



Escola de Engenharia de Lorena – EEL/USP

Pegada Ecológica

***Débora Luisa Silva Teixeira
Leon Balloni Gomes
Luiz Tadeu da Silva
José Felipe da Silva Farias
Luan Moreira Grilo
Marcelo Barbio Rosa
Thaís dos Santos Moraes
Alex de Almeida Fernandes
Elsa Paula Figueira Ferreira Morgado de Sampaio***

12/03/2019



Escola de Engenharia de Lorena – EEL/USP



Pegada Ecológica

12/03/2019

Débora Luisa Silva Teixeira

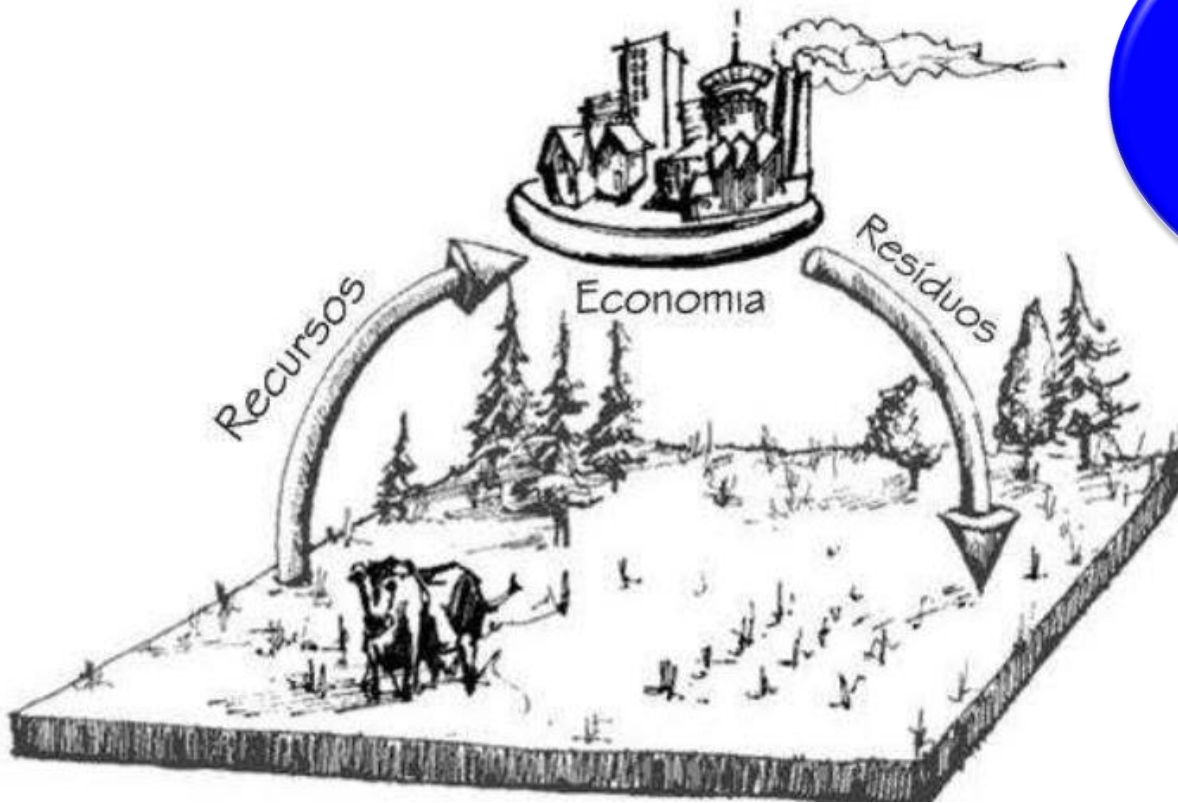
O que é Pegada Ecológica ?

Indicador que quantifica as áreas necessárias para produzir os recursos e assimilar os resíduos gerados por um indivíduo ou população.

Surgiu como uma ferramenta para entendermos a nossa conexão com a natureza e a carga de nosso padrão de vida para a sustentabilidade do meio ambiente.

Revolução Industrial

Aumento do uso de recursos naturais e da geração de resíduos.



