

ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

DETERMINAÇÃO DA PEGADA CARBÓNICA DE ÁGUA PARA UM CONSUMIDOR



INTRODUÇÃO

A água é um dos principais elementos de sustentação da vida. Em termos globais, nenhum ser vivo poderia sobreviver mais do que alguns dias sem consumir água doce. No entanto, 97% da água disponível na Terra é salgada e a grande maioria da água doce (2,993%) encontra-se sob a forma de camadas de neve permanentes, gelo ou camadas subterrâneas de difícil acesso, sobretudo na Antártica e na Gronelândia. Assim, o Homem pode apenas contar com 0,007% da água do planeta para satisfazer as suas necessidades de consumo (Instituto Geológico e Mineiro, 2001).

As necessidades de consumo advêm essencialmente de actividades económicas, uma vez que apenas 10% da água consumida mundialmente se destina ao uso doméstico. Em Portugal, por exemplo, apenas 3% da água é consumida ao nível doméstico, sendo que a indústria e as actividades agrícolas consomem, respectivamente, 14% e 83% da água disponível (Hoekstra *et al.*, 2008).

Face às restrições do lado da oferta de água doce e uma vez que a procura ou o seu consumo está fortemente correlacionado com o crescimento económico, e que o mesmo não deverá abrandar, é necessário um entendimento claro de que a água deve ser considerada um recurso estratégico dada a sua potencial escassez no futuro. Com efeito, estimativas da World Trade Organization apontam para que em 2025 duas em cada três pessoas não tenham acesso a água potável (WHO, 2008).

Uma vez identificado o problema, é necessário encontrar soluções para que o planeta não atinja um estágio em que parte da população não tem acesso a água potável, para além dos riscos económicos e ambientais que tal estágio implicaria. Dito de outra forma, como poderemos equilibrar de forma sustentável a oferta e o consumo de água doce?

INICIATIVAS PARA UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS

O conceito de Pegada Carbónica de Água

O conceito de Pegada Carbónica de Água foi criado por Arjen Hoekstra em 2002, e é definido como um indicador que contabiliza a quantidade de água utilizada na produção de bens e serviços, directa ou indirectamente. A quantidade de água utilizada é medida em termos de volume da água consumida e/ou poluída por unidade de tempo (Hoekstra, 2008).

A Pegada Carbónica de Água pode ser calculada para um indivíduo ou para um grupo de consumidores (empresas, países, etc.) (Hoekstra, 2008), multiplicando todos os bens e serviços consumidos, pelos seus respectivos teores em água virtual¹.

Para os indivíduos, a Pegada Carbónica de Água divide-se em três componentes: água azul, água verde e água cinzenta:

- A água azul é o volume de água doce (águas superficiais e subterrâneas) que evapora como resultado da apropriação para uso em diferentes actividades;
- A água verde é o volume de água evaporada a partir da água da chuva armazenada no solo ou da humidade no solo;
- A água cinzenta é o volume de água poluída que está associada com a produção de bens e serviços para a população.

Já para os países, a Pegada Carbónica de Água tem duas componentes: interna e externa:

- A Pegada Carbónica de Água Interna refere-se à utilização dos recursos hídricos do país para produzir os bens e serviços consumidos pela população;

¹ Água virtual é a quantidade de água que está incluída na comida ou outros produtos necessários para a sua produção [World Water Council].

- A Pegada Carbónica de Água Externa refere-se à quantidade de água utilizada noutros países para produzir os bens e serviços que são posteriormente consumidos por esta população.

A aplicação do conceito aos países permite verificar que a Pegada Carbónica de Água média global é de 1243 m³ por pessoa por ano. No ranking global, Portugal situa-se na sexta posição dos países com maior Pegada Carbónica de Água (2214 m³/ano.hab), sendo superado por países como a Espanha (2325 m³/ano.hab), a Grécia (2389 m³/ano.hab) ou os EUA (2483 m³/ano.hab).

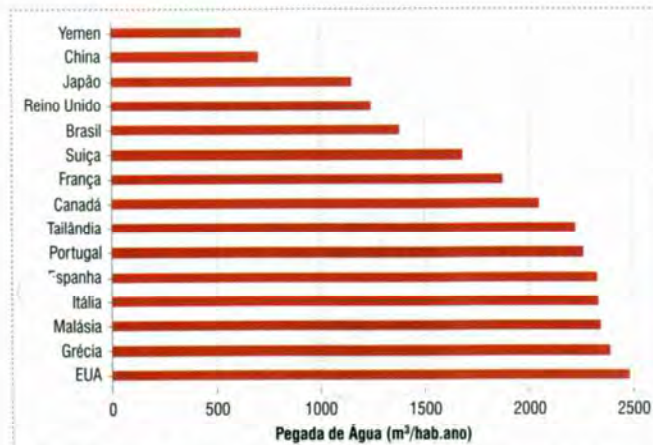


Figura 1 – Pegada Carbónica de Água de alguns países. (Fonte: www.waterfootprint.org)

CALCULADORA DA PEGADA CARBÓNICA DE ÁGUA

A calculadora Pegada Carbónica de Água tem como objectivos 1) medir, 2) reduzir e 3) anular a Pegada Carbónica de Água de um indivíduo.

