



**Universidade Estadual Paulista - UNESP**  
**Colégio Técnico Industrial de Guaratinguetá - CTIG**  
**Guaratinguetá/SP**

# ***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***  
***Elsa Paula Figueira Ferreira Morgado de Sampaio***

**09/08/2019**

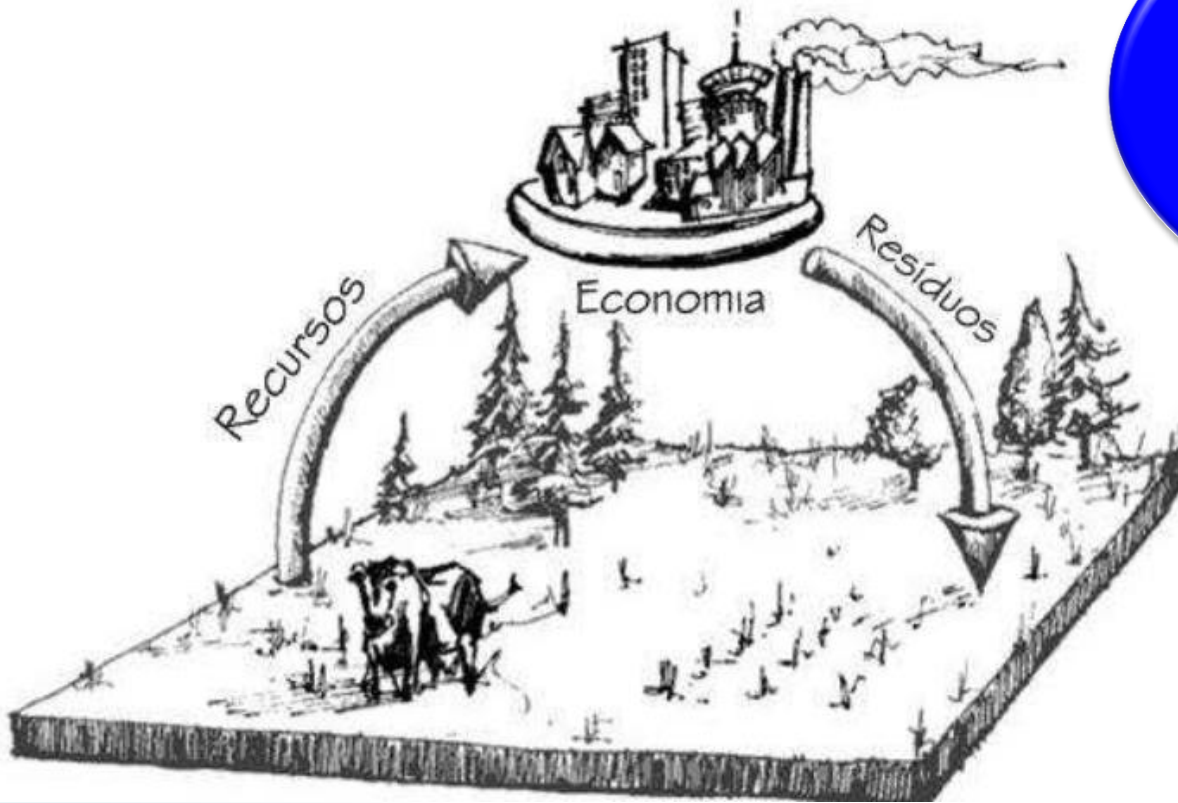
# O que é Pegada Ecológica ?