Uso de recursos naturais

Uso
irracional



Nasce uma nova forma de se pensar sobre o Planeta: Conferências sobre o Meio Ambiente



Conferências sobre o Meio Ambiente



LINHA DO TEMPO



A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, Suécia, trouxe a temática ambiental para a agenda política internacional

Relatório da ONU propõe o conceito de desenvolvimento sustentável, capaz de satisfazer necessidades da geração atual sem comprometer as futuras

Lançou documentos que passaram a nortear o debate ambiental:

- 1 Convenção sobre Mudança do Clima
- 2 Convenção sobre Diversidade Biológica
- 3 Declaração de Princípios sobre Florestas
- 4 Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
- 5 Agenda 21

Reafirmou metas da Rio-92 e incluiu no debate as energias limpas e responsabilidade das empresas

Apostou na economia verde, capaz de gerar empregos com baixo impacto no meio ambiente e uso eficiente dos recursos naturais

Pegada Ecológica x Biocapacidade

Países e regiões	População (milhões)	Pegada per capita	Biocapacidade per capita	Superávit (+) Déficit (-) (%)
Mundo	6.739,6	2,70	1,78	-50
Países de alta renda	1.037,0	5,60	3,05	-84
Países de renda média	4.394,1	1,92	1,72	-12
Países de baixa renda	1.297,5	1,14	1,14	0
África	975,5	1,45	1,52	5
Oriente médio/Ásia central	383,7	2,47	0,92	-168
Ásia/Pacífico	3.729,6	1,63	0,86	-90
América Latina	576,8	2,70	5,60	107
América do Norte	338,4	7,12	4,95	-44
Europa Ocidental	497,1	4,72	2,24	-111
Europa Oriental	239,3	4,05	4,88	17

Fonte: WWF (2012) *apud* ALVES (2012). Adaptação dos Autores.

Pegada Ecológica x Biocapacidade

Um grande desafio a ser enfrentado está na diminuição dos impactos do alto padrão de vida dos habitantes dos países desenvolvidos e dos impactos do alto crescimento populacional nos países mais pobres.

Sobretudo, é de extrema necessidade que a pegada ecológica da humanidade seja compatível com a biocapacidade da Terra.

O que é importante no cálculo da Pegada Ecológica?












Medir a área que ocupamos: prédios, rodovias, escolas, etc., bem como mensurar os recursos naturais que utilizamos nas nossas atividades cotidianas.

Também é levada em conta a liberação de gases de efeito estufa (GEE) e de poluentes no ar, na água e no solo.

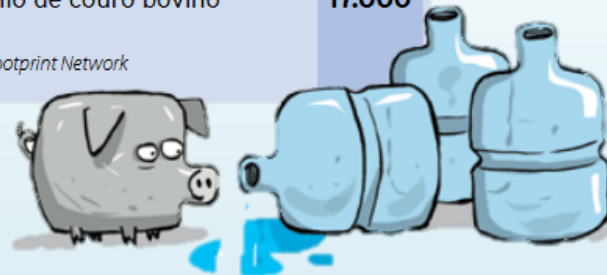
Água

O uso da água é essencial para a vida, porém não refletimos suficientemente se nosso padrão de consumo é sustentável.

Quantidade de água necessária para a produção (litros).

	1 quilo de batatas fritas	1.000
	1 quilo de macarrão	1.800
	1 quilo de leite em pó	4.750
	1 quilo de açúcar	1.800
	1 barra de chocolate (100 g)	1.700
	1 quilo de carne de galinha	4.300
	1 quilo de carne bovina	15.400
	1 quilo de carne de porco	6.000
	1 litro de etanol (combustível)	2.100
	1 camisa de algodão	2.500
	1 calça jeans	8.000
	1 quilo de couro bovino	17.000

