

## Guia de economia e reaproveitamento de água

*"A conservação da Água, riqueza natural mais preciosa deste milênio, exige o desenvolvimento e o emprego de técnicas e instrumentos cada vez mais sensíveis e precisos para fazerem a Medição do seu consumo e do seu uso (industrial, comercial, residencial e agrícola). Com isso, evitam-se os desperdícios de Água, propiciando a sua utilização dentro do estritamente necessário para a sobrevivência humana e, desta maneira, garantindo-se a disponibilidade do valioso líquido (fonte da vida) para todas as espécies vivas deste Planeta Terra, a partir do conceito e dos fundamentos do desenvolvimento sustentável".*

Elton J. Mello

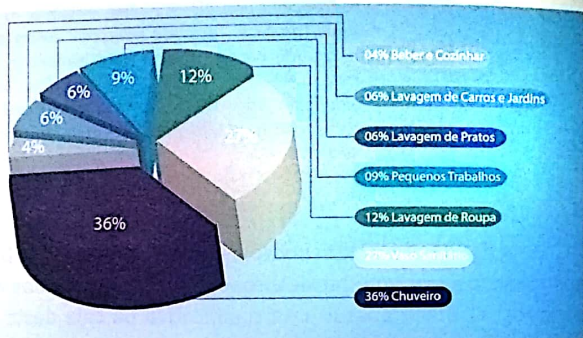
A água potável, em nosso planeta, representa um bem precioso em razão de seu volume desproporcional às águas dos mares e dos oceanos. O Brasil possui uma significativa parcela deste volume. No entanto, a maioria desse volume de água potável concentra-se na região Amazônica. Na região Nordeste, além de uma quantidade bem inferior à região Amazônica, existem períodos em que a falta de água é plena.

A seca provocada pelas mudanças climáticas castiga várias cidades do interior nordestino. Embora o ciclo das águas apresente um processo de renovação dos volumes de água concentrada em nossos rios, açudes e barragens, esse ciclo pode ser afetado por iniciativas que degradam a natureza (PÊGO; ERTHAL, 2012), de sorte que, desperdiçar água potável nunca será um comportamento adequado para quem vive na região Nordeste.

Reaproveitar água e evitar seu desperdício não são um conceito novo e tem sido praticado em diversos lugares no mundo. No entanto, a demanda crescente por água tem feito do reaproveitamento planejado

um tema importante. O uso racional ou eficiente da água compreende também o controle de perdas e desperdícios, e a minimização da produção de efluentes e do consumo de água (PEREIRA; PASQUALETTO; MINAMI, 2008). Estes autores apresentam por meio da Figura 1, os percentuais de consumo de água por atividades nas residências.

Figura 1 - Percentuais de Consumo de Água por Atividade em Residências



Fonte: Pereira, Pasqualetto e Minami (2008)

Segundo publicação no site da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, empresa de economia mista, atuando em 367 dos 645 municípios do Estado de São Paulo, a Organização das Nações Unidas (ONU) calculou que cada pessoa precisa de cerca de 110 litros de água por dia para poder sobreviver de modo que todas as suas necessidades de higiene e consumo possam ser atendidas. Contudo, no Brasil, essa média sobe para 200 litros de água diários. A explicação dessa diferença se dá por vários motivos, e um deles é devido ao grande desperdício observado no País. Muitas pessoas lavam carros e calçadas com água de mangueiras de jardins, em vez de limpá-los de modo mais eficiente, varrendo ou utilizando um balde com água. Para se ter uma ideia mais aprofundada, deve-se observar o Quadro 1 de consumo de água:

Quadro 1 - Consumo de Água nas Residências

Atividades	Quantidade de minutos	Quantidade de água consumida
Banho de chuveiro	15	135 L
Descarga de vaso sanitário	0,5	10 a 14 L
Escovação de dentes	5	2,5 L
Higienização de um copo de água de 300 ml	0,3	600 ml
Lavação de calçada com mangueira	15	279 L
Lavação de carro com balde	30	40 L
Lavação de carro com mangueira	30	216 L
Lavação de louça à mão	15	117 L
Lavação de louça com máquina (lava-louças)	30	40 L
Lavação de rosto ou barbação	5	12 L
Lavação de roupas	15	279 L