**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).

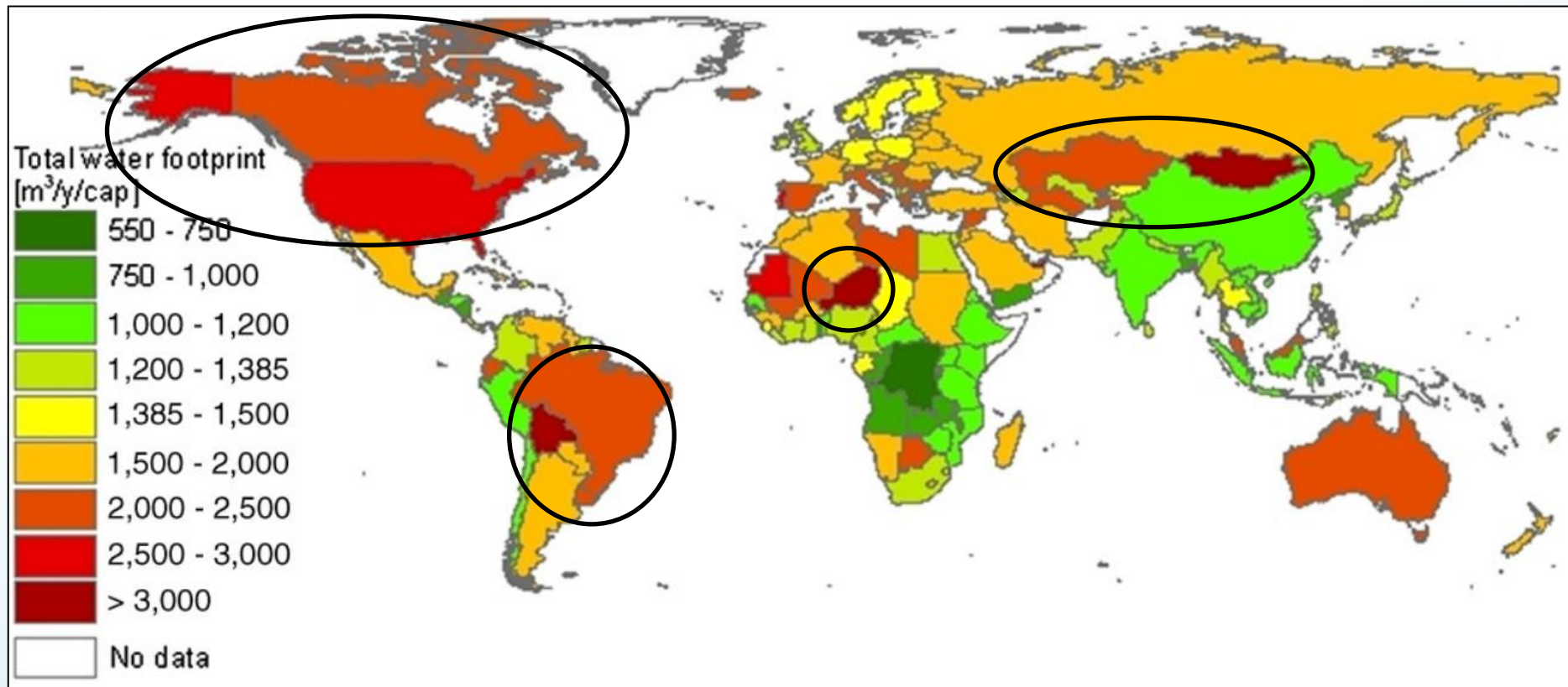
	1 quilo de batatas fritas	1.000
	1 quilo de macarrão	1.800
	1 quilo de leite em pó	4.750
	1 quilo de açúcar	1.800
	1 barra de chocolate (100 g)	1.700
	1 quilo de carne de galinha	4.300
	1 quilo de carne bovina	15.400
	1 quilo de carne de porco	6.000
	1 litro de etanol (combustível)	2.100
	1 camisa de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