Fonte: Water Footprint Network



Água

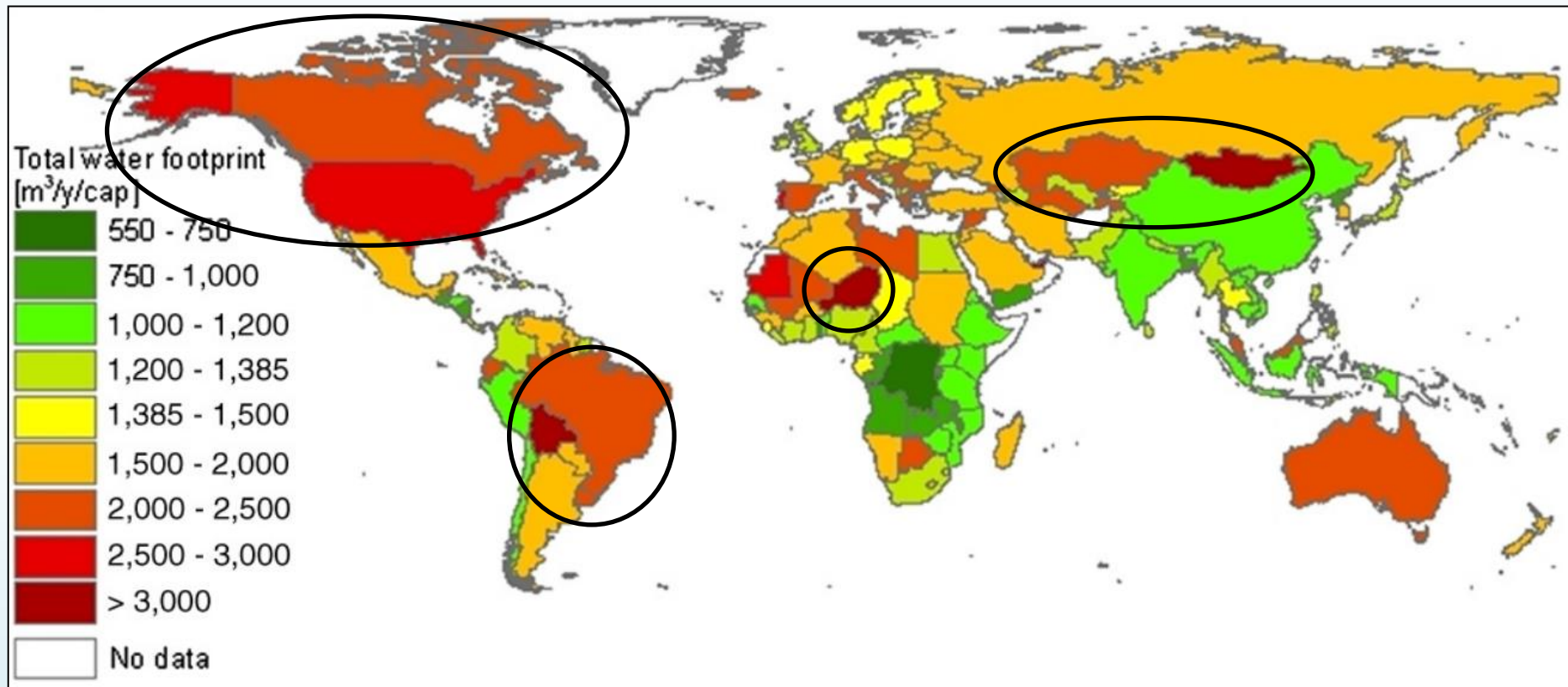


Consumo de doméstico de água por atividade

Atividade	Quantidade (em litros)
1 descarga no WC	10 a 16
1 minuto de chuveiro	15
1 tanque com água	150
1 lavagem de mãos	3 a 5
1 lavagem com máquina de lavar	150
1 lavagem com lava-louça	20 a 25
Escovar os dentes com água corrente	11
Lavagem do automóvel com mangueira	100

Pegada Hídrica

Pegada hídrica média nacional per capita ($\text{m}^3/\text{ano per capita}$) no período entre 1996 e 2005.



Produção e destinação do lixo

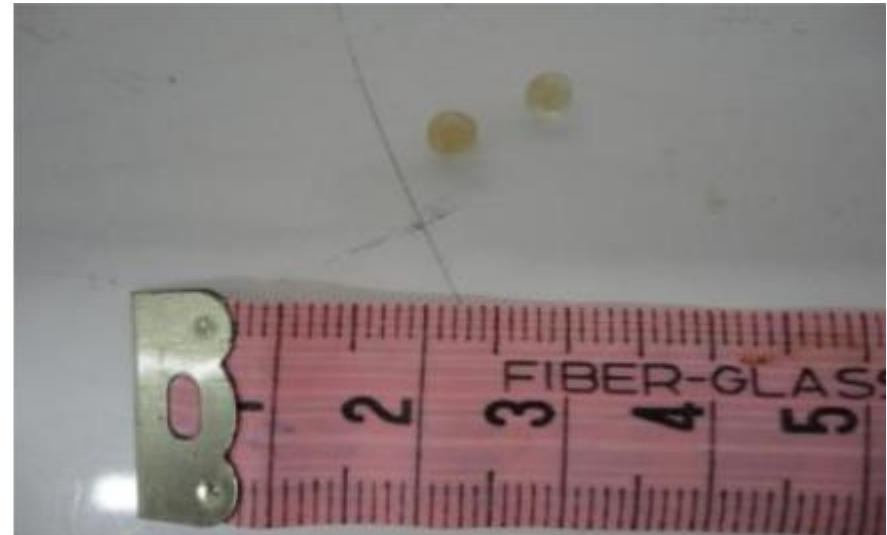
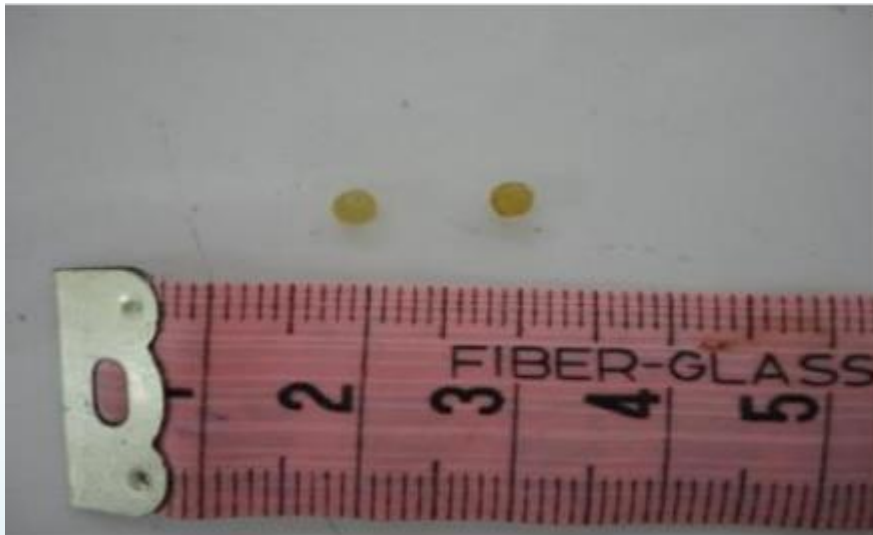


