

ÁGUA: CONSUMO SUSTENTÁVEL EM EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES NO RIO DE JANEIRO

Aluna: Roberta Avila Pacheco

Orientadores: Alfredo Jefferson de Oliveira e Marcelo de Mattos Bezerra

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Visão geral

CONSUMO DE ÁGUA

Dados gerais

No exterior

Brasil

Rio de Janeiro

SOLUÇÕES

Conceitos

Construção sustentável

Medição individualizada

Reaproveitamento de água de chuva

Equipamentos econômicos

Cases

CONCLUSÃO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTRODUÇÃO

A construção sustentável, o edifício verde, é uma reação do meio da construção civil a todo este novo cenário, que é o da necessidade de redução dos impactos ambientais nas ações humanas. O setor de edificações origina quase metade das emissões e, de acordo com o Pnuma (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), representa: 40% dos materiais consumidos, 30% da geração de lixo sólido, 20% do consumo de água e 35% da energia consumida.

Este é um momento de guinada em todos os setores: limite na exploração de recursos, constatação de que esses mesmos recursos são finitos, a busca pelo entendimento das matrizes energéticas que geram efeitos correlatos como poluição, ajustes nos padrões de consumo, a desigualdade social, entre muitos outros.

A disponibilidade de água potável é um problema para construção em diversas áreas do planeta. Alterações climáticas e padrões irregulares de clima a partir do aquecimento global afetarão a disponibilidade deste precioso recurso. A proteção das fontes também será muito importante, pois quando uma porção de água é contaminada faz-se necessário um processo muito lento e, por vezes, de impossível reversão. Técnicas de conservação de água como reciclagem de água, controles mais rigorosos de desperdício, reaproveitamento de água de chuva e de recuperação de solo serão fundamentais para avanços. [KIBERT, Charles J. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2008]

A água foi um recurso tratado como infinito, mas hoje a realidade é outra. Existe a necessidade de uma visão de médio e longo prazo onde passos imediatos devem ser considerados.

A forma com que a tecnologia foi inserida na construção civil brasileira em muitos momentos contribuiu com o progressivo abandono de técnicas milenares. Hoje o custo de itens como a água tendem a aumentar e, por outro lado, representam na base para governos um fardo já que exigem uma infra-estrutura de geração e distribuição, bem como a tendência pelo aquecimento global de que o clima es quente, para ficar apenas nesse aspecto, exigem reações imediatas.

Diversos países têm legislações que obrigam um controle muito mais rigoroso de consumo de água traduzidos em ações como medições individualizadas por unidades que incentivam a economia por parte de usuários. Esse, alias, é um dos principais pontos que fazem com muitos usuários, mesmo envolvidos com a sustentabilidade, não tenham um controle sobre seu consumo.

Como dados iniciais no Brasil para cálculo de caixas d'água é considerado um consumo de 250 litros / dia, enquanto na Alemanha esse número é de 100 litros / dia. No multiplicador gerado por uma cidade a quantidade de água necessária para abastecer uma cidade gera uma quantidade extremamente elevada. Importante considerar também que a água gera consumo de energia elétrica em sua geração e distribuição.

Para viabilizar esse controle de consumo se faz necessário criar um sistema de medição individual entre outros. Para análise da implementação deste sistema se fará importante levantar o potencial e custos para utilização em edificações novas (mais simples) e existentes (mais complexo).

Este trabalho tem como foco levantar as diversas possibilidades e estratégias para um consumo mais controlado da água e de práticas para que possamos propor alterações ao atual modelo construtivo no Rio de Janeiro.

Visão geral

Aproximadamente 70% da superfície terrestre está coberta por água. Porém, menos de 3% deste volume é de água doce, cuja maior concentração se encontra em geleiras, e o restante para as atividades humanas. A água no planeta está distribuída da seguinte forma:

- 97,5%: Água salgada, nos oceanos
- 2,5%: Água doce, distribuída da maneira a seguir:
 - 68,9%: Calotas polares
 - 29,7%: Aquíferos
 - 0,9%: Outros reservatórios, como nuvens, vapor de água etc.
 - 0,5%: Rios e lagos

Há séculos vem acontecendo um grande desperdício deste recurso natural, além do seu uso ser destinado principalmente a atividades econômicas, sendo 69% da água potável destinada para a agricultura, 22% para as indústrias e 9% para o consumo humano.

Hoje cerca de 250 milhões de pessoas em 26 países já enfrentam escassez crônica de água. Estima-se que em até 30 anos este número saltará para 3 bilhões de pessoas em 52 países. E neste tempo o volume de água no Oriente Médio e na África se reduzirá em 80%.

Brasil Escola, fevereiro de 2011.

CONSUMO DE ÁGUA

Dados gerais

PAÍS	CONSUMO DE ÁGUA PER CAPITA
Escócia	410 litros/pessoa/dia
Estados Unidos/Canadá	300 litros/pessoa/dia
Austrália	270 litros/pessoa/dia
Brasil RJ	140 litros/pessoa/dia
Brasil MG	124 litros/pessoa/dia
Brasil DF	225 litros/pessoa/dia
Brasil Norte	140 litros/pessoa/dia

Geologo, junho 2011.

Consumo pode utilização em países desenvolvidos

Uma ducha de 5 minutos	100 litros
Descarga de banheiro	16 litros
Lavar a roupa	30 litros
Lavar os pratos	27 litros
Regar o jardim	18 litros
Lavar e cozinhar	15 litros
Outros	10 litros

IPC Digital, junho de 2011.

Valores cobrados pela água

As 10 cidades nas quais o custo da água é mais caro:

CIDADE	VALOR por m³
COPENHAGUE, Alemanha	\$8,69
AARHUS, Dinamarca	\$8,20
BERLIM, Alemanha	\$7,00
GLASGOW, Reino Unido	\$6,71
GENT, Bélgica	\$6,15
FRANKFURT, Alemanha	\$5,86
CARDIFF, Reino Unido	\$5,84
LUXEMBURGO, Bélgica	\$5,67
DUSSELDORF, Alemanha	\$5,60
HAMBURGO, Alemanha	\$5,58

As 10 cidades nas quais o custo da água é mais barata:

CIDADE	VALOR por m³
RYIAGH, Arábia Saudita	\$0,027
COLOMBO	\$0,012
TASHKENT, Uzbequistão	\$0,011
HAVANA, Cuba	\$0,009
BAGDÁ, Iraque	\$0,002
TRIPOLI, Líbia	grátis
BELFAST, Reino Unido	grátis
CORK, Irlanda	grátis
DUBLIN, Irlanda	grátis
ASHGABAT, Turcomenistão	grátis

Global Water Intel, fevereiro de 2011.

Pegadas hídricas

Açúcar: Pegada hídrica para 1 quilo: 1500 litros

Arroz: Pegada hídrica para 1 quilo 3400 litros

Batata: Pegada hídrica para 1 quilo: 900 litros

Café: Pegada hídrica para 1 xícara: 140 litros
21000 litros para produzir 1 quilo de café tostado.

