

Ambiente e Sustentabilidade

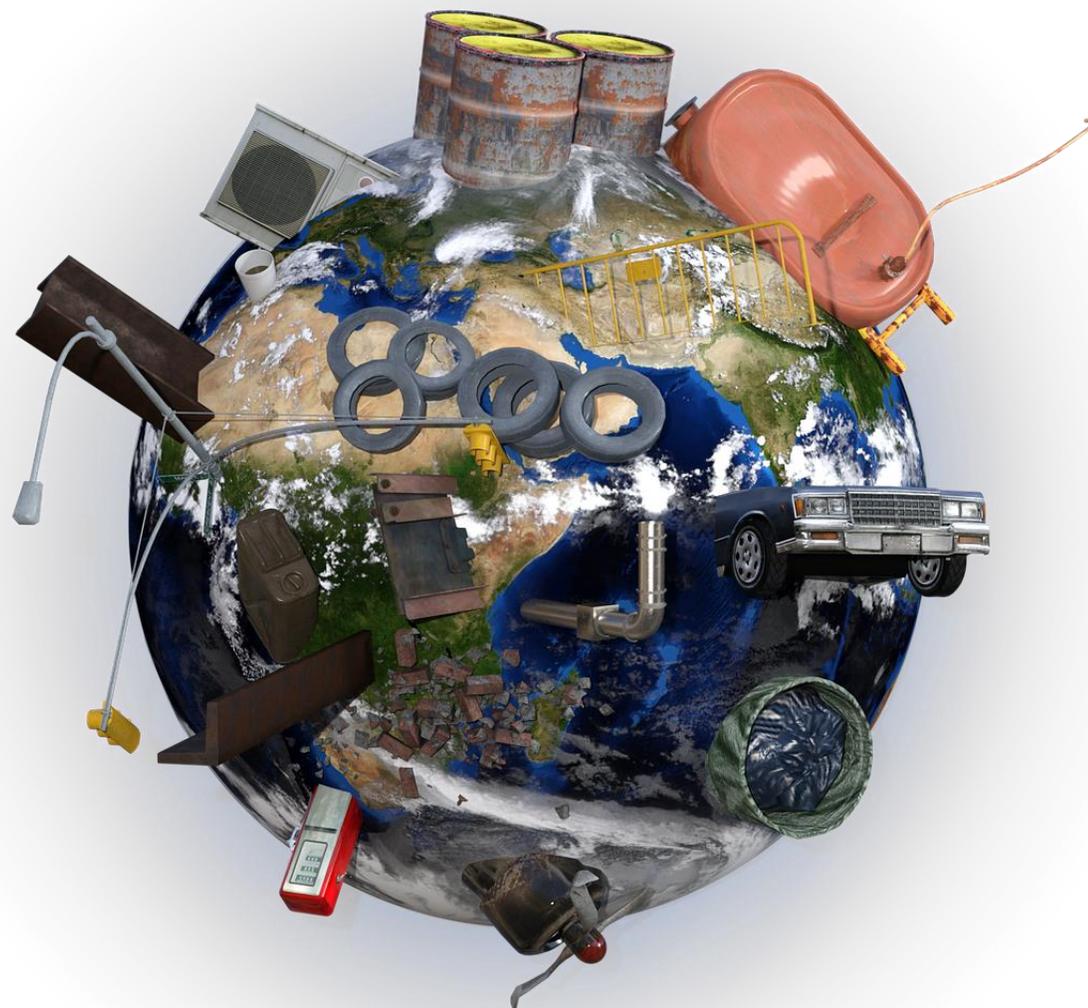
Belmira Neto

IV Encontro Nacional de Clubes Europeus

27 de novembro 2019

Escola Secundária D. Pedro V - Lisboa

U. PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO



Sociedade: serviços, produtos. O consumo e a sustentabilidade



Os objetivos de Desenvolvimento Sustentável



ONU (2015): 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Fonte ONU: [Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável](#)

Os objetivos de Desenvolvimento Sustentável: factos e números do ODS 13



Fonte: [ONU - ODS13](#)

Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactes

- As emissões de gases de efeito estufa oriundos da atividade humana estão levando a mudanças climáticas e continuam aumentando. Emissões globais de dióxido de carbono aumentaram quase 50% desde 1990.
- As concentrações atmosféricas de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso aumentaram (..)
- Sem nenhuma ação, a média de temperatura mundial deve aumentar 3°C até o final do século 21.
- Entre 1901 e 2010, o nível global do mar aumentou 0,19 (0,17 a 0,21) metros.
- De 1901 a 2010, o nível mundial do mar cresceu 19 centímetros com a expansão dos oceanos, devido ao aquecimento global e fusão de calotes polares. Desde 1979, o gelo do mar do Ártico diminuiu em cada década, com 1,07 milhões de km² de gelo perdido de dez em dez anos.
- Ainda é possível limitar o aumento da temperatura global para 2°C acima dos níveis pré-industriais, por meio de um conjunto de medidas tecnológicas e mudanças de comportamento.
- **Existem muitos caminhos atenuantes para alcançar a redução** substancial de emissões

Fonte: [UN SDGs](#)

Educar os mais novos para as alterações climáticas de modo a colocá-los precocemente no caminho para a sustentabilidade

Os objetivos de Desenvolvimento Sustentável: factos e números do ODS 12



Fonte: [ONU - ODS12](#)

ODS 12: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis

- Cerca de 1,3 mil milhões de toneladas de comida são desperdiçadas diariamente.
- Se as pessoas usassem lâmpadas de baixo consumo, o mundo economizaria 120 mil milhões de dólares anualmente.
- A população global deve chegar a 9,6 bilhões de pessoas até 2050; o equivalente a três planetas seriam necessários para prover os recursos naturais necessários para sustentar os estilos de vida atuais.
- Mais de 1000 milhões de pessoas ainda não têm acesso à água potável.