Microplásticos

- **BARBOSA (2017)** relatou que os microplásticos parecem causar toxicidade na ovogênese de *Daphnia magna*.
- **PRATA (2016)** obteve resultados que permitem sugerir que a presença de microplásticos no meio influencia a toxicidade de alguns fármacos, podendo torná-los mais tóxicos, o que pode levar à subestimação do impacto de poluentes nos organismos e ecossistemas.

Microplásticos

- Vários estudos têm observado a presença de microplásticos no conteúdo estomacal de peixes e crustáceos de importância econômica.



Pellets encontrados nos estômagos dos exemplares de Cavala-verdadeira na praia de Itapuã em Salvador-BA

Crise da Biodiversidade

- Processos de urbanização;
- Destruição de ambientes naturais;
- Caça e pesca descontroladas;
- Uso excessivo de pesticidas agrícolas;
- Poluição dos recursos hídricos, da atmosfera e do solo;
- E outros fatores...



Crise da biodiversidade

Processos de urbanização

ACRE



REDE AMAZÔNICA

Quase 1,5 mil animais silvestres foram resgatados em áreas urbanas de Rio Branco em 10 meses

Cobras, jacarés e bichos-preguiça são os animais mais capturados na capital do Acre. Animais de grande porte também são resgatados pelos Bombeiros.

Processos de urbanização

G1

MATO GROSSO



Mais de 500 animais silvestres são resgatados em áreas urbanas de MT até agosto

Dez tamanduás-bandeira foram resgatados, sendo três nos últimos 10 dias. Seca e queimadas são os principais motivos para os animais aparecerem nas cidades.



Processos de urbanização

Seções em.com.br Gerais

WhatsApp Facebook Twitter Assine

Policiais ambientais resgatam animais silvestres em áreas urbanas no Triângulo Mineiro

Dois tamanduás foram capturados em Ituiutaba e Uberlândia. Um deles foi atropelado e sofreu fraturas das pernas dianteiras. Uma coruja também foi recolhida ferida

Estado de Minas

postado em 10/02/2018 21:25 / atualizado em 10/02/2018 23:00



Ferido, tamanduá bandeira necessitou de contenção especial

(foto: PMMG/Divulgação)



Caça descontrolada

ANIMAIS

Após a morte do último macho, o rinoceronte-branco-do-norte está condenado?

Duas fêmeas da subespécie continuam protegidas no Quênia.

Terça-feira, 20 Março

Por Sarah Gibbens



Um pelotão de guardas armados cuidam de Sudan, rinoceronte-branco-do-norte que era o último macho da subespécie.

FOTO DE AMI VITALE, NATIONAL GEOGRAPHIC CREATIVE

Consumo de energia e poluição atmosférica

- Fontes geradoras movidas a combustíveis fósseis, como o petróleo, continuam a ser as mais utilizadas;

- Grandes quantidades de compostos tóxicos são lançadas por atividades industriais e também tem trazido graves problemas ambientais, tais como o smog e a chuva ácida.

Oferta Interna de Energia - Brasil

RENOVÁVEIS ► 43,5%

biomassa da
cana

17,5%



hidráulica¹

12,6%



lenha e
carvão vegetal

8,0%



lixívia e outras
renováveis

5,4%



¹ Inclui importação de eletricidade oriunda de fonte hidráulica

NÃO RENOVÁVEIS ► 56,5%

petróleo e
derivados

36,5%



gás
natural

12,3%



carvão
mineral

5,5%



urânio

1,5%



outras não
renováveis

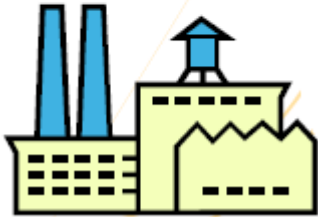
0,7%



Quem usa a energia no Brasil?