Côco:	Pegada hídrica para 1 quilo: 2500 litros
Chá:	Pegada hídrica para 1 xícara: 30 litros
Carne de cabra:	Pegada hídrica para 1 quilo: 4000 litros
Carne de frango:	Pegada hídrica para 1 quilo: 3900 litros
Carne de ovelha:	Pegada hídrica para 1 quilo: 6100 litros
Carne de porco:	Pegada hídrica para 1 quilo: 4800 litros
Carne vermelha:	Pegada hídrica para 1 quilo: 15500 litros
Cerveja:	Pegada hídrica para 1 copo: 75 litros
Hamburguer:	Pegada hídrica para 1 unidade: 2400 litros
Laranja:	Pegada hídrica para 1 unidade: 50 litros
Leite:	Pegada hídrica para 1 litro: 1000 litros
Maçã:	Pegada hídrica para 1 unidade: 70 litros
Milho:	Pegada hídrica para 1 quilo: 900 litros
Ovo:	Pegada hídrica para 1 unidade: 200 litros
Pão:	Pegada hídrica para 1 fatia: 40 litros
Queijo:	Pegada hídrica para 1 quilo: 5000 litros
Soja:	Pegada hídrica para 1 quilo: 1800 litros
Trigo:	Pegada hídrica para 1 quilo: 1300 litros
Vinho:	Pegada hídrica para 1 taça: 120 litros
Algodão:	Pegada hídrica para 1 camisa: 2700 litros 1 kg de tecido de algodão exige 11000 litros.
Couro:	Pegada hídrica para 1 quilo: 16600 litros
Produto industrial:	Pegada hídrica para US\$ de um produto industrial: 80 litros
Papel:	Pegada hídrica para 1 folha A4: 10 litros

Water Footprint, maio de 2011.

No Exterior

Chicago

The Bureau of Water Supply de Chicago fornece cerca de um bilhão de galões de água por dia para Chicago e vizinhos. A água bruta é retirada do lago Michigan e enviada para duas estações de tratamento onde são removidas as impurezas. A partir de então a água flui para 12 estações de bombeamento estrategicamente localizadas em Chicago. A água é testada 24 horas por dia durante todos os dias do ano. A água fornecida pelo Department of Water Management cumpre com as normas existentes de qualidade de água, propostas pela United States Environmental Protection Agency e pela Illinois Pollution Control Board.

City Of Chicago, fevereiro 2011.

Nova York

O responsável pelo fornecimento de água em Nova York é o próprio governo, mas especificamente o The New York City Department of Environmental Protection. As principais fontes são a do reservatório de Croton, o menos e mais antigo, que fica nos condados de Westchester e Putnam, dos dois reservatórios construídos nas Catskill Mountains e do Rio Delaware.

The New York Department of Environmental Protection, fevereiro de 2011.

Reino Unido

A Thames Water Utilities Ltd. é a maior empresa privada responsável pelo fornecimento de água e tratamento de esgoto da população de grande parte do Reino Unido.

Todos os dias a empresa fornece 2.6 gigalitros de água potável para cerca de 8.7 milhões de pessoas e remove 2.8 gigalitros de esgoto de cerca de 13.8 milhões de consumidores.

Em seu website, a Thames Water oferece orientações para os consumidores de como calcular seu gasto de água interativamente e assim dá dicas de como economizar. A empresa também faz uma campanha de conscientização ambiental com as mudanças climáticas que acontecem no panorama atual.

Thames Water, fevereiro 2011.

França

Quando comparado com os demais países, as principais características do setor de água e saneamento na França são o elevado grau de participação do setor privado, através de contratos de concessão e arrendamento mercantil, e a existência de “agentes de bacia” que cobram taxas de serviços públicos para financiar investimentos ambientais.

O abastecimento de água, drenagem e tratamento de águas residuais é uma responsabilidade municipal no país. A maior empresa privada é a Veolia Environment que forneceu água potável para 24,5 milhões de pessoas e serviços de saneamento básico a 16,2 milhões de pessoas em 2006, em parceria com mais de 8.000 municípios. As tarifas cobradas variam de acordo com o município, mas é de cerca de €2.92 por metro cúbico.

Wikipedia, fevereiro 2011.

Alemanha

A responsabilidade pelo abastecimento de água e saneamento na Alemanha está com os municípios, que são regulados pelo Estado. Como em outros países da União Europeia, a maioria das normas aplicadas ao setor são definidas em Bruxelas. Recentemente a uma tendência em criar serviços públicos comerciais de direito privado como um esforço para modernizar o setor.

Mais de 99% da população na Alemanha têm acesso a água potável e ao saneamento. Não a escassez de água no país. As fontes são 65% das águas subterrâneas, 9% das fontes, 5% são obtidas a partir de poços perto de rios e lagos, com base essencialmente na água de superfície e, 21% são diretamente da água de superfície.

Existem cerca de 6.400 prestadores de serviço público de água e cerca de 6.900 prestadores de serviço de saneamento básico na Alemanha. Entre os maiores provedores de serviço de água cerca de 15% são empresas municipais de direito público, 16% utilitários inter-municipais, 63% de direito privado ou misto, quer sobre a propriedade privada, pública ou mista, 6% são associações de água e terra e apenas 3,5% são totalmente privados.

A maior companhia privada fornecedora de água pública é a Gelsenwasser AG, uma multi-utilitária que atende cerca de 3,2 milhões de pessoas. A tarifa cobrada na Alemanha é de €5.09 por metro cúbico, e o medidor de água é quase universal em casas de uma única família, no entanto muitos apartamentos não possuem seu próprio contador.

Wikipedia, fevereiro 2011.

África

A África possui abundantes recursos hídricos, apesar de ser o continente com o pior abastecimento mundial. A região conta com o maior rio do mundo, o rio Nilo, com 6671 km que atravessam 10 países, além do segundo rio mais caudaloso do mundo, o rio Congo com 4200 km, o rio Niger, o rio Senegal, o Zambeze, entre muitos outros. Também dispõem de numerosos lagos como o lago Vitória, o lago Tanganica, o Niassa, o Eduardo, o Kivu e o Turkana. Mas alguns destes lagos estão seriamente reduzidos. O continente também conta com aquíferos como o Sistema Aquífero Núbio, situado debaixo do deserto da Núbia no Sudão e que ocupa parte do subsolo do Egito, da Líbia, do Chade e do Sudão; O Sistema Aquífero do Sara, na Argélia, Líbia e Tunísia; o Vale Murzuk, entre a Argélia, a Líbia e o Níger; o Sistema Aquífero Iullemeden, entre o Mali, o Níger e a Nigéria; e o Aquífero da Bacia do Lago Chade, entre o Níger, a Nigéria, o Chade e os Camarões.

Porém, diversos países africanos já enfrentam crise no abastecimento de água, principalmente os países localizados no centro-norte do continente, onde os climas predominantes são o árido e semi-árido. Apesar dos países localizados no sul possuírem maiores reservas em relação aos do norte, eles também apresentam pontos de escassez.

A região com a maior concentração hídrica do continente é o centro-oeste, onde se localizam países como a República Democrática do Congo, República Centro Africana e Camarões.

O Painel Intergovernamental Sobre Mudança Climática estima que em torno de 2020 haverá de 75 a 250 milhões de pessoas na África sofrendo problemas com a falta deste recurso natural.

Mundo Educação, fevereiro 2011.

Brasil

O Brasil é um país privilegiado por possuir 12% da água doce na Terra, sendo a maior reserva do mundo. Porém sua distribuição não é uniforme, a Amazônia retem a maior bacia fluvial do mundo. Porém o país tem sérios problemas no gerenciamento deste recurso com índices alarmantes de saneamento básico.

Em uma pesquisa de 1989 – 1990, o IBGE concluiu que o precário saneamento básico é responsável por 80% das doenças que afetam a população. De 150 milhões, 30 milhões não recebem água tratada e 92% do esgoto produzido é lançado em rios e mares sem qualquer tratamento.

Rio de Janeiro

Companhia Estadual de Águas e Esgotos, a CEDAE, opera e mantém a captação, tratamento, adução, distribuição das redes de água e coleta, transporte, tratamento e destino final dos esgotos dos municípios do Estado do Rio de Janeiro.

A empresa abastece atualmente mais de nove milhões de pessoas e faz esgotamento sanitário para mais de cinco milhões de pessoas.