Fonte ONU: [Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável](#)

Ambiente: o ciclo de vida dos produtos

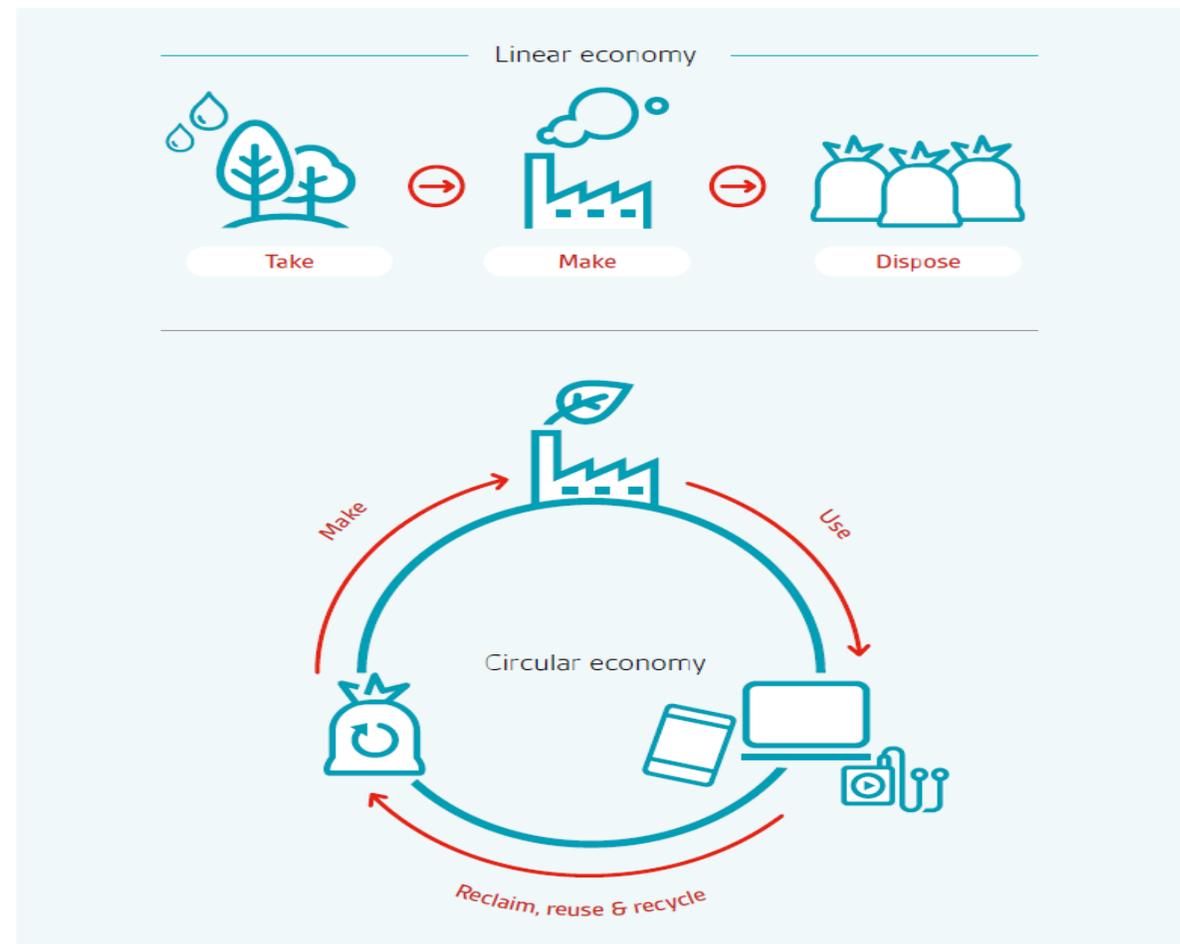
Todos os produtos possuem **um ciclo de vida** que vai desde a extração das matérias primas, necessárias à sua produção, até ao seu final de vida (*reciclagem, incineração, deposição em aterro*) que depende do local onde é colocado o produto após consumo.



Fonte: Laurel Brunner: Life-cycle environmental impacts. [Life Cycle stages products](#)

Ambiente: o ciclo de vida dos produtos

Representação esquemática dos fluxos de materiais numa economia linear e circular.



Fonte: [Economia Circular](#) (Comissão Europeia)

Ambiente: o ciclo de vida dos produtos

ETAPAS DO CICLO DE VIDA DE UM PRODUTO/SERVIÇO	AÇÕES NO ÂMBITO DA TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA CIRCULAR (MINISTÉRIO AMBIENTE, 2018)
CONCEÇÃO/DESIGN DOS PRODUTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Design de produtos e serviços para ciclo de vida viáveis economicamente e ambientalmente eficientes; • (re)Design de produtos mais duradouros e que utilizem menos recursos.
EXTRAÇÃO DE RECURSOS	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do uso de recursos materiais virgens; • Uso de tecnologias de extração com menor impacto; • Redução da exploração de recursos fósseis.
PRODUÇÃO DE COMPONENTES/ MANUFATURA	<ul style="list-style-type: none"> • Adoção de processos de produção mais limpa; • Limite à utilização de substâncias tóxicas; • Promoção da eficiência energética e de materiais; • Identificação de novas utilizações para subprodutos (fecho do ciclo).
DISTRIBUIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de formas de distribuição conjunta, através da organização de serviços de logística para partilha de redes de distribuição; • Escolhas mais sustentáveis de modos de transporte; • Utilização de materiais recicláveis e redução do sobre-embalamento.
UTILIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria da eficiência energética; • Maximização da vida útil do produto; • Otimização da reparação e reutilização.
FIM DE VIDA (REUTILIZAÇÃO / RECICLAGEM)	<ul style="list-style-type: none"> • Dinamização de redes de retoma, reuso, remanufatura ou reciclagem; • Foco nas etapas a montante (“reutilização criativa”, processo de reconversão de resíduos em novos materiais ou produtos de maior valor acrescentado); • Foco nas etapas a jusante (processo de reconversão de resíduos em novos materiais ou produtos de menor qualidade/funcionalidade reduzida).