indústrias

33,0%



transportes

32,4%



residências

9,7%



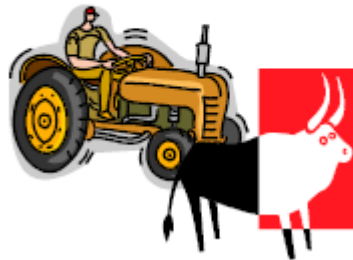
setor
energético

10,3%



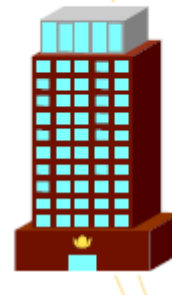
agropecuária

4,0%



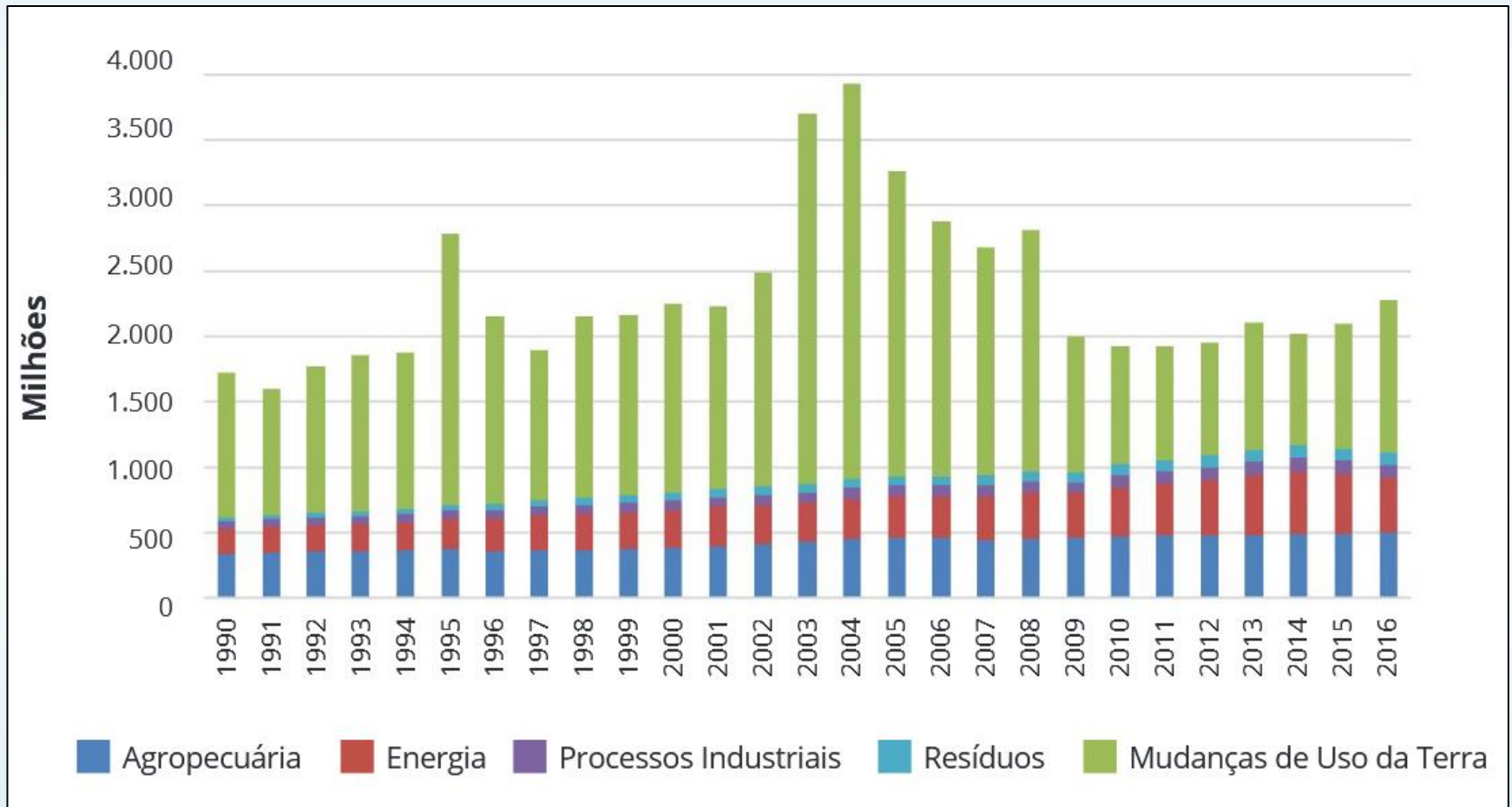
serviços

4,9%



Poluição Atmosférica

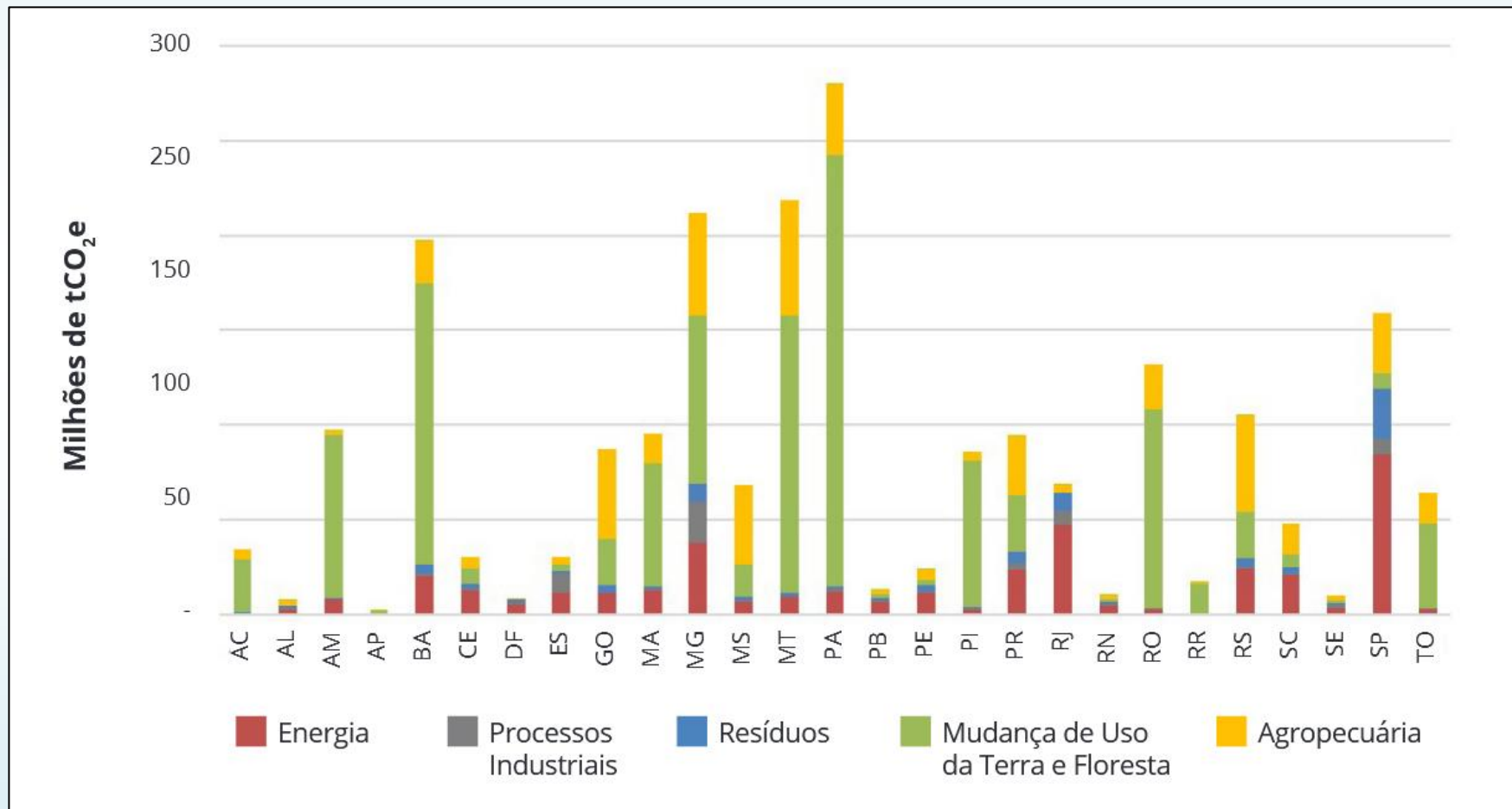
Emissões brutas de gases
do efeito estufa (GEE) no Brasil de 1990-2016 (tCO₂e)



Fonte: SEEG (2018)

Poluição Atmosférica

Estimativa das emissões de gases do efeito estufa (GEE) em 2016 alocadas nos Estados brasileiros



Fonte: SEEG (2018)

Quanto pesa a sua pegada ecológica?

Quantos planetas precisamos?



Como calcular a minha Pegada Ecológica?

O CCST/INPE, com a Rede CLIMA/MCTIC (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações) e o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas, desenvolveram um site em que podemos calcular a quantidade de recursos que é necessária para sustentar nosso estilo de vida.