Existem dois tipos de consumo: o que é controlado pelo hidrômetro, que mede o consumo de água, chamado de *consumo medido*, e aquele que verificado nos imóveis que não possuem hidrômetro, o *consumo estimado*.

Para os imóveis que consomem uma reduzida quantidade de água, e em consequência quase não a devolvem para os esgotos, é imposto o pagamento de uma *tarifa mínima*. Esta tarifa é correspondente ao valor de 20 m³ de água, como se este imóvel tivesse consumido esta quantidade, e devolvido a mesma quantidade para o sistema de esgoto.

Para os imóveis que consomem muita água é imposta a cobrança *progressiva*. Quanto maior o volume de água consumido, maior a alíquota aplicada na base do cálculo.

CEDAE, fevereiro 2011.

São Paulo

A SABESP (2011) é a empresa responsável pelo fornecimento de água, coleta e tratamento de esgotos de 364 municípios do Estado de São Paulo. Ela atende uma população de cerca de 26,7 milhões, podendo ser considerada mundialmente uma das maiores empresas de saneamento, fornecendo cerca de 105 mil litros de água por segundo.

A SABESP (2011) tem o sistema de medição individualizada, onde cada unidade de um condomínio paga exatamente o que consumiu. Com ele é possível aferir o volume de água consumido por cada habitação, a fim de promover o consumo consciente.

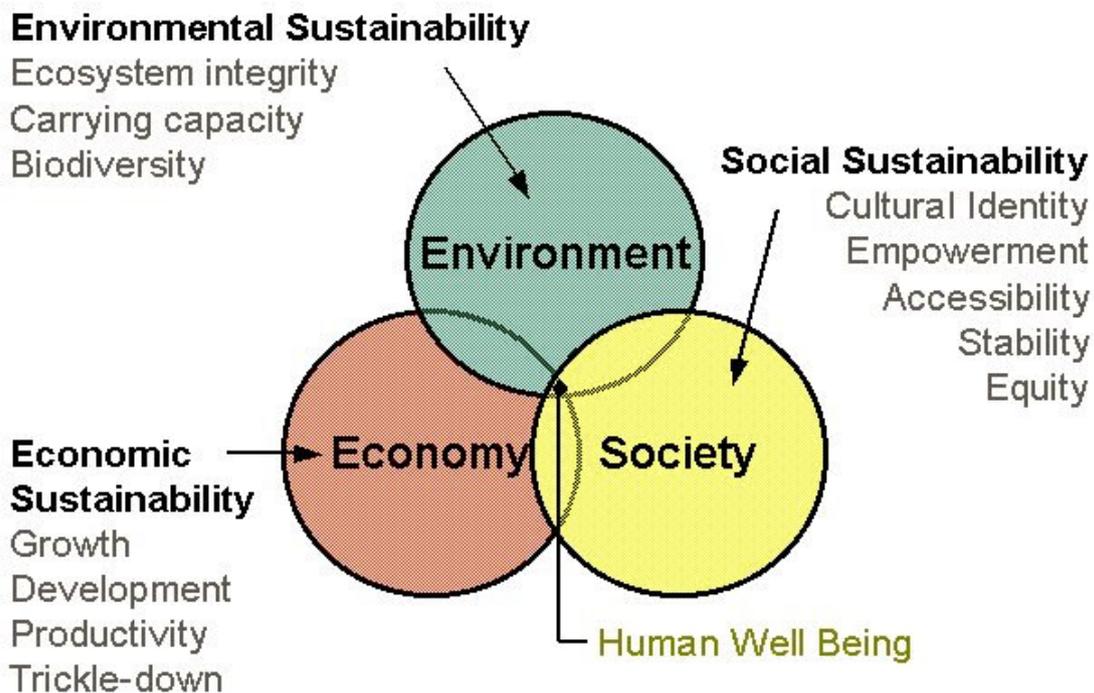
SOLUÇÕES

Conceitos

Desenvolvimento sustentável

“Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a habilidade das gerações futuras suprirem suas próprias necessidades”. World Commission on Environment and Development.

Nesta definição, a palavra “desenvolvimento” implica em dois importantes aspectos do conceito: é multidisciplinar, não podendo ser aplicada a determinado número de disciplinas ou áreas, mas é aplicável a tudo e a todos, no presente e no futuro. E não há nenhum objetivo definido, mas a continuação do desenvolvimento é o objetivo do mesmo. A definição é baseada em dois conceitos: O conceito de “necessidade”, incluindo as condições para a manutenção de um padrão de vida aceitável para todos e; o conceito de *limites* da capacidade do meio ambiente para atender as necessidades do presente e do futuro.



Sustentabilidade ambiental

A idéia de sustentabilidade ambiental é deixar a Terra da melhor forma possível para as futuras gerações. Por definição, a atividade humana é sustentável quando pode ser feita ou mantida sem alterar os recursos naturais ou degradar o meio ambiente. Para isso:

- O consumo de fontes seria mínimo
- Os materiais consumidos seriam feitos 100% de materiais reciclados ou vindos de fontes renováveis
- A reciclagem de lixo seria de 100%
- Energia seria conservada e o fornecimento de energia seria 100% renovável e não poluente

Arquitetura ambiental

Os cinco princípios para uma arquitetura sustentável são:

- Ambiente anterior saudável: Todas as medidas possíveis devem ser tomadas para garantir que os materiais e sistemas construtivos não liberem substâncias tóxicas e gases para a atmosfera.
- Eficiência energética: Todas as medidas possíveis devem ser tomadas para garantir o mínimo uso de energia do edifício.
- Materiais ecológicos: Todas as medidas possíveis devem ser tomadas para garantir o uso de materiais de construção e produtos que minimizem a degradação ambiental.
- Forma ambiental: Todas as medidas possíveis devem ser tomadas para garantir o relacionamento entre a forma e a planta do projeto com o local, clima e região. Medidas devem ser tomadas para “curar” e aumentar a ecologia local e tornar a construção harmoniosa com a natureza.
- Bom projeto: Todas as medidas possíveis devem ser tomadas para garantir um relacionamento eficiente e duradouro com as áreas de uso, circulação, forma de construção, sistemas mecânicos e tecnologias de construção.

Construção ecológica

É um movimento contemporâneo na arquitetura, que visa criar edifícios ecologicamente corretos através de uma eficaz gestão de recursos naturais. Isso implica no aproveitamento de energia solar e utilização de materiais que na sua fabricação, aplicação e descarte façam o menor dano possível aos “recursos livres”.

Construção verde

A construção verde implica em que todos os recursos utilizados em uma construção, sejam materiais, combustíveis e suas utilizações consideráveis sustentáveis. As medidas para uma construção verde são:

- Reduzir o uso de energia
- Minimizar a poluição externa e danos ao meio ambiente
- Reduzir a energia incorporada e esgotamento de recursos
- Minimizar a poluição interna e os danos à saúde

Design sustentável

Design sustentável é a integração da arquitetura com engenharia elétrica, mecânica e estrutural. Além da preocupação com aspectos tradicionais de forma, proporção, escala, textura, sombra e luz, o projeto deve se preocupar também com termos ambientais, econômicos e humanos.

Princípios do design sustentável:

- Entender o local: O design sustentável começa com um bom entendimento do local, para que se crie a sensibilidade de saber como construir sem destruí-lo. Entender o local compreende também em saber qual é a melhor orientação solar.
- Conectar com a natureza: Conectar o projeto com a natureza, independente de onde este esteja disposto é levar vida ao projeto.
- Compreender processos naturais: Na natureza não há lixo. Entender que há um ciclo de vida natural e não se pode alterá-lo.
- Compreender o impacto ambiental: O design sustentável tenta compreender o impacto de

projetar no meio ambiente, avaliando o local, a energia incorporada, toxicidade de materiais, eficiência energética e de design, materiais e técnicas de construção.