Metodologias usadas para avaliar sustentabilidade ambiental (ciclo de vida do produto e padrões de consumo humano)

• Pegada de Carbono



• Pegada de Água



• Pegada Ecológica

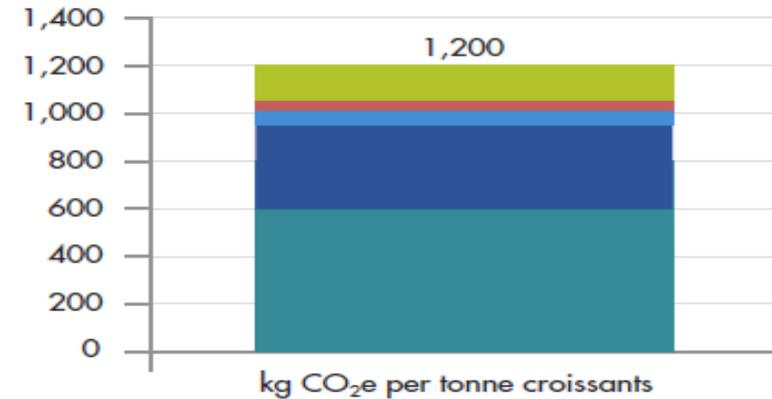


O Ciclo de Vida dos produtos



Origem: Laurel Brunner: *Life-cycle environmental impacts*. Disponível em [Life Cycle stages products](#)

PEGADA DE CARBONO



- Disposal
- Consumer use
- Distribution and retail
- Manufacturing (bakery)
- Raw materials

Product carbon footprint: croissants example

Resultado da pegada de carbono:

PC= 100 g CO₂ eq./ croissant

Fonte: [Guide to PAS 2050. How to assess the carbon footprint of goods and services](#)

Ingredientes e proporções:

- Farinha (wheat) – 60%
- Água – 20%
- Manteiga – 15%
- Outro (ex. fermento) – 5%

PEGADA DE CARBONO



Fonte: [site](#)

Pegada de carbono de um automóvel novo:

Citroen C1: 6 toneladas CO₂

Ford Mondeo: 17 toneladas CO₂

Land Rover Discovery: 35 toneladas CO₂

Fonte: [site](#)

Fator de emissão



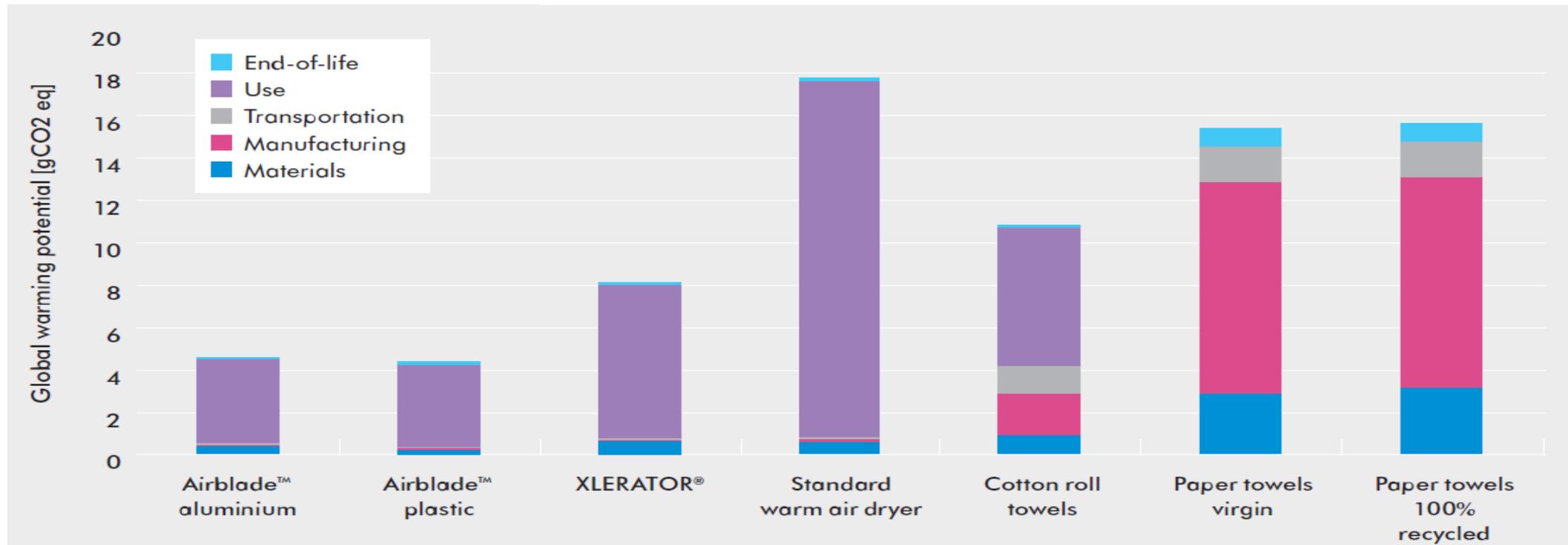
Marca (anos 2016)	Descrição	CO ₂ (g/km)
CITROEN C1	PureTech 82	99
FORD Mondeo Vignale	2.0 EcoBoost SCTi (240PS) - Hatchback	171
LAND ROVER Discovery 16MY	3.0L TDV6 (210PS, 249PS & 256PS)	203

