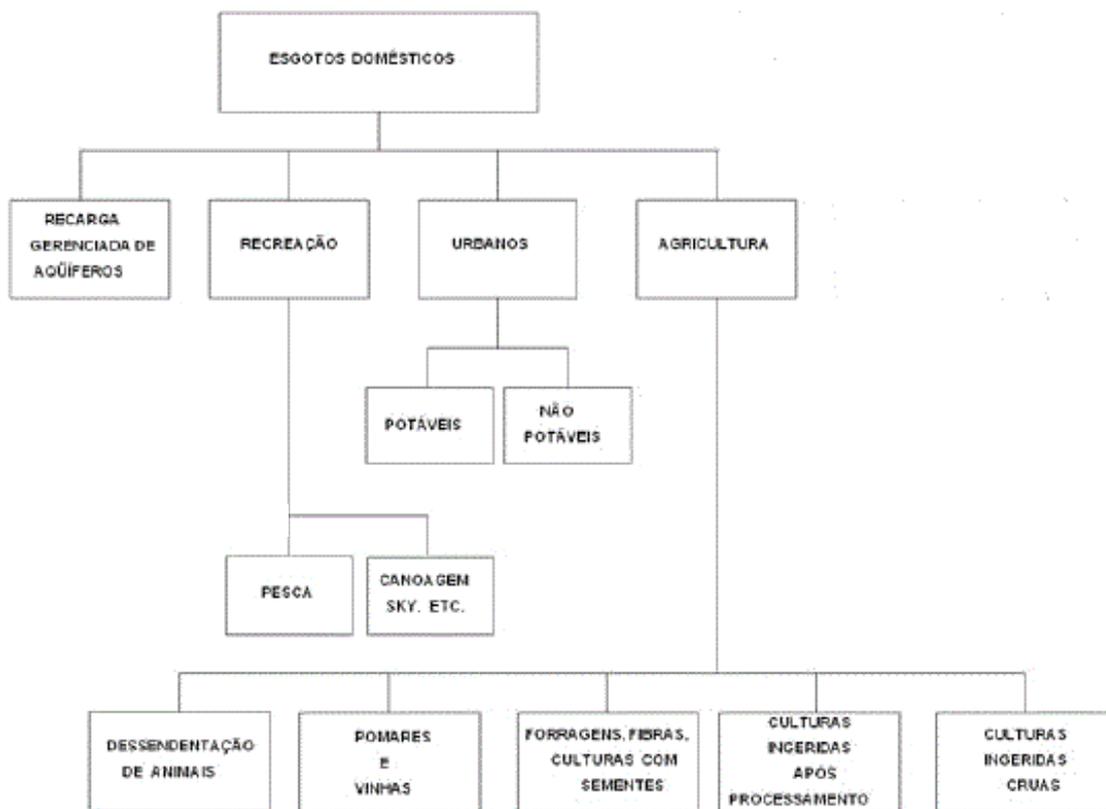
Porém, o reuso das águas residuais só é permitido se forem seguidas as normas que medem o grau de impureza da água não potável, para que esta não prejudique a saúde dos usuários. O reuso da água é tecnicamente viável, mas pode gerar problemas com a contaminação, por isso cuidados devem ser tomados para o seu emprego e a forma de armazenamento, levando-se em consideração a sua separação da água potável e evitando a conexão cruzada.

## **REUSO DE ÁGUA**

O reuso da água é um processo pelo qual a água passa, para que possa ser novamente utilizada. Neste processo pode haver ou não um tratamento da água, dependendo da finalidade para a qual vai ser reutilizada. De forma geral, o reuso pode ocorrer de maneira direta ou indireta, por meios de ações planejadas ou não:

- Reuso indireto não planejado: ocorre quando a água que já foi utilizada pelo homem, é descarregada no meio ambiente e reutilizada à jusante, em sua forma diluída, de maneira não intencional e não controlada (RILLO, 2006);
- Reuso indireto planejado: ocorre quando a água, após tratada, é descarregada de forma planejada nos corpos de água, para serem utilizadas à jusante. Nesta maneira de reuso, pressupõe que exista um controle sobre eventuais descargas de águas no cominho, garantindo que o efluente tratado esteja sujeito apenas a misturas com outros efluentes também tratados que atendam à mesma qualidade do reuso objetivado (RILLO, 2006);
- Reuso direto planejado: ocorre quando a água, depois de tratada, é encaminhada diretamente do ponto de sua descarga até onde será reutilizada, não sendo descarregada no meio ambiente. Sendo este, o tipo de reuso mais utilizado, destinando-se a uso em indústria e irrigação (RILLO, 2006).