- Abraçar processos de projetos co-criativos: Os projetistas sustentáveis estão vendo que é importante ouvir a todos. Colaboração de consultores, engenheiros e outros experts no processo do projeto vem sido determinante para um bom funcionamento do mesmo.
- Entender as pessoas: O design sustentável tem que levar em consideração toda a diferença cultural, racial, de religião e hábitos de todas as pessoas do mundo. Isso requer sensibilidade e empatia para atender as necessidades de uma comunidade.

Construção sustentável

É a criação e gestão responsável de um ambiente saudável, construído com base em princípios de recursos eficientes e ecológicos. Edifícios de design sustentável, com objetivo de diminuir seu impacto sobre o meio ambiente através da eficiência energética e de recursos. Isso inclui os seguintes princípios:

- Minimizar o consumo de fontes não renováveis
- Melhorar o ambiente natural
- Eliminar ou minimizar o uso de toxinas

A construção sustentável implica em considerar o ciclo de vida dos edifícios, obtendo a qualidade ambiental, a qualidade funcional e de valores em conta. Um projeto da OECD definiu cinco objetivos para um edifício sustentável:

- Recursos eficientes;
- Energeticamente eficiente (incluindo a redução da emissão de gases de efeito estufa);
- Prevenção da poluição (incluindo a qualidade do ar interior e redução de ruídos);
- Harmonização com o meio ambiente;
- Abordagens integradas e sistêmicas.

Medição individualizada

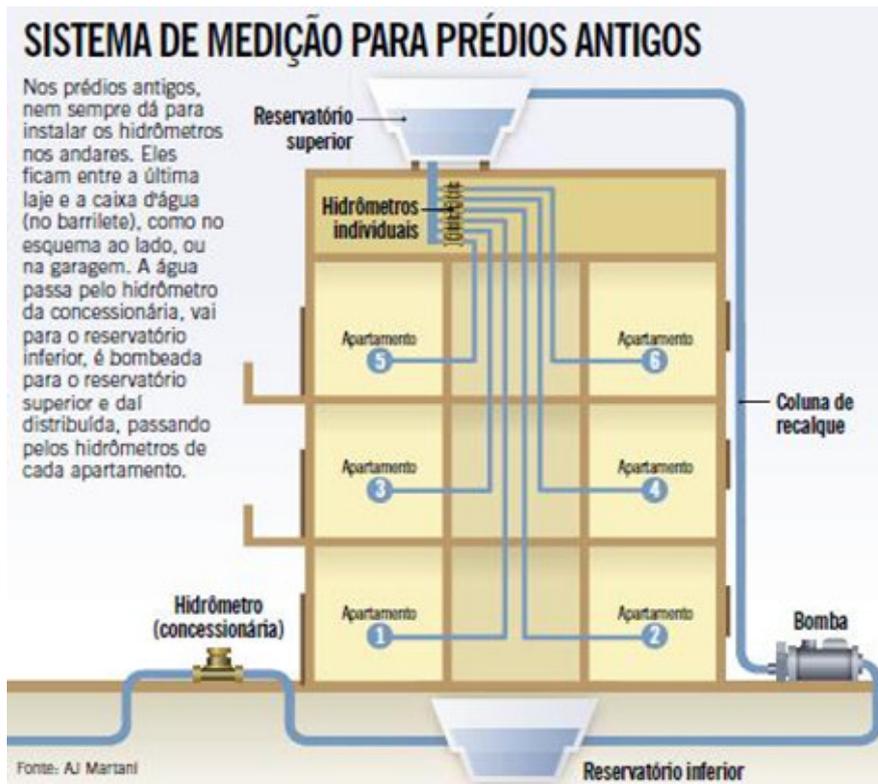
“Hidrômetros individuais passam a ser obrigatórios para novas construções, e cresce número de prédios antigos que instalam o sistema”

Segundo o “Atlas da Água”, divulgado pela Agência Nacional de Águas em março, 55% dos municípios brasileiros poderão ter seu abastecimento de água comprometido e, alguns deles já enfrentam esta realidade.

Para evitar que haja o desperdício de água, e evitar racionamentos no futuro, os hidrômetros individuais se tornam uma realidade para o brasileiro. No Rio de Janeiro, a utilização destes se tornou lei em março, porém se restringindo às novas construções. Para as antigas, fica à critério do condomínio, mas com um número crescente de adesões.

A sua instalação compulsória não acontece devido à sua dificuldade de instalação em edifícios antigos, o que seria um incentivo àqueles que se interessarem por realizar retrofits em seus condomínios. Além da economia na conta de água gerada por estes medidores individuais, há redução do desperdício, das despesas com energia elétrica e do esgoto produzido.

Em um edifício no Recreio, a obra ficou pronta em apenas uma semana, e a conta sofreu uma redução de mais de R\$6 mil. O sucesso no Rio de Janeiro é recente, porém em São Paulo já é uma realidade há tempos.



As empresas que fazem a instalação garantem que é possível realizá-las em quaisquer edifícios. A AJ Martani, por exemplo, já fez a obra de um prédio em Copacabana de 1920. Os custos para tal variam de acordo com a complexidade da obra. Até antes da lei ser aprovada, muitas construtoras já preparavam seu edifícios para receber os hidrômetros individualizados.

O sócio-diretor da Leduca, Paulo Marques, acredita que o governo poderia incentivar outras medidas para reduzir o consumo, como o uso torneiras temporizadas em

ambientes comerciais, com a isenção de impostos para aquelas construtores que utilizarem o recurso e, o reaproveitamento de água da chuva.

Medidas que reduzem o consumo, ganham pontos no conceito de organizações como o Green Building Council Brasil. Aquelas edificação que desejam alcançar um selo de sustentabilidade, a redução do consumo deve ser pelo menos 20%.

O Brasil já insistiu na cobrança pelo uso de suas bacias hidrográficas. Porém esta nem sempre é repassada ao consumidor. Como hoje vivemos escassez de água em quantidade e qualidade, esta situação em breve deverá ser revista.

O Globo, maio 2011.