Informação sobre as emissões CO₂ de veículos de frota automóvel (gCO₂/km percorrido). Fonte: https://impostosobreveiculos.info/ficheiros/2018/Tabela_EmissoesCO2_Out_2018.pdf

PEGADA DE CARBONO



Figure 1 Drying systems included in this study (left to right): Dyson Airblade™ hand dryer with a plastic cover, Excel XLERATOR® hand dryer, generic standard warm air hand dryer, generic cotton roll towels and dispenser, and paper towels and dispenser. Note: pictures are not shown with a consistent relative scale.



MIT (2001), Life cycle assessment of hand drying systems. <http://msl.mit.edu/publications/HandDryingLCA-Report.pdf>

PEGADA DE CARBONO

Calculating carbon footprint

- **Example:**
carbon footprint/
lamp lifetime



Incandescent lamp

Fluorescent lamp

120000 kg CO₂-eq.

40000 kg CO₂-eq.



3 vezes menor!

PEGADA DE CARBONO vs PEGADA ECOLÓGICA

Pegada de carbono

MAS...

Expressa-se em massa de CO₂ (e outros gases com efeito de estufa)

pegada ≈ impacte no ambiente

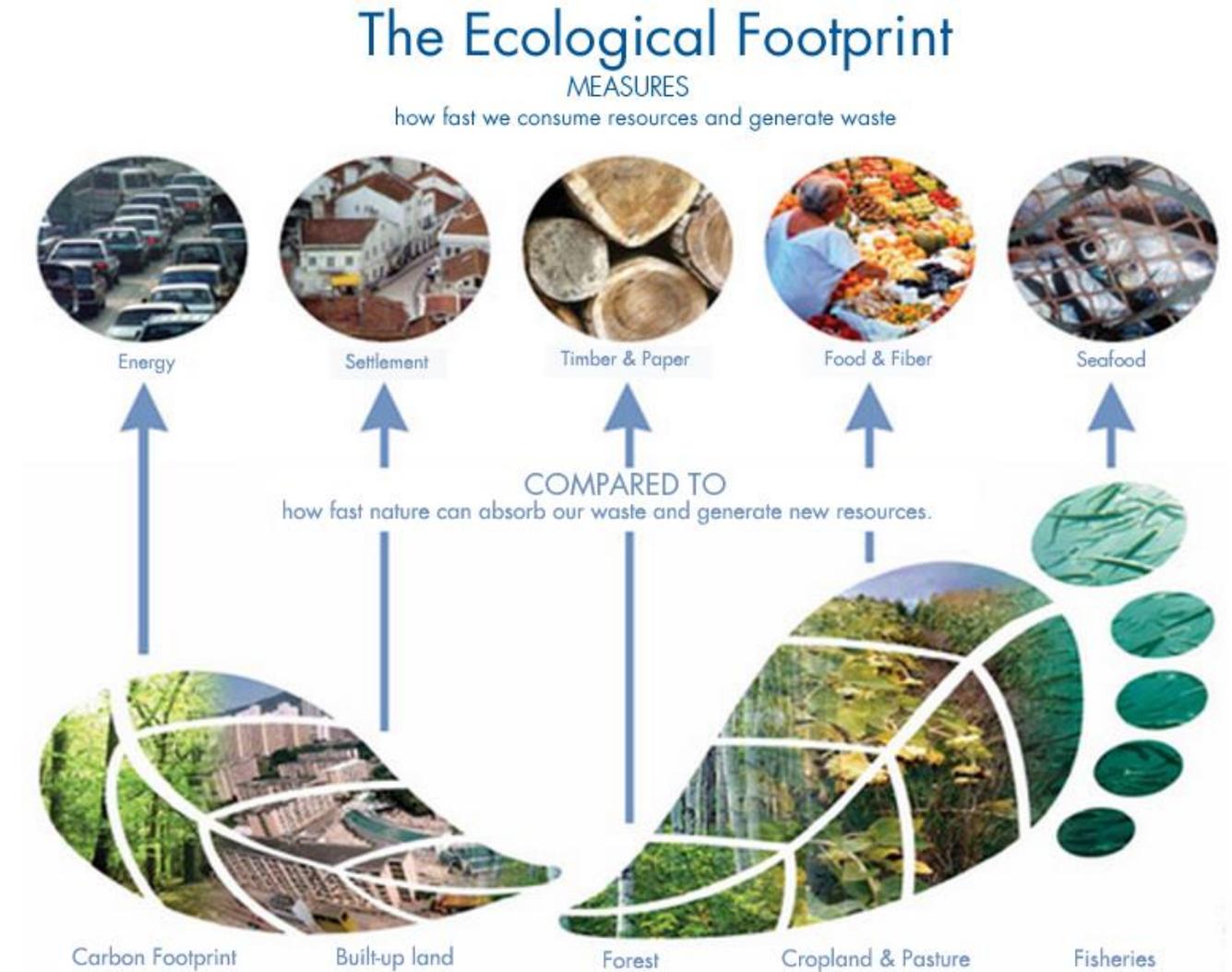
Pegada ecológica

Área de terra produtiva e água necessária para produzir todos os recursos e assimilar todos os resíduos associados ao consumo de uma pessoa, organização, produto, país,...