Desta forma, podem ser poupados grandes volumes de água potável, quando se usa água de baixa qualidade para atender finalidades menos nobres e no canteiro de obra. O fluxograma descreve algumas aplicações de reuso, provenientes de esgotos domésticos (Figura 1).



**Figura 1.** Fluxograma de Tipos de Reuso. Fonte: Hespagnol (2002).

A grande vantagem da utilização da água de reuso é a de preservar água potável exclusivamente para o abastecimento humano. Entre outras vantagens estão a redução do volume de esgoto descartado e a redução dos custos com água, luz e esgoto.

### NECESSIDADE DE REUSO

As reservas de água do planeta são constituídas de 97% de águas salgadas e 3% de água doce, onde 77% constituem calotas polares e geleiras, o restante se encontra em subterrâneos, na atmosfera e nos organismos vivos. Logo as reservas de água são limitadas e em muitas regiões do mundo estão escassas.

Segundo dados da Agência Nacional das Águas (ANA), pelo menos 8% da reserva mundial de água doce estão no Brasil, sendo que, desses, 80% encontram-se na Região Amazônica e os restantes 20% concentram-se nas regiões onde vivem 95% da população brasileira.

Nas regiões áridas e semiáridas, a água se tornou um fator limitante para o desenvolvimento urbano, industrial e agrícola. Gestores de recursos hídricos procuram, continuamente, novas fontes de recursos para complementar à pequena disponibilidade hídrica ainda disponível.

Em tempos de mudanças climáticas e manifestações extremas da natureza, que variam desde grandes enchentes até prolongados períodos de seca, o debate em torno do uso consciente da água se torna ainda mais relevante. Além disso, dados da Organização

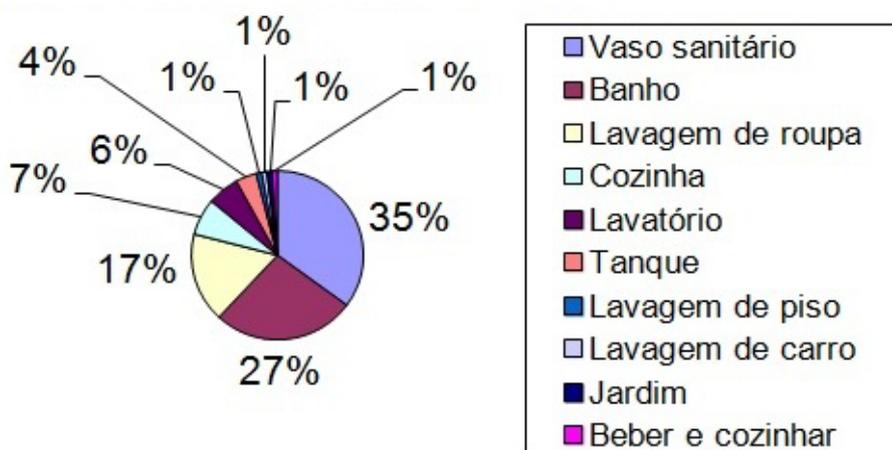
Mundial da Saúde (OMS) mostram que uma em cada três pessoas no mundo não tem acesso suficiente à água para atender suas necessidades diárias e, a estimativa é que até 2025 pelo menos dois bilhões de pessoas vivam em regiões com problemas de acesso à água potável.

A necessidade de poupar água tem se tornado uma constante busca em cidades de diferentes portes, sejam metrópoles ou regiões mais afastadas dos grandes centros.

Com isso tem-se levado à busca incessante de recursos hídricos complementares de bacias vizinhas, que trazem aumentos consideráveis de custo, além dos evidentes problemas legais e políticos-institucionais associados. Esta prática tende a se tornar cada vez mais restrita, tendo em vista a conscientização da população e ao desenvolvimento institucional dos comitês de bacias afetadas pela perda de recursos hídricos valiosos.