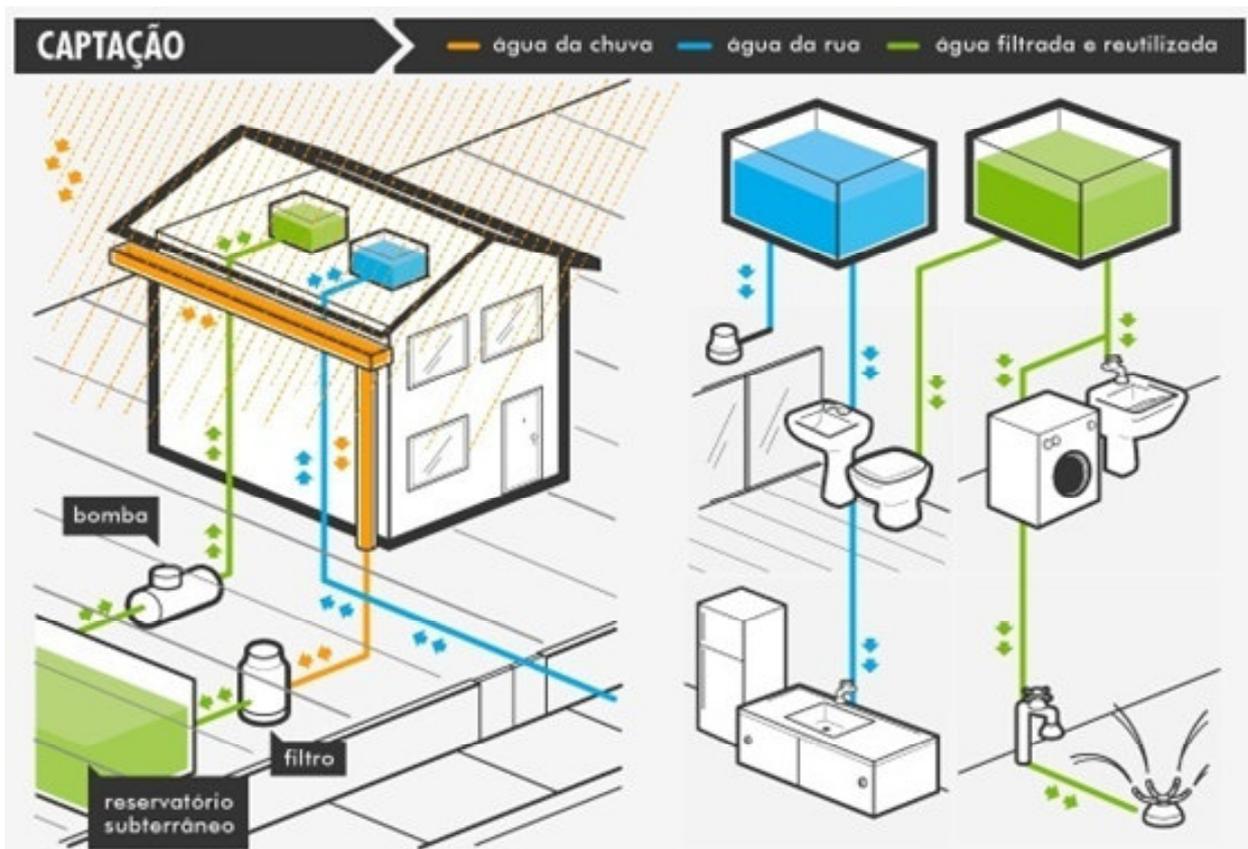
Reaproveitamento de água de chuva

Como funciona o sistema de reaproveitamento de água de chuva?

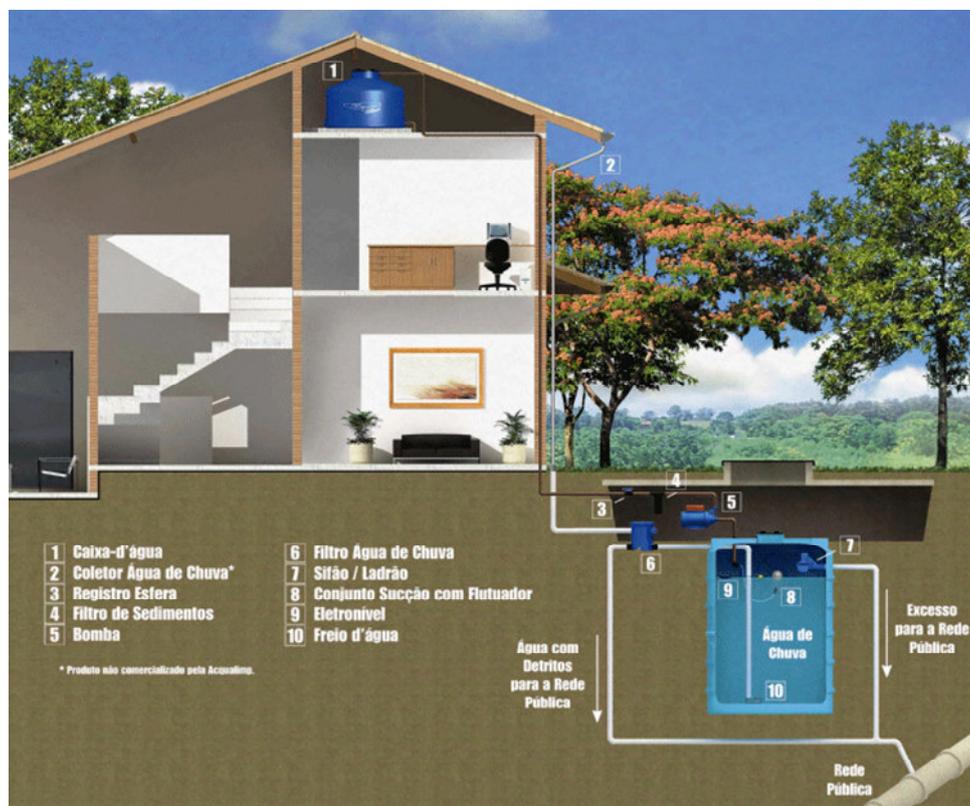
A água pluvial deve ser captada, filtrada e armazenada. A captação é realizada através de calhas instaladas no telhado, que direcionam a água recolhida para uma cisterna ou tanque, geralmente subterrâneo, onde ela fica armazenada.

Neste reservatório, é necessário haver um sistema de filtragem para que se possa retirar os resíduos e impurezas. A partir de então, uma bomba direciona a água já potável para uma outra caixa d'água, onde será feita a distribuição para os locais desejados. Embora a água recolhida da chuva não seja própria para beber, tomar banho ou cozinhar, ela pode ser direcionada para torneiras de jardins, vasos sanitários, máquinas de lavar, entre outros.

Planeta Sustentável, 2011.



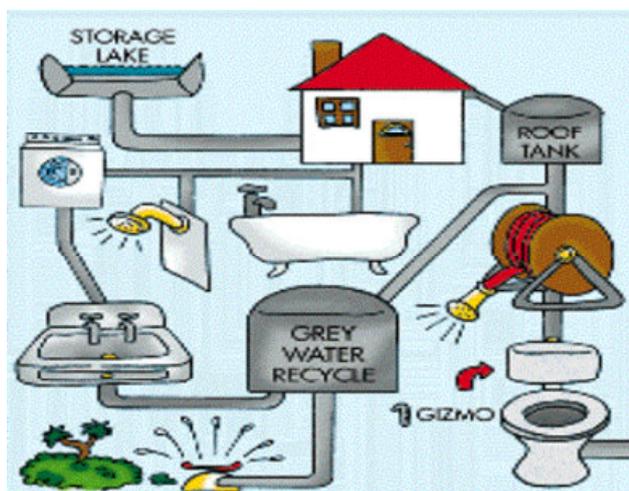
Sais Consultoria, 2011.



Rocatherm, 2011.

Como funciona o sistema de reaproveitamento de águas cinzas?

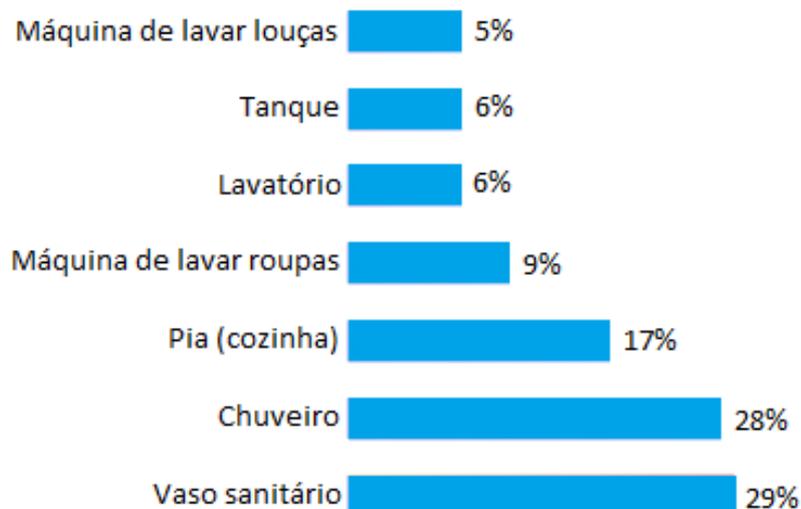
O reciclagem de águas cinzas é reaproveitamento da água utilizada em banhos, chuveiros, lavabos, máquinas de lavar e tanques. Esta água passa por um processo parecido com o da água pluvial, é armazenada e filtrada, para posteriormente ser redistribuída para torneiras de jardins, vasos sanitários, máquinas de lavar, entre outros.