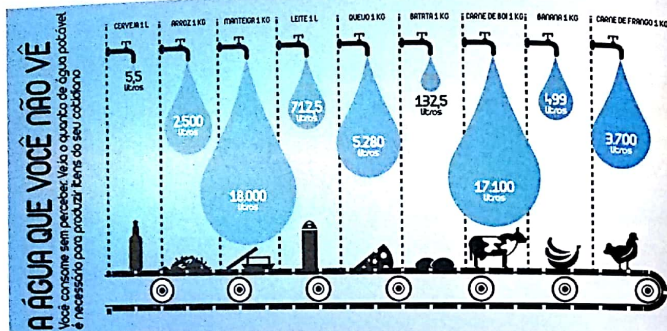
Fonte: SABESP

Além disso, por ser o Brasil uma economia de grande produção de bens agropastoris (grãos, frutas, verduras, carnes), o consumo de água para essa produção é altíssimo. Algumas ONG's afirmam que o país exporta água em forma de alimentos.

De acordo com a Figura 2 e considerando os cálculos da ONU, uma pessoa de classe mediana poderá consumir grande quantidade de água por dia sem perceber, pois todas as suas atividades estarão dependendo da água, inclusive o cultivo e o beneficiamento de alimentos. Para melhor exemplificar, para produzir uma xícara de café e uma bisnaga pequena de pão, gasta-se em torno de 207,5 litros de água, sendo 140 litros para a xícara de 200 ml de café e 67,5 litros para o pão, considerando desde o cultivo e beneficiamento até o seu consumo final. Deve-se ficar atento também ao fato que a água potável é um recurso que está com um consumo cada vez mais elevado e que a sua distribuição no Planeta se dá de forma desigual. Além disso, a quantidade de água produzida pelo ciclo natural de evaporação e precipitação é a mesma que foi observada em 1950. Contudo, a população de seres humanos está bem maior, e a produção de

4 alimentos nunca foi tão alta quanto agora. O mundo está caminhando para um provável colapso da água potável, e, sem ela, não haverá vida.

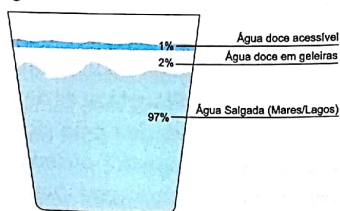
Figura 2 - Água necessária para Produção de Alimentos



Fonte: Drauzio Milagres, 2013

Com o aumento da poluição ambiental provocada por indústrias e domicílios, muitos rios e lagoas estão contaminados e em algumas regiões do Planeta, existe a ocorrência de chuva ácida. Apesar de a Terra ser tida como Planeta feito de água, isto é, 75% da sua área estar coberta de água, apenas 3% são constituídos por água doce. Dessa pequena quantidade, os seres vivos só têm acesso a 1%, pois os outros 2% estão em forma de geleiras. O restante da água que há é constituído por água salgada. Se toda a água existente no Planeta fosse representada por um copo d'água (Figura 3), daria para perceber que a água doce acessível não passa de uma fina camada.

Figura 3 - Distribuição da Água Potável



Fonte: Elaborada pelos autores

5 Conforme estudos de Wetzel (1983), a água está distribuída da seguinte forma, apresentada no Quadro 2:

Quadro 2 - Distribuição da Água no Planeta

Local	Volume (km³)	Percentual do Total
Oceanos	1.370.000	97,61
Calotas polares e geleiras	29.000	2,08
Água subterrânea	4.000	0,29
Água doce de lagos	125	0,009
Água salgada de lagos	104	0,008
Água misturada no solo	67	0,005
Rios	1,2	0,00009
Vapor d'água na atmosfera	14	0,0009
<b>Total</b>		<b>100,00299</b>

Fonte: R.G. Wetzel, 1983

Segundo Caetano, Ashley e Giansanti (2006), a demanda mundial de água divide-se em 54% para a agricultura [...], cerca de 38% para uso industrial e pouco menos de 10% para uso doméstico. Apesar de esses dados se referirem ao ano de 2006, não houve modificações representativas nos últimos anos.