Como calcular a minha Pegada Ecológica?

www.suapegadaecologica.com.br

Teste sua PEGADA ECOLÓGICA



**Quantos PLANETAS TERRA são necessários para
sustentar meu estilo de vida?**

INICIAR O TESTE >

Realização



Apoio



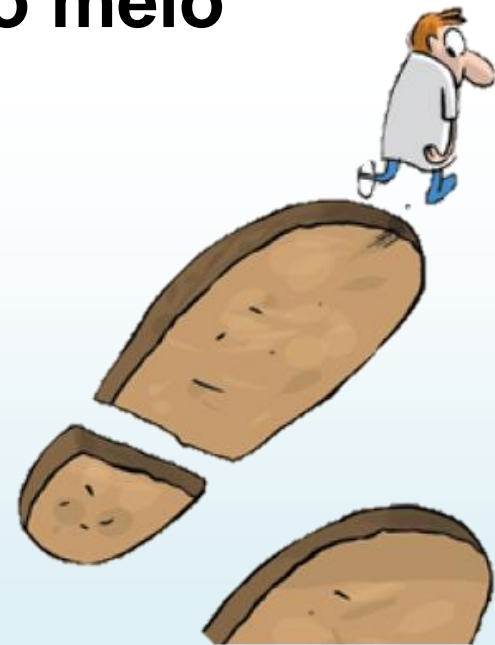
Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



Pegada Bacana

**Se você fez de 50 a 70 pontos,
Parabéns!! Você está antenado com as
questões ambientais e buscar ter
qualidade de vida sem agredir o meio
ambiente**

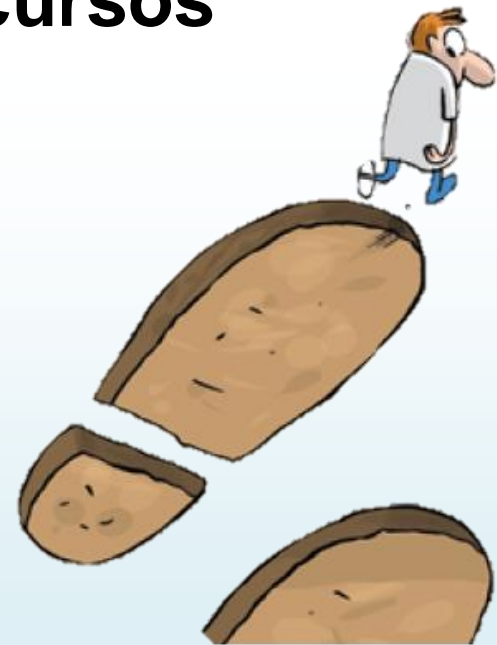
Dica: Compartilhe com seus amigos formas de ter uma vida mais sustentável.



Pegada Moderada (atenção)

Se você fez de 35 a 49 pontos, sua pegada é moderada. Seu estilo de vida está um pouco acima da capacidade natural de regeneração de recursos pelo planeta.

Dica: Procure fazer a pé ou de bicicleta os percursos curtos do dia-a-dia e utilize o carro somente para percursos longos.



Pegada Larga

Se você fez menos de 35 pontos, precisa rever seus hábitos de consumo e estilo de vida! Você vive de forma insustentável, pois demanda muito mais recursos do que a capacidade natural de regeneração, pelo planeta.

Dica: vamos ver nos próximos slides o que podemos fazer para melhorar nossa Pegada...



Mudança de hábitos

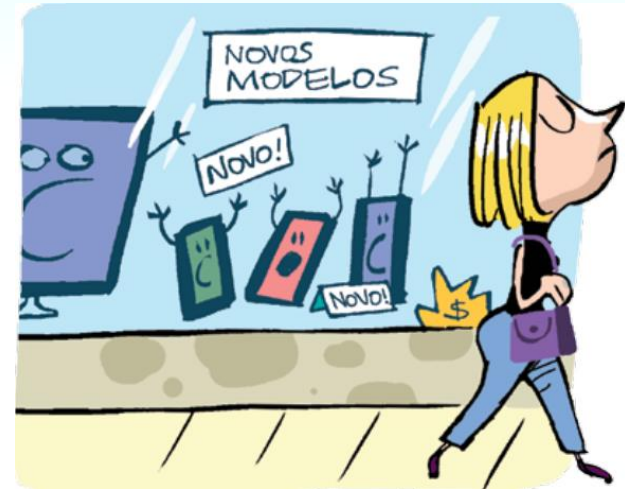
**Cidadania
consciente**



Mudança de hábitos



Economizar água



Consumir menos



Utilizar menos combustíveis fósseis



Separar o lixo

Atitudes que transformam

Reflorestar

Separar corretamente o lixo

Recuperar e proteger nascentes

Consumir apenas o necessário de produtos de origem animal

Ser voluntário

Comprar o necessário

Solicitar atitudes ambientais

Usar menos energia

Evitar queimadas

Compartilhar conhecimentos



Referências Bibliográficas

ALVES, José Eustáquio Diniz. Pegada Ecológica e Biocapacidade, artigo de José Eustáquio Diniz Alves. 2012. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2012/05/23/pegada-ecologica-e-biocapacidade-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>>. Acesso em: 06 fev. 2019.