Arquitetura UFSC, março 2011.

Equipamentos econômicos

Gráfico de consumo doméstico:



Celite, janeiro 2011.

Armitage Shank (Reino Unido)

The Aridian waterless urinal, é um mictório que possui uma tecnologia que não utiliza água. Como a urina é composta por 96% água, ela desce pelo mictório até um cartucho Sealtrap, que é cheio por um líquido chamado Allseal. Este líquido é perfumado e impede que o ar “sujo”, suba até o ralo.

Armitage Shank, janeiro 2011.

Bristan (Reino Unido)

A marca inglesa Bristan tem uma linha de produtos para a economia de água, a *EcoSmart*. Ela conta com os chuveiros *Artisan Thermostatic Surface Mounted Bar Shower* e com o *Artisan Thermostatic Recessed Shower*, que possuem um “eco” botão que quando acionado controla o fluxo da água, possibilitando a economia de até 50% de água. E a marca também disponibiliza o *Flow Limiter*, uma válvula que também controla o fluxo de água, e pode ser instalada em diferentes chuveiros. As torneiras *EcoSmart*, economizam em um fluxo até 32% água, e elas contam com a tecnologia *eco click*, que quando ativado um fluxo completo gasta até 72% menos água. O *The Dune Toilet* é um vaso sanitário de caixa acoplada, cujo uma descarga economiza até 70% água.

Bristan EcoSmart, janeiro 2011.

CME Sanitary Systems (Reino Unido)

A CME Sanitary Systems desenvolveu um micro sistema de gestão de águas cinza, que recicla a água provinda do chuveiro ou banheira e a reutiliza nos vasos sanitários. O sistema *EcoPlay* pode reduzir o consumo e a drenagem de água em até 30%. O sistema ganhou o prêmio Big 5 Silver Gaia Award em Dubai, pela sua inovação, benefícios e contribuição ao meio ambiente.

A marca lançou diversos modelos de descargas com dois fluxos, como a *Macdee Kayla*, *Macdee Ambia* e *Macdee Loop*.

CME, janeiro 2011.

Hansgrohe (Reino Unido)

A Hansgrohe, parceira do programa *Environmental Protection Agency's WaterSense*, lançou uma linha de produtos ecologicamente corretos que ajudam na economia de água. Entre eles estão o *EcoAIR*, um chuveiro que economiza até 36% água, e a torneira *Eletronic & Metered* que economiza de 40% a 77% água.

Hansgrohe, janeiro 2011.

EcoCamel (Reino Unido)

É uma marca de produtos que economizam água e energia. Entres os produtos estão chuveiros, torneiras, válvulas com tecnologia para o racionamento de água e energia. Por exemplo, a torneira *Ecocamel Bayou Pillar* tem o fluxo de 3,5 litros por minuto, em contraste com as comuns que tem 18 litros por minuto, e não compromete o conforto do usuário. E o chuveiro *Ecocamel Cobra* que garante a economia de energia utilizando 60% menos água quente que um chuveiro tradicional.

EcoCamel, janeiro 2011.

American Standart (EUA)

A marca americana possui uma linha de vasos sanitários com bacia acoplada todas com duplo fluxo, certificada pela *Environmental Protection Agency's WaterSense* que reduz o consumo de água, permitindo que o usuário opte por uma descarga de 1 galão ou 1,6 galão.

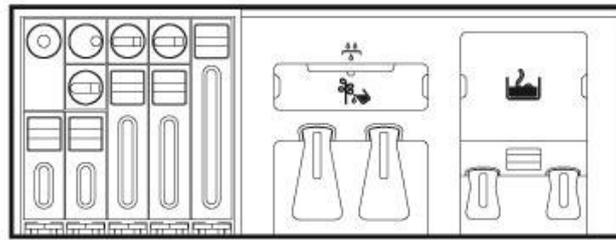
American Standart, janeiro 2011.

Ekokook

É uma cozinha, projetada pela empresa francesa de design Faltazi, que tem seu conceito baseado em quatro aspectos: gestão de resíduos, culinária saudável, redução do consumo e armazenamento de energia inteligente.



A cozinha é toda integrada, e tem três diferentes compartimentos de reciclagem. O compartimento de reciclagem de resíduos orgânicos, é um canteiro de minhocas com um dispositivo giratório cilíndrico, que gradualmente transforma os resíduos em adubo e também pode ser usado na compostagem de plantas em casa. O para lixo sólido, como vidro, papel, plástico e metais, possui uma boca de metal que tritura todo o material, facilitando seu deslocamento, e o lixo reduzido pode ser encaminhado diretamente para reciclagem. E o compartimento para a reutilização de água, conta com duas pias, uma que serve para reter a água com muita gordura, que segue direto para o esgoto, e a outra que funciona com um sistema de filtragem e pode ser usada para regar plantas ou limpar a casa.



MICRO-USINE DÉCHETS SOLIDES MICRO-USINE DÉCHETS LIQUIDES MICRO-USINE DÉCHETS ORGANIQUES

Micro-usine 1 Micro-plant 1

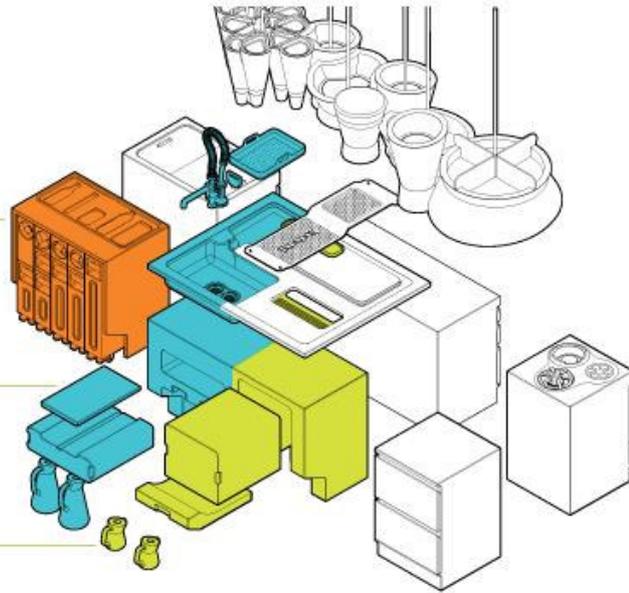
Le tri, le traitement et le stockage des déchets solides.
 Selecting, processing, storage of solid wastes.

Micro-usine 2 Micro-plant 2

Le cycles de l'eau, utilisation, récupération, recyclage.
 Water cycles: use, collection, recycling.

Micro-usine 3 Micro-plant 3

Le traitement des déchets organiques biodégradables: le lombricomposteur.
 Disposal/processing of organic waste in earth worm composter.



Ekokook, janeiro 2011.

Japi

A Japi lançou uma torneira econômica, que desliga automaticamente caso permaneça funcionando por mais de um minuto. Possui dois sensores, que dependendo do posicionamento das mãos, o modelo da Linha Eco libera água ou sabonete. Além disso, é possível regular a distância das mãos para acionar os sensores.



Japi, janeiro 2011.

Celite

Baseado nos estudos do Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água, a Celite desenvolveu uma tecnologia para diminuir até em 60% o desperdício de água de bacias sanitárias, sendo estas apontadas como o fator de maior desperdício em residências. A Ecoflush, como é chamada, é uma bacia ecológica que tem o objetivo de economizar o próprio recurso natural, a água, promovendo menos gastos mensais.