## A ÁGUA E O CORPO HUMANO

Não se deve pensar que o homem conseguirá substituir a água por outro recurso, tendo em vista que cerca de 60% do corpo humano é constituído por água. Esse precioso líquido se encontra em todas as células, indo dos ossos, dos cabelos e da secreção até o sangue. A água é utilizada em diversas funções na nossa vida, tais como: limpar o organismo, controlar a temperatura do corpo, lubrificar órgãos, distribuir vitaminas, proteínas, sais minerais e carboidratos.

Segundo a infoescola, um corpo sempre bem hidratado terá aparência mais jovem, pele e cabelos mais saudáveis, será menos suscetível a doenças e problemas no aparelho digestivo e urinário. Desse modo, a água passa a ser o segundo elemento mais importante para a vida; em primeiro, está o oxigênio.

Barlow (2010) aborda, em seu livro "Água - O Pacto Azul", todas as mazelas que influenciam a vida humana por meio da água, a poluição, as secas e as enchentes, as doenças e a dominação das minas de água potável pelas grandes corporações. Pelo que se pode verificar, em pouco tempo, a água será motivo para conflitos entre nações.

Segundo Ferreira (2011, p. 57), no "International Accounting and Reporting Issues", de 1992, organizado pela Organização das Nações Unidas (ONU), a contabilidade ambiental é tratada em um item destacado, à vista das vultosas somas de dinheiro que deveriam (àquela época) ser destinadas para a eliminação ou a diminuição dos efeitos negativos dos impactos ambientais. Dessa forma, percebe-se claramente que os recursos naturais passam a ser preocupação para a sociedade, inclusive a água.

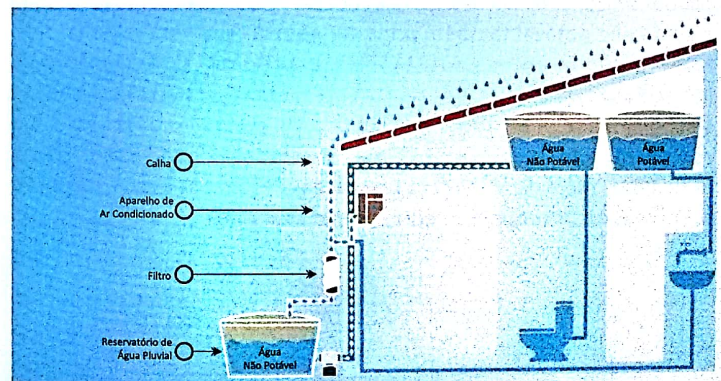
## SISTEMA DE REUSO DA ÁGUA: SUSTENTABILIDADE SÓCIO-AMBIENTAL

Agora preservar, reutilizar e economizar esses bens deve ser responsabilidade de todos. Em experimento testado em um prédio comercial com fluxo diário em torno de 2.500 pessoas, foram adotadas as seguintes ações:

- instalação de tubulação para reaproveitamento de água dispensada pelos aparelhos de ar condicionado;
- instalação de calhas para coleta de águas pluviais;
- instalação de tubulação para coleta de água servida em lavatórios de mãos;
- instalação de tubulação para coleta de água de bebedouros.

Essas tubulações foram direcionadas a um tubo central que destina toda essa água a uma cisterna com sistema de filtragem e de tratamento químico utilizando cloro. Após esse beneficiamento, a água é bombeada para uma caixa d'água reservada exclusivamente para receber a água servida tratada, mas não potável, que será então utilizada para descargas em aparelhos sanitários, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 - Esquema de Aproveitamento



Fonte: Elaborada pelos autores.

Com esse sistema funcionando, observou-se que há uma economia, em média, de 1.480 litros por dia, ou seja, em um ano, considerando o ano comercial e descontando 56 domingos e 15 feriados para o ano de 2013, isso representa um total de 435.120 litros (1.480 x 294 dias). Tendo em vista que 1 m<sup>3</sup> de água corresponde a 1.000 litros, então a economia será de aproximadamente 435,12 m<sup>3</sup>. Em termos financeiros, considerando que o metro cúbico de água e esgoto, em abril de 2013, está sendo cobrado em torno R\$ 11,46, o valor total economizado anualmente será da ordem de R\$ 4.986,47. A Tabela 1 apresenta estes dados.