## USO DA ÁGUA NAS EDIFICAÇÕES

Percebe-se que os principais vilões do consumo de água em uma residência são os chuveiros e bacias sanitárias, os quais juntos representam 62% do consumo total da residência. Seguido das lavagens de roupas (17%), pia de cozinha (7%), lavatórios (6%), tanques (4%) e consumo no jardim, lavagem de carros e pisos e para consumo (4%) (Figura 2).



**Figura 2.** Distribuição dos diversos usos de água. Fonte: Arruda et al. (2012).

Pode-se dividir o consumo residencial em dois grupos: os que demandam de água potável, como a higiene pessoal, água para beber e na preparação de alimentos; e os não potáveis, como lavagem de roupas, rega de jardins, lavagem de calçadas e veículos e na descarga da bacia sanitária.

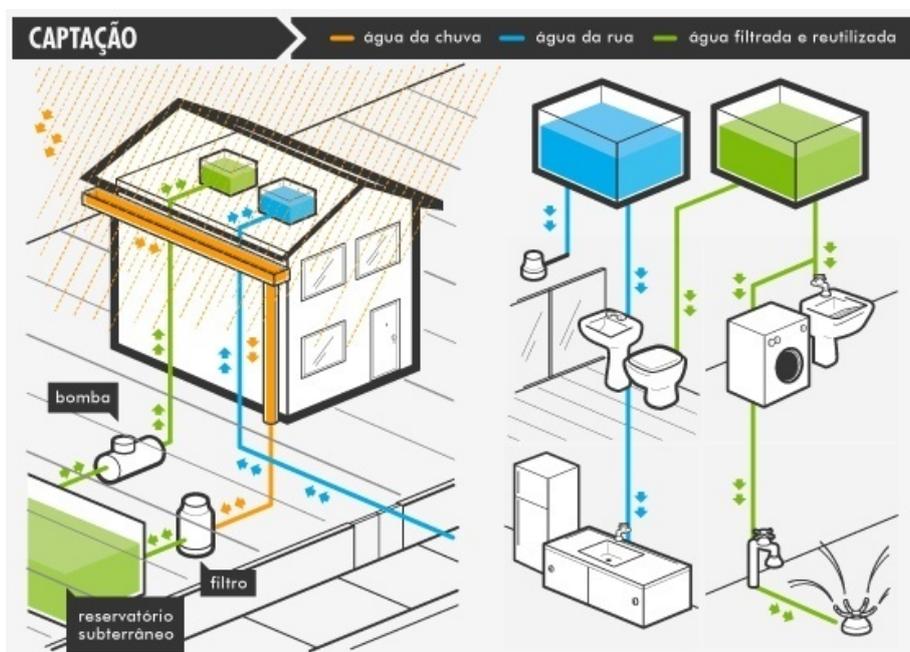
O consumo de água residencial pode constituir mais da metade do consumo total de água nas áreas urbanas. A quantidade de água consumida em uma residência depende de uma série de fatores, que vão desde variáveis comportamentais até variáveis físicas e econômicas.

## FORMAS DE APROVEITAMENTO DA ÁGUA

### Captação da água da chuva

Existem vários aspectos positivos no uso de sistemas de aproveitamento de água pluvial, pois estes possibilitam reduzir o consumo de água potável diminuindo os custos de água fornecida pelas companhias de abastecimento; minimizar riscos de enchentes e preservar o meio ambiente reduzindo a escassez de recursos hídricos.

A água pode ser coletada pelas calhas no telhado da residência e armazenada em uma cisterna no térreo ou subsolo. Instala-se: um equipamento para filtrar a água (se for necessário) e um sistema de recalque (bomba d'água + encanamento), para enviar a água para uma caixa d'água, onde essa água poderá ser reaproveitada para fins menos nobres, como descargas de bacias sanitárias, tanques, pias e torneiras externas e rega de jardins (Figura 3).



**Figura 3.** Esquema de reaproveitamento de água da chuva. Fonte: <<http://www.airtonmaria.com/reuso-da-agua>>.

Deve-se adotar uma manutenção periódica de limpeza e conservação para a caixa d'água evitando riscos à saúde dos moradores.