PEGADA ECOLÓGICA

Recursos, resíduos/emissões considerados (CO₂)

Áreas consideradas:



PEGADA ECOLÓGICA

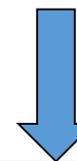
Fonte: [Global Footprint network](#)

How many Earths do we need if the world's population lived like...



Source: Global Footprint Network National Footprint Accounts 2016

PEGADA ECOLÓGICA



Country/region	Data Quality	HDI	Per Capita GDP	Region	Income Group	Population (millions)	Ecological Footprint						Total Ecological Footprint	Biocapacity					Biocapacity (Deficit) or Reserve	Number of Earths required	
							Cropland Footprint	Grazing Footprint	Forest Product Footprint	Carbon Footprint	Fish Footprint	Built up land		Cropland	Grazing land	Forest land	Fishing ground	Built up land			Total biocapacity
Angola	6	0,52	\$4.666	Africa	LM	20,8	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,9	0,2	1,4	0,6	0,3	0,0	2,6	1,6	0,5
Aruba	2			Latin Ame	HI	0,1							11,9						0,6	(11,3)	6,9
Australia	5	0,93	\$66.604	Asia-Pacif	HI	23,1	2,7	0,6	0,9	4,9	0,1	0,1	9,3	5,4	5,8	2,0	3,2	0,1	16,6	7,3	5,4
Austria	5	0,88	\$51.274	EU-27	HI	8,5	0,8	0,3	0,6	4,1	0,1	0,2	6,1	0,7	0,2	2,0	0,0	0,2	3,1	(3,0)	3,5
Belgium	6	0,89	\$48.053	EU-27	HI	11,1	1,2	0,5	1,0	4,4	0,1	0,3	7,4	0,6	0,0	0,3	0,0	0,3	1,2	(6,3)	4,3
Benin	6	0,48	\$747	Africa	LI	10,1	0,5	0,0	0,3	0,5	0,1	0,0	1,4	0,4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,9	(0,5)	0,8
Bermuda	3T		\$70.626	North Am	HI	0,1							5,8						0,1	(5,6)	3,3
Bhutan	3B	0,59	\$2.395	Asia-Pacif	LM	0,7	0,5	0,4	3,0	0,6	0,0	0,3	4,8	0,3	0,3	4,4	0,0	0,3	5,3	0,4	2,8
Bolivia	5	0,65	\$2.253	Latin Ame	LM	10,5	0,4	1,7	0,2	0,7	0,0	0,1	3,0	0,6	2,2	13,9	0,1	0,1	16,7	13,8	1,7
Bosnia and Herzegovina	5	0,73	\$4.709	Other Eur	UM	3,8	0,6	0,3	0,4	1,7	0,0	0,0	3,1	0,3	0,2	1,1	0,0	0,0	1,6	(1,5)	1,8
Botswana	3B	0,69	\$7.744	Africa	UM	2,0	0,3	0,9	0,2	2,4	0,0	0,0	3,8	0,1	2,5	0,6	0,3	0,0	3,5	(0,4)	2,2
Brazil	5	0,75	\$13.238	Latin Ame	UM	198,7	0,6	0,9	0,6	0,9	0,0	0,1	3,1	1,0	1,0	6,8	0,2	0,1	9,1	6,0	1,8
Chad	6	0,39	\$1.161	Africa	LI	12,5	0,4	0,8	0,3	0,0	0,0	0,1	1,5	0,4	1,2	0,4	0,1	0,1	2,0	0,6	0,8
Chile	6	0,83	\$14.526	Latin Ame	UM	17,5	0,6	0,3	1,0	2,0	0,3	0,2	4,4	0,5	0,5	2,2	0,4	0,2	3,6	(0,7)	2,5
China	6	0,72	\$5.561	Asia-Pacif	UM	1408,0	0,6	0,1	0,2	2,3	0,1	0,1	3,4	0,5	0,1	0,2	0,0	0,1	0,9	(2,4)	2,0
Colombia	6	0,72	\$7.305	Latin Ame	UM	47,7	0,4	0,6	0,2	0,7	0,0	0,1	1,9	0,2	1,1	2,1	0,1	0,1	3,6	1,7	1,1
France	6	0,89	\$45.430	EU-27	HI	64,0	1,2	0,3	0,5	2,7	0,2	0,2	5,1	1,7	0,2	1,0	0,1	0,2	3,1	(2,0)	3,0
French Guiana	3L			Latin America		0,2	0,1	0,1	0,5	1,6	0,2	0,0	2,3	0,1	0,1	95,2	16,1	0,0	111,4	109,0	1,4
French Polynesia	5			Asia-Pacif	HI	0,3	0,8	0,7	0,1	2,4	0,8	0,0	4,7	0,2	0,0	0,7	0,4	0,0	1,4	(3,4)	2,7
Gabon	3L	0,67	\$11.989	Africa	UM	1,6	0,5	0,1	0,8	0,4	0,1	0,0	2,0	0,3	3,6	19,5	2,9	0,0	26,3	24,3	1,2
Gambia	5	0,44	\$506	Africa	LI	1,8	0,5	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	1,0	0,2	0,0	0,2	0,3	0,0	0,8	(0,2)	0,6
Georgia	3B	0,75	\$3.711	Middle Ea	LM	4,4	0,4	0,2	0,1	0,8	0,0	0,0	1,6	0,1	0,4	0,6	0,1	0,0	1,2	(0,4)	0,9
Germany	5	0,91	\$46.822	EU-27	HI	82,8	1,1	0,1	0,5	3,3	0,1	0,2	5,3	1,2	0,1	0,7	0,1	0,2	2,3	(3,0)	3,1
Luxembourg	5	0,89	\$114.665	EU-27	HI	0,5	1,1	0,8	1,0	12,7	0,1	0,1	15,8	0,6	0,1	0,9	0,0	0,1	1,7	(14,1)	9,1
Paraguay	3B	0,67	\$3.557	Latin Ame	LM	6,7	1,1	1,1	0,8	1,0	0,0	0,1	4,2	2,5	2,3	5,5	0,1	0,1	10,5	6,4	2,4
Peru	6	0,73	\$5.685	Latin Ame	UM	30,0	0,5	0,5	0,2	0,7	0,3	0,1	2,3	0,4	0,5	2,8	0,2	0,1	4,0	1,7	1,3
Philippines	5	0,66	\$2.379	Asia-Pacif	LM	96,7	0,4	0,0	0,1	0,3	0,2	0,1	1,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,5	(0,6)	0,6
Poland	6	0,84	\$13.770	EU-27	HI	38,2	0,8	0,0	0,8	2,6	0,1	0,1	4,4	1,1	0,1	0,8	0,1	0,1	2,1	(2,4)	2,6
Portugal	5	0,83	\$23.217	EU-27	HI	10,6	1,0	0,3	0,1	2,2	0,3	0,1	3,9	0,5	0,1	0,9	0,1	0,1	1,5	(2,4)	2,2
Qatar	3L	0,85	\$99.432	Middle Ea	HI	2,1	0,6	0,3	0,2	9,6	0,2	0,1	10,8	0,0	0,0	0,0	1,2	0,1	1,2	(9,6)	6,2
Réunion	5			Africa		0,9	0,1	0,0	0,2	3,3	0,1	0,0	3,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	(3,5)	2,1
Romania	5	0,79	\$9.214	EU-27	UM	21,8	0,7	0,1	0,3	1,5	0,0	0,1	2,7	0,9	0,1	1,1	0,1	0,1	2,3	(0,4)	1,6