**Tabela 1 - Média de Economia de Água no Sistema de Reuso**

Quantidade média de litros reaproveitados por dia	Equivalência em m <sup>3</sup> 1 m <sup>3</sup> = 1.000 litros	Quantidade de dias trabalhados no ano 365 - 56 Dom - 15 feriados =	Valor m <sup>3</sup> da água	Valor do m <sup>3</sup> do esgoto	Valor total Água + esgoto	Economia no ano 1,48 m <sup>3</sup> x 294 x 11,46 =
1.480	1,48	294	R\$ 6,20	R\$ 5,26	R\$ 11,46	R\$ 4.986,47

Fonte: Elaborada pelos autores.

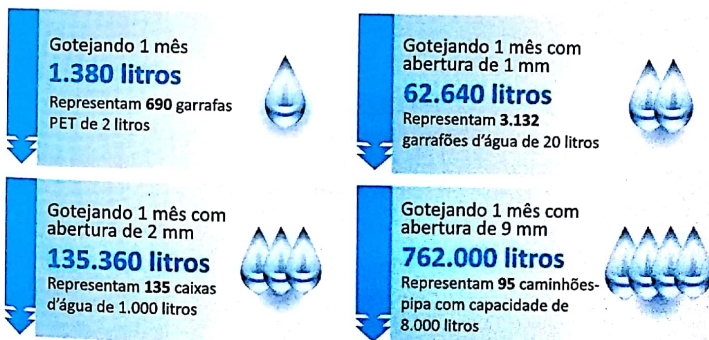
Toda essa economia parece pouca para um prédio comercial, mas seria de grande importância para o meio ambiente se todos os condomínios, residenciais ou não, adotassem essas medidas. A água tratada não potável também pode ser aproveitada para regar jardins, lavar equipamentos, automóveis e prédios. Considerando a instabilidade de chuvas, principalmente no Nordeste do Brasil, se esse sistema fosse adotado em 1.000 prédios, o volume de água reaproveitada representaria um verdadeiro açude em plena metrópole. Além disso, diminuiria as áreas destinadas à construção de barragens e, conseqüentemente, o desmatamento.

## A ÁGUA DESPERDIÇADA

Existem maneiras de se evitar desperdício de água na rotina diária das residências e das empresas. O efeito multiplicador do controle de desperdício traz benefícios para toda a sociedade. Nesse contexto, a Figura 5 apresenta uma noção do volume desperdiçado com o simples gotejamento de água em diferentes equipamentos do sistema hidráulico, mais comum em residências e prédios comerciais. Por outro lado, a Figura 6 indica diversas formas de como economizar água, seguindo pela Figura 7, que traz dicas de testes para conferência de vazamento ou desperdício de água nos equipamentos mais comuns do sistema de abastecimento interno de água.

Torneiras, descargas, chuveiros, boias de caixa-d'água e tubulações com vazamento é dinheiro gasto sem necessidade.

**Figura 5 - Desperdício de Água com Gotejamentos**



Fonte: Jornal O Povo



**Figura 6 - Dicas de Economia de Água**



Primeiro, ensaboe toda a louça e, só então, enxágue tudo de uma vez. Não deixe a torneira da sua pia aberta.



Não desperdice água lavando calçada. Até porque o maior desperdício é o do seu dinheiro. Calçada a gente limpa é com a vassoura.



Lave frutas e legumes em uma vasilha com água e vinagre. Deixe a torneira fechada.



Feches a torneira ao fazer a barba ou enquanto escova os dentes.



O vaso sanitário gasta até 50% do consumo de água. Use a descarga só o necessário e não jogue, no vaso, objetos que possam ser colocados no lixo.



Lavar o carro com mangueira pode gastar até 300 litros de água. O certo é usar balde, flanela ou estopa.



No banho, mantenha o chuveiro fechado na hora de se ensaboar ou lavar o cabelo com shampoo.

Fonte: Jornal O POVO

**Figura 7 - Testes de Verificação de Vazamento de Água**

## FAÇA OS TESTES



### Teste do Vaso Sanitário

Jogue um pouco de farinha dentro do vaso sanitário. Se a farinha ficar parada no fundo do vaso, tudo bem. Se a farinha não ficar parada, existe vazamento na válvula ou na caixa de descarga.



### Teste do Hidrômetro

Para checar se há vazamento entre o hidrômetro e a caixa-d'água, abra o registro do hidrômetro e feche a boia da caixa até interromper o fluxo de água. O hidrômetro deve ficar parado. Se nenhum ponteiro se movimentar, não há vazamento.