Vantagens das bacias com caixa

- Garantia de economia, independente da pressão
- Fácil manutenção
- Sistema silencioso
- Menor custo de instalação
- Instalação em qualquer local do banheiro
- Possibilidade de instalação de hidrômetros individuais em condomínios



Celite, janeiro 2011.

Deca

A Deca fabricou uma linha ecológica, com o objetivo de aplicar tecnologia de ponta em produtos hidráulicos e sanitários para a economia de água e energia elétrica. As linhas Decalux, Decamatic e Decamatic Eco integram torneiras e válvulas de mictório voltadas para a economia de água para a utilização pública.



A linha Decalux possui um sistema elétrico para torneiras e mictórios, que são acionadas por um sensor, podendo economizar até 75% e até 80%, respectivamente, em relação a produtos convencionais.

Já as linhas Decamatic e Decamatic Eco possuem um sistema de ativação através de toque e possuem fechamento automático, obtendo um potencial econômico de até 55% para torneiras, e de até 80% para mictórios, também em relação a produtos convencionais.

A Deca também possui uma linha de restritores de vazão constante que podem servir tanto para chuveiros como para torneiras. Eles têm um potencial econômico que, dependendo da vazão do chuveiro utilizado, pode chegar a 80%, e dependendo da vazão da torneira, 60%.



Além disso, a linha Hydra da Deca, disponibiliza a válvula Duoflux para reduzir a quantidade de água despejada em bacias sanitárias, despejando 3 ou 6 litros, sendo menos água para resíduos líquidos e menos água para resíduos sólidos. Ela pode ser adquirida tanto para caixas acopladas, quanto para parede.

Deca, janeiro 2011.

Docol

A Docol obtém a Zenit Docol Tronic, torneiras com sensores de presença, que ligam e desligam de acordo com a aproximação ou afastamento das mãos do usuário. Elas podem reduzir até 77% o consumo de água e, por isso primeiramente foram adotadas em lugares públicos. Além disso, essas torneiras possuem baterias de longa durabilidade que garantem o funcionamento até em caso de falta de energia.



Outra torneira da Docol que conta com o mesmo tipo de tecnologia é a On-Off, porém esta é alimentada por energia elétrica ou por pilhas.

A válvula de descarga Square Salvágua possui dois tipos de acionamento, o parcial e o total, cada um despejando um diferente volume de água de acordo com o tipo de escoamento a ser realizado. Ela garante uma economia de até 30% em relação aos produtos tradicionais.

Outro produto da marca com o objetivo de economizar água, é o chuveiro PressMatic, indicado para locais de grande circulação de pessoas, como estágios de futebol, por exemplo. O tempo de abertura de água dele é programado para 30 segundos e, ele funciona com água fria ou pré-misturada. Além disso, a peça suporta até 200 quilos, a fim de evitar atos de vandalismo. E para complementar o chuveiro, a Docol fabrica o Kit Crivo, que controla a vazão de água para 8 litros por minuto, e pode funcionar com outros chuveiros quaisquer.



Para completar, garantindo a economia de até 55% de água, o Registro de Regulador de Vazão para Chuveiros (RRVC), uma peça que fica entre a ducha e a parede, também faz parte da linha de produtos para a economia de água da marca.

Docol, janeiro 2011.

Fabrimar

A Fabrimar possui linhas de produtos com o objetivo de economizar água. Estas são: A linha Vision, com torneiras e descargas elétricas anti-vandalismo, que possui sensores que abrem e fecham automaticamente, de acordo com a aproximação do usuário.



A linha Biopress e Aquapress possui produtos com acionamento manual, capazes de reduzir o desperdício de água e são ideais para o uso público.

Além disso, a marca possui reguladores, válvulas e chuveiros, como por exemplo o Registro Regulador de Vazão Economaster e a válvula de descarga Silent Flux, e o chuveiro Piccolo Light, que vem equipado com crivos de baixa

ou alta pressão, também direcionados para a economia de água.

Fabrimar, janeiro 2011.

Electrolux

A máquina Electrolux LT60, suporta até 6 kg de roupa, possui 3 diferentes níveis de água e um sistema capaz de reaproveitar a água do último enxágüe, que pode ser utilizado para plantas, vaso sanitário etc.

A marca também possui uma linha com as máquinas de lavar LTE06, LTE07, LTE09 e LTE12, com a capacidade de 6kg, 7kg, 9kg e 12kg, respectivamente. Esta linha possui conceito “A” na Procel e, um sistema de reaproveitamento de água, através de uma tecla que quando acionada reaproveita a água utilizada nas lavagens para outros fins.



Electrolux, janeiro 2011.

Brastemp EcoDual

A máquina de lavar Ecodual foi projetada pelo designer industrial Max Germano e, economiza energia e água, utilizadas em excesso nas máquinas convencionais. A Ecodual promete a economia de água em até 50%. Ela possui dois tanques separados para 6kgs e 2kgs para a lavagem pesada e leve, respectivamente. A máquina possui um reservatório em sua parte inferior onde a água é coletada e filtrada, podendo ser reutilizada nos próximos ciclos de lavagem. Além disso, ela também possui um sistema de desodorização, que lança jatos de oxigênio e ozônio na roupa, matando os germes que causam o mau cheiro, dispensando o uso de água.



EcoFriend, janeiro 2011.

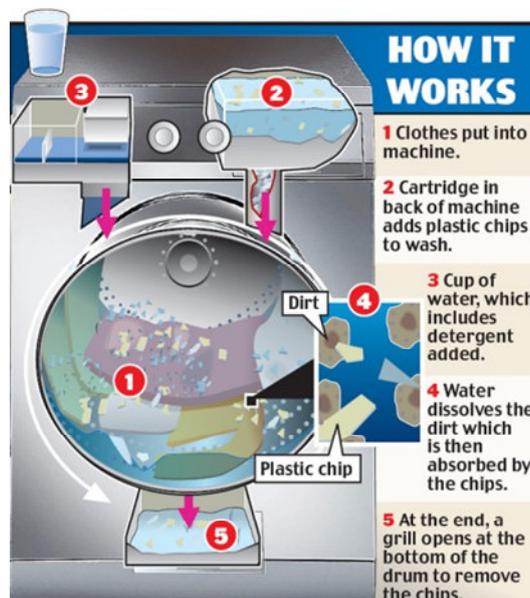
Energy Star Cloth Washer

A máquina de lavar da Energy Star utilize até 37% menos energia e até 50% menos água do que as máquinas de lavar convencionais.



Energy Star, janeiro 2011.

University of Leeds Washing Machine



Pesquisadores da Universidade de Leeds (Reino Unido) desenvolveram uma máquina de lavar roupas que será capaz de lavar uma carga de roupas utilizando apenas um copo de água, menos de 10% do que uma máquina tradicional utiliza. Além disso, a máquina será capaz de utilizar apenas 1/3 da energia que é utilizada pelas máquinas tradicionais. A tecnologia utilizada foi desenvolvida Xeros (a empresa foi criada para comercializar esta máquina), e faz uso de pastilhas plásticas reutilizáveis que atraem e absorvem sujeiras quando úmidas. A máquina converte a água em vapor, acionando as pastilhas. Os 20 kg de pastilhas podem ser utilizados mais de uma centena de vezes.

EcoFriend, janeiro 2011.