Fonte: [Global Footprint network](#)

PEGADA DE ÁGUA



[Hoekstra & Chapagain, 2008]

PEGADA DE ÁGUA



Fonte: [Water Footprint network](http://www.waterfootprint.org/)

1UK gal= 4.546090L 1 lb = 0.45359237 kg

Qual a Pegada de Água de:

• Pequeno almoço?

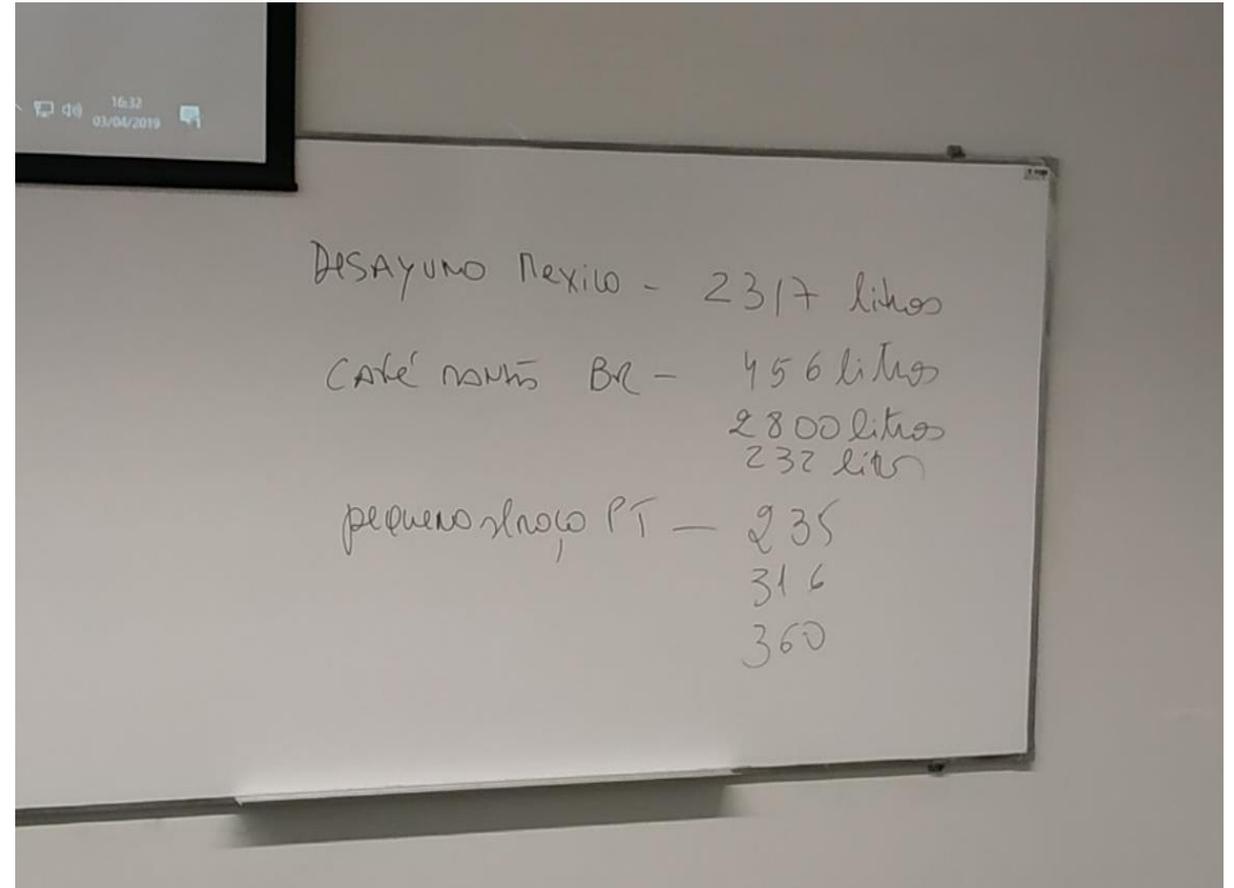
Pão de forma – 20/24 fatias). Copo de leite 200 ml