### Teste da Caixa d'água

Para verificar se há vazamento entre a caixa-d'água e as instalações internas do imóvel, feche a boia e marque o nível da água na caixa. Feche todas as torneiras e os chuveiros da casa e não use vasos sanitários durante uma hora. Passado o tempo, meça o nível da água da caixa. Se houver alteração, há vazamento.



### Teste da Cisterna

Encha a cisterna até o fluxo da água ser interrompido e a boia fechar. O hidrômetro também tem que parar. Se houver movimentação nos ponteiros, há vazamento na cisterna.

Fonte: Jornal O POVO

## REFERÊNCIAS

BARLOW, Maude. **Água - Pacto Azul: A Crise Global da Água e a batalha pelo controle da água potável no mundo**. São Paulo: M. books, 2010. 200 p.

BRASIL. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp). São Paulo. **Uso racional da água**. Disponível em: <[http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=2&temp2=3&proj=sabesp&pub=T&nome=Uso\\_Racional\\_Agua\\_Generico&db=&docid=DAE20C6250A162698325711B00508A40](http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=2&temp2=3&proj=sabesp&pub=T&nome=Uso_Racional_Agua_Generico&db=&docid=DAE20C6250A162698325711B00508A40)>. Acesso em: 18 maio 2013.

CAETANO, Gilberto; ASHLEY, Patricia Almeida; GIANISANTI, Roberto. **Responsabilidade social e meio ambiente**. São Paulo: Saraiva, 2006. 146 p.

FERREIRA, A.C.S. **Contabilidade Ambiental: uma informação para o desenvolvimento sustentável**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

INFOESCOLA. **Água no organismo**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/saude/agua-no-organismo>>. Acesso em: 15 maio 2013.

MILAGRES, Drauzio. **Veja a quantidade de água que consumimos sem perceber**. Extraído do Blog do pesquisador Drauzio Milagres. Disponível em: <<http://drauziomilagres.blogspot.com.br/2011/02/consumo-de-agua.html>>. Acesso em: 15 maio 2013.

OLIVEIRA, Jorge Antonio da Cunha; SPOSTO, Rosa Maria; BLUMENSCHIEIN, Raquel Naves. O Benefício Econômico e Ambiental do Reaproveitamento de Águas Pluviais na Fase de Execução de Edificações no Distrito Federal. In: VI ENCONTRO NACIONAL E IV ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 6.; 4., 2011, Vitória. **Anais...** Vitória: UFPR, 2011. p. 1 - 10. Disponível em: <[http://www.elecs2013.ufpr.br/wp-content/uploads/anais/2011/2011\\_artigo\\_114.pdf](http://www.elecs2013.ufpr.br/wp-content/uploads/anais/2011/2011_artigo_114.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2013.