AMARAL, R. C. Análise da aplicabilidade da pegada ecológica em contextos universitários: estudo de caso no campus de São Carlos da Universidade de São Paulo. Monografia apresentada ao curso de graduação em Engenharia Ambiental da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. Renata Castiglioni Amaral. Escola de Engenharia de São Carlos. Engenharia Ambiental. Universidade de São Paulo – USP. São Carlos/SP. 110 p. 2010.

BARBOSA, Ana Cristina Borges. Efeitos ecotoxicológicos de microplásticos e outros contaminantes ambientais em *Daphnia Magna*. 2017. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Toxicologia e Contaminação Ambientais, Universidade do Porto, Porto, 2017.

CCST [Centro de Ciência do Sistema Terrestre – INPE]. Homem, o maior dos parasitas planetário. 2015. Disponível em: <<http://www.ccst.inpe.br/homem-o-maior-dos-parasitas-planetario/>> . Acesso em: 01 mar. 2019.

EPE [Empresa de Pesquisa Energética]. Balanço Energético Nacional (BEN) 2017: Ano base 2016, 2017. Disponível em < <https://ben.epe.gov.br>>. Acesso em : 22 fev. 2019.

ESTADO DE MINAS. Policiais ambientais resgatam animais silvestres em áreas urbanas no Triângulo Mineiro. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2018/02/10/interna_gerais,937183/policiais-ambientais-resgatam-animais-silvestre-em-areas-urbanas-no-tr.shtml>. Acesso em: 23 fev. 2019.

G1 - GLOBO. Quase 1,5 mil animais silvestres foram resgatados em áreas urbanas de Rio Branco em 10 meses . 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/quase-15-mil-animais-silvestres-foram-resgatados-em-areas-urbanas-de-rio-branco-em-10-meses.ghtml>>. Acesso em: 21 fev. 2019.

G1 - GLOBO. Mais de 500 animais silvestres são resgatados em áreas urbanas de MT até agosto. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2018/09/06/mais-de-500-animais-silvestres-sao-resgatados-em-areas-urbanas-de-mt-ate-agosto.ghtml>>. Acesso em: 24 fev. 2019.

Referências Bibliográficas

- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Pegada ecológica: qual é a sua? São José dos Campos, 24 p., 2012. Disponível em: <<http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/Cartilha%20-%20Pegada%20Ecologica%20-%20web.pdf>>. Acesso em: 1 fev. 2019.
- MARQUES, F. A voz dos cientistas na Rio+20: Como a pesquisa brasileira pode contribuir para as decisões da Conferência sobre Desenvolvimento Sustentável. 2012. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/03/27/a-voz-dos-cientistas-na-rio20/>>. Acesso em: 06 fev. 2019.
- MEKONNEN, M.M. AND HOEKSTRA, A.Y. (2011) National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption. Value of Water Research Report Series No.50, UNESCO-IHE, Volume 1.
- MMA/MEC/IDEC. Ministério do Meio Ambiente. Manual de educação para o consumo sustentável. Brasília, 2005. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/3%20-%20mcs_agua.pdf. Acesso em: 28/05/2018.
- NATIONAL GEOGRAPHIC. Após a morte do último macho, o rinoceronte-branco-do-norte está condenado?. 2018. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2018/03/morte-sudan-ultimo-rinoceronte-branco-do-norte-extincao-da-especie>>. Acesso em: 27 fev. 2019.
- PEREIRA, L. G. Síntese dos métodos de pegada ecológica e análise energética para diagnóstico da sustentabilidade de países. O Brasil como estudo de caso. Dissertação apresentada à banca examinadora como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Alimentos. Lucas Gonçalves Pereira. Faculdade de Engenharia de Alimentos – FEA. Departamento de Engenharia de Alimentos – DEA. Laboratório de Engenharia Ecológica e Informática Aplicada – LEIA. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas/SP. 210 p. 2008.
- PRATA, J. C. Avaliação da toxicidade do antibiótico doxiciclina isoladamente e na presença de microplásticos na microalga marinha Tetraselmis chuii. Porto: Universidade do Porto, 2016. Relatório Final de Estágio do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária.
- SEEG [SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA]. EMISSÕES DE GEE NO BRASIL: e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris. 2018. 2018 Documento de Análise - Realização: Observatório do Clima. Disponível em: <<http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2018/08/Relatorios-SEEG-2018-Sintese-FINAL-v1.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2019.



Nossos agradecimentos
às Professoras Danúbia e Érica (EEL/USP)
e aos alunos do curso de Engenharia Ambiental

Débora Luisa Silva Teixeira

CCST/INPE

(12) 3186-9522

debora.teixeira@inpe.br

deboralsteixeira@gmail.com