Cases

Park Viridian

Os apartamentos do conjunto Park Viridian, em Orange County, California, são eco-friendly e obtiveram a classificação ouro no sistema LEED devido à:

- Possuir janelas de energia eficiente que aumentam a luz natural para diminuir o ganho de calor. O Park Viridian superou 24 requisitos de eficiência energética em mais de 17%, resultando em menores custos de serviços para seus residentes;
- Ter a qualidade do ar interior como uma de suas prioridades. Foram utilizadas tintas orgânicas de baixa emissão de compostos voláteis, selantes e carpetes que limitam a liberação de substâncias químicas nocivas no ar;
- Toneiras nas cozinhas com fluxo de restrição a gaseificadores, reduzindo o gasto de água e de energia. Todos os banheiros possuem descarga dupla, o que pode reduzir o consumo de água em até 67%;
- Sua localização é conveniente para restaurantes, lojas e entretenimento, a fim de promover passeios a pé, ou por transportes públicos e bicicletas, o que beneficia os moradores com menos tráfego, e apoia o compromisso do empreendimento com o meio ambiente;
- Mais de 96% dos resíduos de construção foram desviados dos aterros, simplesmente reutilizando o asfalto já existente no local e eliminando devidamente resíduos recicláveis.



Bre Properties, maio 2011.

CONCLUSÃO

A água compõe quase todos os ambientes conhecidos no planeta. Ela está presente tanto na atmosfera, quanto na superfície, também em seres vivos e até em rochas.

Hoje são discutidas diversas alternativas às reservas de água, como a dessalinização, que infelizmente tem um custo muito elevado, o tratamento de águas servidas, a fim de reaproveitar da melhor maneira possível esse tipo de água e, também a captação das águas pluviais, que com um uso inteligente, é possível maximizarem seus reservatórios e estoques.

Outras medidas bem simples, como desligar o chuveiro enquanto se ensaboa, ou a torneira enquanto se escova os dentes ou ensaboa os pratos, pode gerar uma economia de muitos litros de água por minuto.

O Brasil tem uma das maiores reservas de água do mundo, porém é fundamental que esta tenha sua qualidade monitorada e, se necessário interferir com multas a fim de evitar sua poluição e contaminação. O grande problema que enfrentamos atualmente é o gerenciamento das reservas de água que ainda estão disponíveis. O usuário pode, e deve contribuir com o racionamento desse bem, porém medidas mais severas deveriam ser tomadas pelos governos. Investir em tratamento, saneamento, armazenamento e distribuição de água, pode garantir que ela não se erradique no futuro.

Leis são maneiras se acelerar este processo. No Rio de Janeiro, por exemplo, já é obrigatório o uso do reservatório de retardo e, a medição individualizada já está sendo implementada. As Certificações também desempenham um papel importante neste âmbito, premiando aqueles que economizam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

Água – Brasil Escola: <<http://www.brasilecola.com/geografia/agua.htm>>.

Geologo: <<http://www.geologo.com.br/aguahisteria.asp>>.

IPC Digital: <<http://www.ipcdigital.com/br/Noticias/Mundo/O-consumo-de-agua-em-paises-desenvolvidos>>.

TV Cultura: Água: <<http://www.tvcultura.com.br/aloescola/ciencias/agua-desafio/index.htm>>.

“World water prices raises by 6,7%”. Disponível em:
<<http://www.globalwaterintel.com/archive/9/9/analysis/world-water-prices-rise-by-67.html> >.

Water Footprint. Disponível em: <<http://www.waterfootprint.org/?page=files/productgallery> >.

City Of Chicago, Water Management. Disponível em:
<<http://www.cityofchicago.org/city/en/depts/water/provdrs/supply.html> >.

The New York Departament of Envirionmental Protection:
<http://www.nyc.gov/html/dep/html/drinking_water/index.shtml >.

Thames Water: <<http://www.thameswater.co.uk/> >.

Water supply and sanitation in France. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Water_supply_and_sanitation_in_France>.

Water supply and sanitation in Germany. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Water_supply_and_sanitation_in_Germany>.

“Escassez de água na África”. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/geografia/escassez-agua-na-africa.htm>>.

“Água em África: um luxo ainda para muitos”. Disponível em: <<http://www.alem-mar.org/cgi-bin/quickregister/scripts/redirect.cgi?redirect=EkkpuFZVVVjuCfUTsa>>.

SABESP - <<http://site.sabesp.com.br/site/Default.aspx>>.

CEDAE - <<http://www.cedae.com.br/>>.

“Reaproveitamento de água”. Disponível em: <<http://saisconsultoria.wordpress.com/2010/08/22/reaproveitamento-de-agua/>>. Acesso em: 15 de março de 2011.

“Como reaproveitar a água da chuva em residências?”. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/casa/conteudo_274171.shtml>. Acesso em: 15 de março de 2011.

Soliclima. Disponível em: <http://www.soliclima.com/pt/reciclagem_aguas.html>. Acesso em: 15 de março de 2011.

“O que é água cinzenta?”. Disponível em: <<http://ambiente.hsw.uol.com.br/agua-cinza.htm>>. Acesso em: 15 de março de 2011.

Arquitetura UFSC:

<http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2003-2/arquitetura_dos_dejetos/arquitetura_dejetos.htm>.

“A Conta Agora é Toda Sua”. Jornal O Globo, Domingo, 8 de maio de 2011. Disponível em arquivo PDF.

“Ecoflush” da Celite. Disponível em: <<http://www.celite.com.br/empresa/economia-agua/>>

“Water saving”. Disponível em: <http://www.armitage-shanks.co.uk/professional/water_saving.html>.

Bristan EcoSmart: <<http://www.bristan.com/ecosmart/>>.

CME: <<http://www.cmesansys.com>>.

EcoPlay: <<http://www.ecoplay-systems.com/>>.

Mcdee: <<http://www.macdee-systems.com/wall-hung/content.aspx?id=14.htm>>.

“EcoRight Green Products”. Disponível em: <http://www.hansgrohe-usa.com/us_en/28615.htm>.

EcoCamel: <<http://www.ecocamel.com/>>.

American Standart: < <http://www.americanstandard-us.com/>>

Ekokook <<http://www.ekokook.com/>>

Celite: <http://www.celite.com.br/index_site.html>.

“Uso racional de água”. Disponível em:
<http://www.deca.com.br/port/uso_agua/produtos_economicos.asp>.

Docol: < <http://www.docol.com.br/>>. Acessado em: 7 de janeiro de 2011.

“20 produtos para economizar água”. Disponível em:
<http://casa.abril.com.br/planeta/produtos/planeta_185719.shtml>.

Fabrimar, “Produtos economizadores”. Disponível em: <
<http://www.fabrimar.com.br/produto.asp?categoria=Economia%20de%20%C1gua>>.

Electrolux: <
http://www.electrolux.com.br/produtos_detalhe.asp?categoria_id=lavadoras&modelo_id=LT60&codigo_id=21061TBA>.

Electrolux Turbo Economia: <<http://www.electrolux.com.br/turboeconomia/>>.

“Eco Gadgets: Ecodual washing machine saves energy and water”. Disponível em: <
<http://www.ecofriend.org/entry/eco-gadgets-ecodual-washing-machine-saves-energy-and-recycles-water/>>.

Energy Star:
<http://www.energystar.gov/index.cfm?fuseaction=find_a_product.showProductGroup&pgw_code=CW>. Acesso em: 11 de janeiro de 2011.

“Eco Tech: New washing machine uses one cup of water for wash”. Disponível em: <
<http://www.ecofriend.org/entry/eco-tech-new-washing-machine-uses-one-cup-of-water-for-a-wash/>>.

“(Almost) waterless washing machine on its ways”. Disponível em: <http://news.cnet.com/8301-17938_105-10262347-1.html>.

University of Leeds: < <http://www.leeds.ac.uk/>>.

“Park Viridian”. Disponível em:
<http://www.breproperties.com/community/?property_code=lax1251 >. Acesso em: 05 de maio de 2011.