Para a construção civil, há diversos locais onde se pode utilizar a água da chuva, como por exemplo, na confecção de argamassas, lavagem de canteiros de obras, molhar peças de concreto durante a “cura” da argamassa, entre outras utilidades.

### Reuso da água cinza

Águas cinzas são aquelas geradas pelo uso de banheiras, chuveiros, lavatórios e máquinas de lavar roupas. Esta água pode ser coletada e armazenada em uma cisterna no térreo ou subsolo, juntamente com as águas provenientes da chuva. Assim, podendo

ser reaproveitada para os mesmos fins citados a cima (Figura 4). Outra forma mais simples de reutilizar a água proveniente das pias de banheiros está ilustrada na Figura 5.



**Figura 4.** Esquema de reaproveitamento das águas cinzas. Fonte: Sinduscom (USP).



**Figura 5.** Esquema de reaproveitamento da água da pia. Fonte: Revista Eco Turismo.

A reciclagem da água cinza apresenta algumas vantagens, tais como a diminuição do descarte no sistema de esgoto sanitário, a economia de água potável, estimula o uso racional e a conservação da água potável, permite maximizar a infraestrutura de abastecimento de água e tratamento de esgotos pela utilização múltipla da água reduzida e propicia a educação ambiental.

Na construção civil, a água cinza pode ser utilizada na compactação do solo, controle de poeira e lavagem de agregados.

No Brasil, o uso da água cinza ainda é pouco aplicado, entretanto, em muitas outras regiões do mundo essa prática já ocorre em grande escala. Por exemplo, no Japão os condomínios, hotéis e hospitais já são construídos com sistemas de aproveitamento de águas cinzas. Esta medida gera uma economia de até 30% no consumo de água potável.

A Norma Brasileira NBR 13969 (ABNT, 1997) estabelece a necessidade de tratamento dos efluentes e o seu devido reuso, desde que os efluentes gerados sejam de origem doméstica.

A seguir são apresentados os graus de tratamento relativo ao reuso estabelecidos pela norma para fins domésticos:

- Classe 1: lavagem de carros e outros usos que requerem o contato direto do usuário com a água;
- Classe 2: lavagem de pisos, calçadas e irrigação de jardins;
- Classe 3: reuso nas descargas de vasos sanitários;
- Classe 4: não se deve reutilizar em residências.

Embora a água cinza não possua contribuição fecal da bacia sanitária, de onde provém a maioria dos microorganismos patogênicos, atividades como lavar as mãos, preparação de alimentos, lavagem de roupas contaminadas como fraldas, ou com o próprio banho constituem possíveis fontes de contaminação. Por esses motivos, deve ser feito um tratamento adequado desta água antes de reutilizá-la.

## CONCLUSÃO

A água, por ser um recurso essencial já em processo de escassez na natureza deve ter seu uso melhorado. Por isso, a implantação correta de reuso traz uma série de melhorias, como diminuição da poluição ao meio ambiente, redução dos custos e outros benefícios dispostos no estudo em questão.

O presente trabalho teve como principal objetivo propor diretrizes para o reuso de água em edificações e nos canteiros de obras. Baseado em levantamento bibliográfico, foram abordados os conceitos gerais sobre aproveitamento de água da chuva e reuso de águas cinzas.

Para o aproveitamento da água da chuva e reuso das águas cinzas é preciso efetuar o tratamento adequado dessas águas e adequá-las aos padrões de qualidade compatíveis aos usos para os quais estas águas estarão destinadas, visando a diminuição dos riscos de saúde dos usuários.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, A. B. B.; OLIVEIRA, A. E. W.; MOREIRA, L. V.; SANTOS, M. B.; COELHO, T. N. V. **Reutilização e reaproveitamento de água**. Recife, 2012.

HESPANHOL, I. Potencial de reuso de água no Brasil: Agricultura, Indústria, Municípios, Recarga de Aquíferos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 7, 2002.

NBR 13969-1997 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

OLIVEIRA, I. A. S.; YAFUSHI, C. A. P.; PIMENTA, I. L. J.; COELHO, T. M. **O reuso da água proporciona competitividade ao setor industrial.** Artigo da Instituição Organizadora: ANAP – Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista, vol. 7, 2011.

PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental.** São Paulo: Manole, 2004.

RILLO, J. **Viabilidade econômica do reuso da água na construção civil.** Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo, 2006.