1. Medir a Pegada Carbónica de Água

O português tem uma Pegada Carbónica de Água média de 2214 m³/ano, que se divide em 59 m³/ano de consumo doméstico (devido-se este valor maioritariamente aos duches/banhos e autoclismos) e 2155 m³/ano de consumo indirecto (Hoekstra *et al.*, 2008), que se refere à produção de alimentos e produtos de origem industrial que exigem o consumo de elevadas quantidades de água.

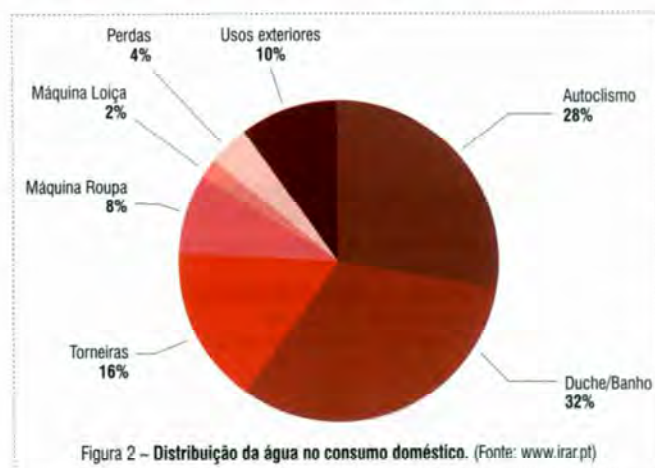


Figura 2 – Distribuição da água no consumo doméstico. (Fonte: www.irar.pt)

Relativamente ao consumo indirecto, o que tem mais impacto é o consumo de carne, sendo que 1 kg de carne de vaca equivale a um gasto de 15.500 litros de água.

Uma dieta vegetariana requer menos água (2,6 m³/dia) para a sua produção do que uma dieta à base de carne (5 m³/dia).

Tabela 1 – Exemplo do consumo de água de alguns produtos

	Consumo de água (litros)
1 par de sapatos de pele bovina	8.000
Arroz (1 Kg)	3.400
Hambúrguer	2.400
T-shirt de algodão	2.000
Plástico (1 Kg)	200
Chávana de café	140
1 ovo	135
Copo de cerveja	75
Chávana de chá	35
1 folha de papel A4 (80 g/m ²)	10

2. Reduzir a Pegada Carbónica de Água

Após o cálculo, são sugeridas medidas específicas de redução da Pegada Carbónica de Água, com as quais é possível conseguir uma redução efectiva de consumos de água e, consequentemente, da Pegada Carbónica de Água.

Um português pode reduzir até cerca de 35% da sua Pegada Carbónica de Água através da implementação de algumas medidas simples:

- Substituir o banho de imersão pelo duche: reduz o consumo de 50 a 80% consoante o tempo de duração do duche;
- Substituir o autoclismo por um mais eficiente: reduz o consumo em 60%;
- Colocar redutores nas torneiras: reduz o consumo em 50%;
- Lavar o carro com um balde e uma esponja em vez da mangueira (redução de 90%);
- Reduzir o consumo de carne: redução de 40 a 70%;
- Reciclar: por cada jornal que reciclar poupa 15 litros de água (redução de 70%);
- Preferir produtos nacionais ou produzidos localmente;
- Utilizar apenas as máquinas de roupa e loiça com a carga máxima;
- Reparar as fugas que tenha em casa.

a) Substituir o banho de imersão pelo duche –

– **Redução de 50 a 80%**

Tomar um banho de imersão no nível máximo da capacidade da banheira gasta em média 200 litros de água. Se o banho for substituído por um duche de 10 minutos poupa cerca de 80 litros de água.

b) Substituir o autoclismo – **Redução de 60%**

No mercado existem autoclismos mais eficientes, que têm um volume de descarga menor. Existem vários tipos de autoclismos eficientes, como por exemplo: de dupla descarga, de descarga controlada e de descarga de volume reduzido. Ao substituir o autoclismo reduz o consumo de água em 60%.

→ c) **Substituir o chuveiro – Redução de 25%**
Os chuveiros convencionais têm um caudal de 12 litros/minuto. A substituição deste tipo de chuveiros, por chuveiros mais eficientes permite uma redução até 25%.