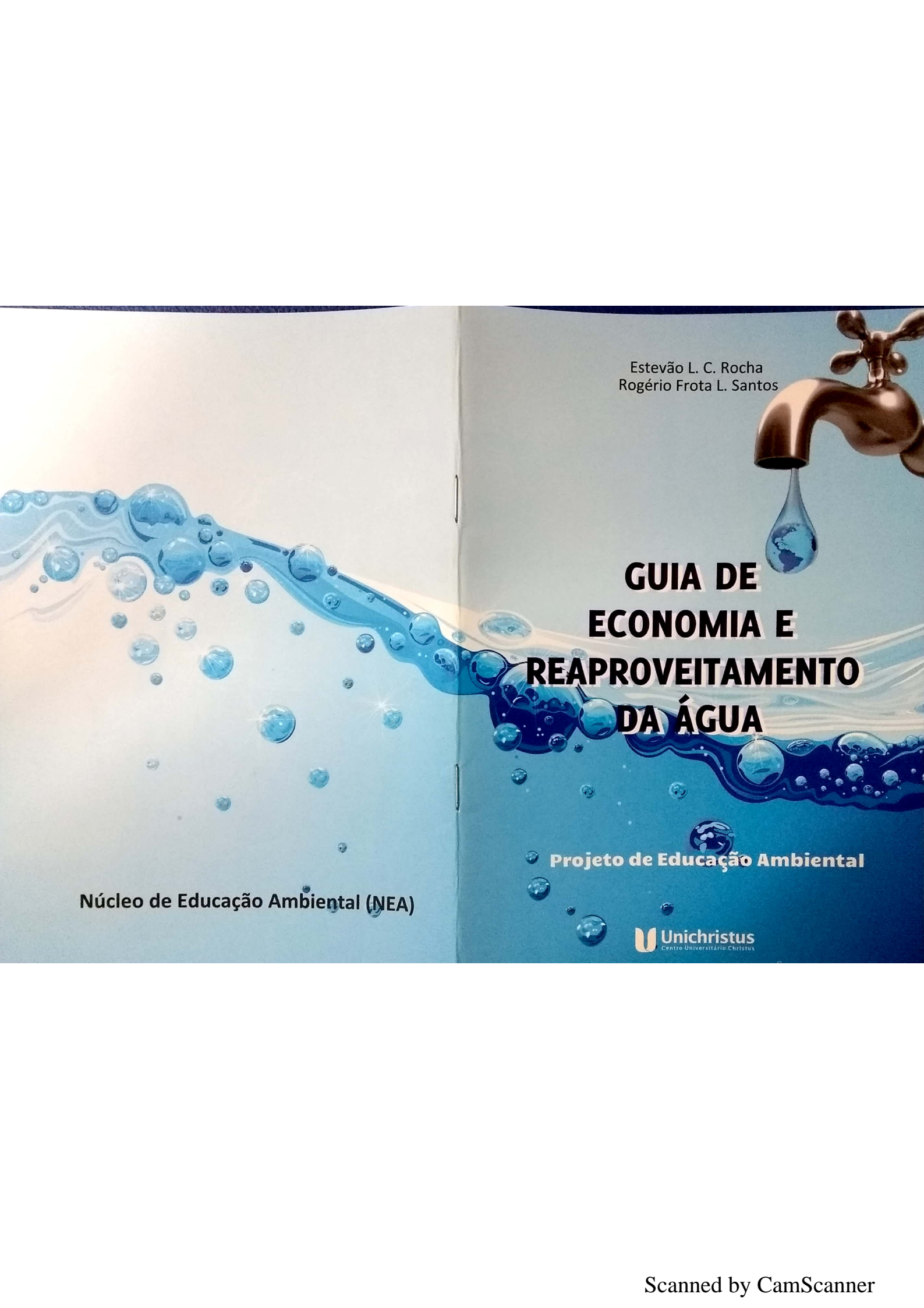
PÊGO, Carlos Sulzer; ERTHAL JUNIOR, Milton. Dimensionamento e Viabilidade Econômica da Coleta e Uso de Águas Pluviais no Município de Campos dos Goytacazes. **Perspectivas Online**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 41-53, 2013. Disponível em: <<http://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/EE/article/viewFile/135/83>>. Acesso em: 15 maio 2013.

PEREIRA, Leandro Roncato; PASQUALETTO, Antônio; MINAMI, Marco Y. M. **Viabilidade econômico/ambiental da implantação de um sistema de captação e aproveitamento de água pluvial em edificação de 100m<sup>2</sup> de cobertura**. Disponível em: <<http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/VIABILID>>.

ADE%20ECONOMICO\_AMBIENTAL%20DA%20IMPLANTA%C3%87%C3%83O%20DE%20U  
M%20SISTEMA%20DE%20CAPTA%C3%87%C3%83O%20E%20APROVEITAMENTO%20DE  
%20C%81GUA.pdf>. Acesso em: 15 maio 2013.

WETZEL, Robert G. Periphyton of Freshwater Ecosystems. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON PERIPHYTON OF FRESHWATER ECOSYSTEMS, 1., 1982, Vaxjö, Suécia. **Proceedings of the First International Workshop on Periphyton of Freshwater Ecosystems held in Vaxjo, Sweden, 14-17 September 1982**. Boston: Dr. W. Junk Publishers, 1983. p. 207-217.





Estevão L. C. Rocha  
Rogério Frota L. Santos

# **GUIA DE ECONOMIA E REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA**

**Núcleo de Educação Ambiental (NEA)**

**Projeto de Educação Ambiental**

 **Unichristus**  
Centro Universitário Christus