Peq. almoço	Pegada de água
2 fatias pão	28,8*4,55 litros
1 copo leite 200 ml	880/4,55*0,2 litros
Total	170 litros

• E de uma refeição ligeira?

Almoço	Pegada de água
150 g carne de vaca	
100 g batatas	
100 g arroz	
1 ovo	
50 g alface e 50g tomate	
Total	<i>A determinar</i>

PEGADA DE ÁGUA



PEGADA DE ÁGUA



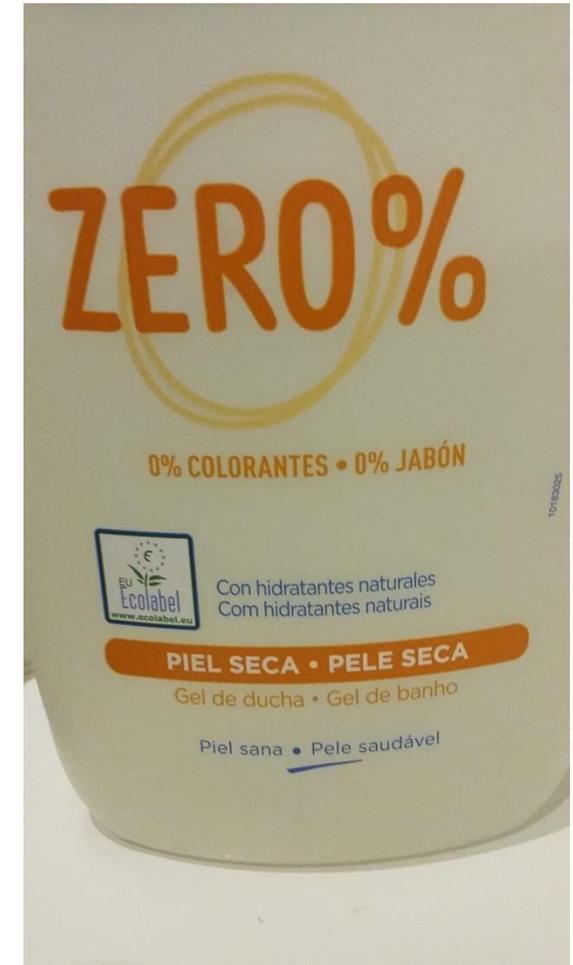
Dados: 7 mil milhões de pessoas em [31 de outubro](#) de [2011](#).

Feed crop	Total water footprint (Mm ³ /yr)				
	Green	Blue	Grey	Total	Share (%)
Sunflower seed cake	11279	626	905	12809	0.53
Potatoes	9602	369	2500	12471	0.51
Millet	9617	607	458	10682	0.44
Soybeans	9786	374	212	10372	0.43
Groundnut cake	8874	658	575	10107	0.42
Peas, dry	6666	144	1736	8546	0.35
Cottonseed cake	4851	2889	775	8514	0.35
Molasses	4214	1808	410	6432	0.27
Cottonseed	3252	2480	618	6350	0.26
Vegetables fresh not else specified	3665	703	1977	6345	0.26
Beans, dry	4003	54	922	4979	0.21
Sunflower seed	4045	200	314	4560	0.19
Rapeseed	3338	11	763	4111	0.17
Copra cake	3581	3.5	23	3608	0.15
Sugar cane	2148	590	217	2955	0.12
Palm kernel Cake	2519	0.7	93	2612	0.11

Fonte: http://waterfootprint.org/media/downloads/Report-48-WaterFootprint-AnimalProducts-Vol1_1.pdf

Fonte: [Manual de Avaliação da Pegada de Água](#)

Produtos com rótulo de qualidade ambiental?



Produtos com rótulo de qualidade ambiental?



Produtos com rótulo de qualidade ambiental?

Fonte:

K.G. Grunert et al./Food Policy 44 (2014) 177–189

Ethical Labels

Environmental Labels



Fair Trade



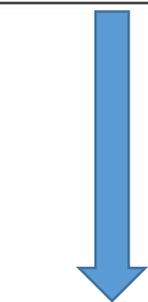
Animal Welfare



Rainforest Alliance



Carbon Footprint



Ensuring better prices, decent working conditions and good terms for producers



Improved conditions for and protection of animals



Promoting sustainable agriculture to help farmers, while protecting the local environment



Produtos com rótulo de qualidade ambiental?