Um chuveiro é classificado de eficiente se tiver um caudal igual ou inferior a cerca de 9,5 litros por minuto para uma pressão de 345 kPa. Existem dois tipos de chuveiros eficientes: com ar, em que se mistura ar à água, para manter um fluxo estável à pressão igual ou superior de um chuveiro convencional, e sem ar, em que conserva o calor e oferece um fluxo forte garantindo, inclusivamente, uma simpática massagem durante o duche.

d) **Colocar redutores nas torneiras – Redução de 50%**
Através da colocação de arejadores ou redutores de caudal é possível ter a mesma pressão de água, mas com menor consumo de água. Este tipo de redutores pode ser colocado em todo o tipo de torneiras. Os redutores de caudal podem reduzir até 50% do consumo de água.

e) **Reparar as fugas – Redução de 4%**
As perdas representam 4% do consumo doméstico. Se uma torneira estiver a pingar uma gota por segundo, no final do dia foram desperdiçados 33 litros de água potável!

f) **No exterior – Redução de 25 a 90%**
Um jardim consome por ano de água cerca de 40m³. Optar por plantas que consomem menos água, regá-las de manhã ou ao cair da noite (em que a evaporação causada pelo sol é menor) ou instalar um reservatório de captação da água da chuva permite obter poupanças efectivas na água gasta.
Optar por lavar o carro com um balde e uma esponja ou, em alternativa, numa estação de serviço, é outra medida que reduz eficazmente o consumo de água: a lavagem do carro com mangueira gasta cerca de 570 litros enquanto com o balde apenas gastará 57 litros.

g) **Sistema de aproveitamento das águas das chuvas – Redução de 50%**
Se a tipologia da sua casa for uma moradia, é possível implementar um sistema de aproveitamento das águas das chuvas, que pode ser usado para descargas domésticas, para a piscina e o jardim. Este sistema permite reduzir até 50% a água consumida a nível doméstico.

h) **Reciclar Papel – Redução de 70%**
O consumo de água é menor se o papel for produzido a partir de papel reciclado. Na produção de uma tonelada de papel reciclado são necessários 2.000 litros de água, enquanto no processo tradicional podem ser necessários até 100.000 litros de água.
Por cada jornal que é reciclado poupam-se cerca de 15 litros de água.

i) **Reciclar Plástico – Redução de 90%**
O plástico tem um período de vida útil longo e no final do seu ciclo de vida continua útil através da reciclagem ou da valorização energética, podendo ser aplicado em vários sectores como a construção civil, a indústria automóvel, a indústria electrónica ou a indústria de embalagens.

Na produção de plásticos reciclados tem-se uma redução de água até 90%.

A implementação destas medidas possibilita uma poupança directa na factura de água e indirectamente na redução do consumo de electricidade e na produção de águas residuais.

3. Anular a Pegada Carbónica de Água

Não é, no entanto, possível anular completamente a Pegada Carbónica de Água. Assim, a quantidade que não é possível reduzir deverá ser anulada ou compensada.

Esta etapa é realizada através da compensação dos impactos negativos do consumo de água e poluição por via da geração de projectos que promovem a utilização sustentável e equilibrada da água no ambiente e comunidades. O volume do investimento deve ser em função da vulnerabilidade da região onde se encontra localizada. A Pegada Carbónica de Água numa área que se encontra em escassez requer maior compensação do que uma área que ainda não se encontra em escassez.

A utilização ou a poluição da água numa determinada bacia hidrográfica não pode ser neutralizada pela poupança de água ou no controlo da poluição noutra bacia, pois a compensação deverá ser feita dentro da unidade onde os impactos hidrológicos têm lugar. A este respeito, o conceito de *offset* da água difere do conceito de *offset* das emissões de dióxido de carbono, uma vez que, para efeitos de redução de emissões de CO₂, não interessa a localização onde se compensa as emissões, pois o fenómeno é global.

Os projectos para compensar o uso e poluição da água ainda se encontram em discussão, pelas ONG, empresas e grupos académicos. Mas podem ser referenciados como projectos, o investimento na gestão da bacia hidrográfica (valorização, protecção e gestão equilibrada da água), apoiando comunidades pobres que não têm acesso a água limpa para criar e manter o seu próprio sistema de abastecimento de água (Hoekstra, 2008), a dessalinização ou o recurso a Estações de Tratamento de Águas através de Plantas (FitoETARs ou leitos de macrófitas) para posterior utilização da água em rega. ■

1 Off 7, Edifício Aviz, Av. Fontes Pereira de Melo, 35, 14E, 1050-118 Lisboa

2 Centro de Engenharia Química e Biológica, IBB – Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia, Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa

3 Departamento de Engenharia Química, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, R. Conselheiro Emídio Navarro, 1949-014 Lisboa

Referências Bibliográficas

- Hoekstra, A.Y. and Chapagain, A.K. (2008) - Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources, Blackwell Publishing, Oxford, UK.
- Hoekstra, A.Y. (2008) - Water neutral: reducing and offsetting the impacts of water footprints, Value of Water Research Report Series N.º 28, UNESCO-IHE, Delft.
- Instituto Geológico e Mineiro (2001). Água Subterrânea: Conhecer para Preservar o Futuro. Instituto Geológico e Mineiro.
Versão Online no site do INETI:
http://e-Geo.ineti.pt/geociencias/edicoes_online/diversos/agua_subterranea/indice.htm
- World Health Organization
<http://www.who.int/features/factfiles/water/en/index.html>