Ambiente e Sustentabilidade

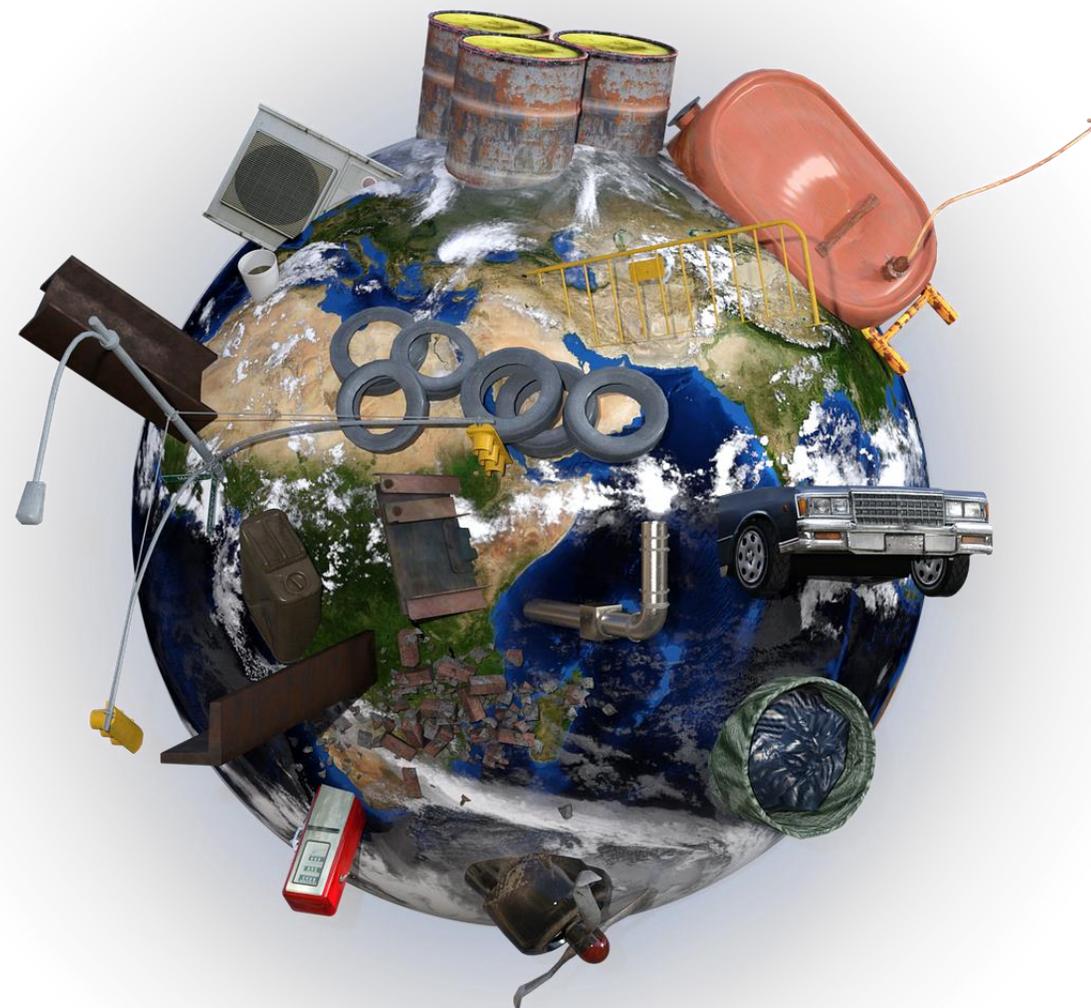
Belmira Neto (belmira.neto@fe.up.pt)

IV Encontro Nacional de Clubes Europeus

27 de novembro 2019

Escola Secundária D. Pedro V - Lisboa

U. PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO



Material de apoio pedagógico (vídeos)



[O ciclo de vida dos produtos](#)



The Ecological Footprint Explained

[Pegada Ecológica](#)



[Pegada de Água](#)

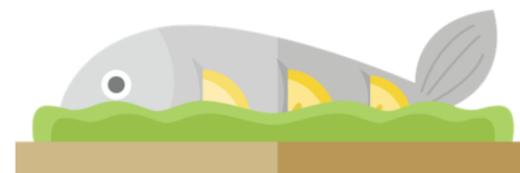
Calculadoras online (Pegada de Carbono)

 **FOR YOUR WORLD**

FOOTPRINT CALCULATOR
Food: Question 1 of 4

How would you best describe your diet?

- Meat in every meal
- Meat in some meals
- Meat very rarely
- No beef
- Vegetarian
- Vegan



YOUR DIET IS AN IMPORTANT PART OF YOUR CARBON FOOTPRINT.

Did you know? A large proportion of greenhouse gas emissions comes from food production, and meat and dairy are associated with much higher carbon emissions than plant-based food.

Calculadoras online (Pegada de Água)

Water Footprint Water Footprint NETWORK

Your Water Footprint » Extended Calculator

Your individual water footprint is equal to the water required to produce the goods and services consumed by you. Please take your time and feel free to use the extended water footprint calculator to assess your own unique water footprint. The calculations are based on the water requirements per unit of product as in your country of residence.

Note: put decimals behind a point, not a comma (e.g. write 1.5 and not 1,5).

Select a Country

Food consumption

Cereal products (wheat, rice, maize, etc.) kg per week

Meat products kg per week

Dairy products kg per week

Eggs number per week

How do you prefer to take your food? High fat

How is your sugar and sweets consumption? High

Vegetables kg per week

Fruits kg per week

Starchy roots (potatoes, cassava) kg per week

How many cups of coffee do you take per day? cup per day

How many cups of tea do you take per day? cup per day

- <http://www.waterfootprint.org/index.php?page=cal/WaterFootprintCalculator>

Calculadoras on line (Pegada Ecológica)



<https://www.footprintcalculator.org/>

Porque temos de alterar o nosso Sistema alimentar?



[UN Environment vídeo](#)