Fonte: Water Footprint Network



# 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

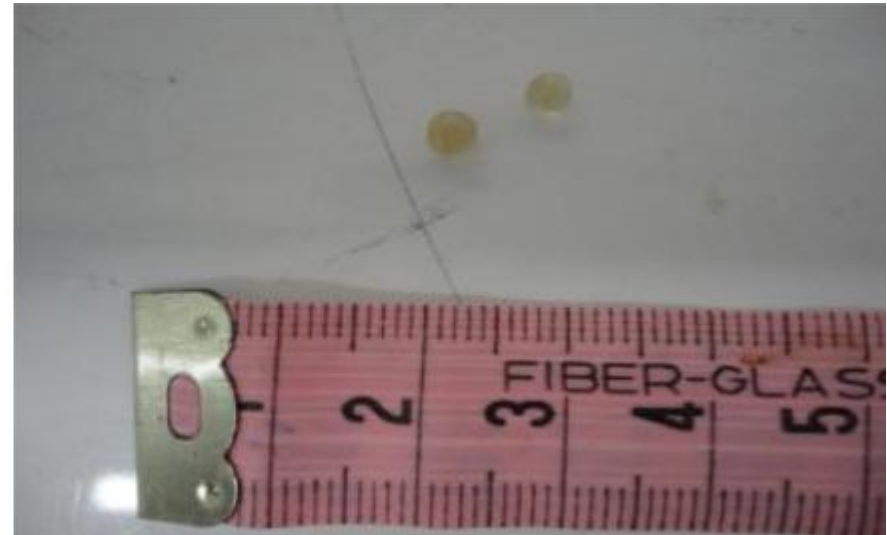
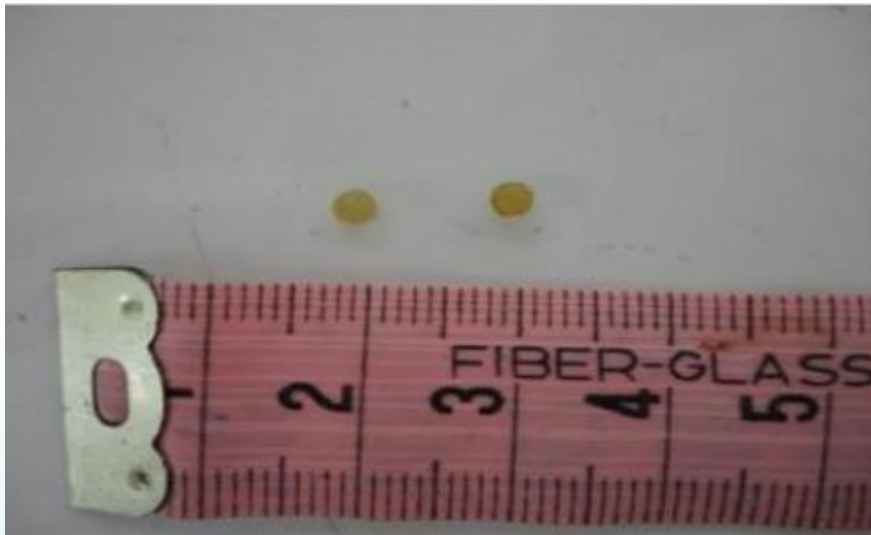


# Microplásticos

- **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

Fonte: MIRANDA (2011).



# 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.



Fonte: G1 (2018).

# 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)



Fonte: ESTADO DE MINAS (2018).

# Caça descontrolada



PROGRAMAÇÃO NA TV

FREE SOLO

PLANETA OU PLÁSTICO?

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

Fonte: NATIONAL GEOGRAPHIC (2018).



# 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 ▶ 45,3%**



**Biomassa da  
Cana  
17,4%**



**Hidráulica<sup>1</sup>  
12,6%**



**Lenha e  
Carvão Vegetal  
8,4%**



**Lixívia e outras  
renováveis  
6,9%**

<sup>1</sup> Inclui importação de eletricidade oriunda de fonte hidráulica

**NÃO RENOVÁVEIS ▶ 54,7%**



**Petróleo e  
derivados  
34,4%**



**Gás  
Natural  
12,5%**



**Carvão  
Mineral  
5,8%**



**Urânio  
1,4%**



**outras não  
renováveis  
0,6%**

# Quem usa a energia no Brasil?

**Transportes**  
32,7%



**Indústrias**  
31,7%



**Setor Energético**  
11,2%



**Residências**  
9,9%



**Serviços**  
4,9%



**Agropecuária**  
4,1%

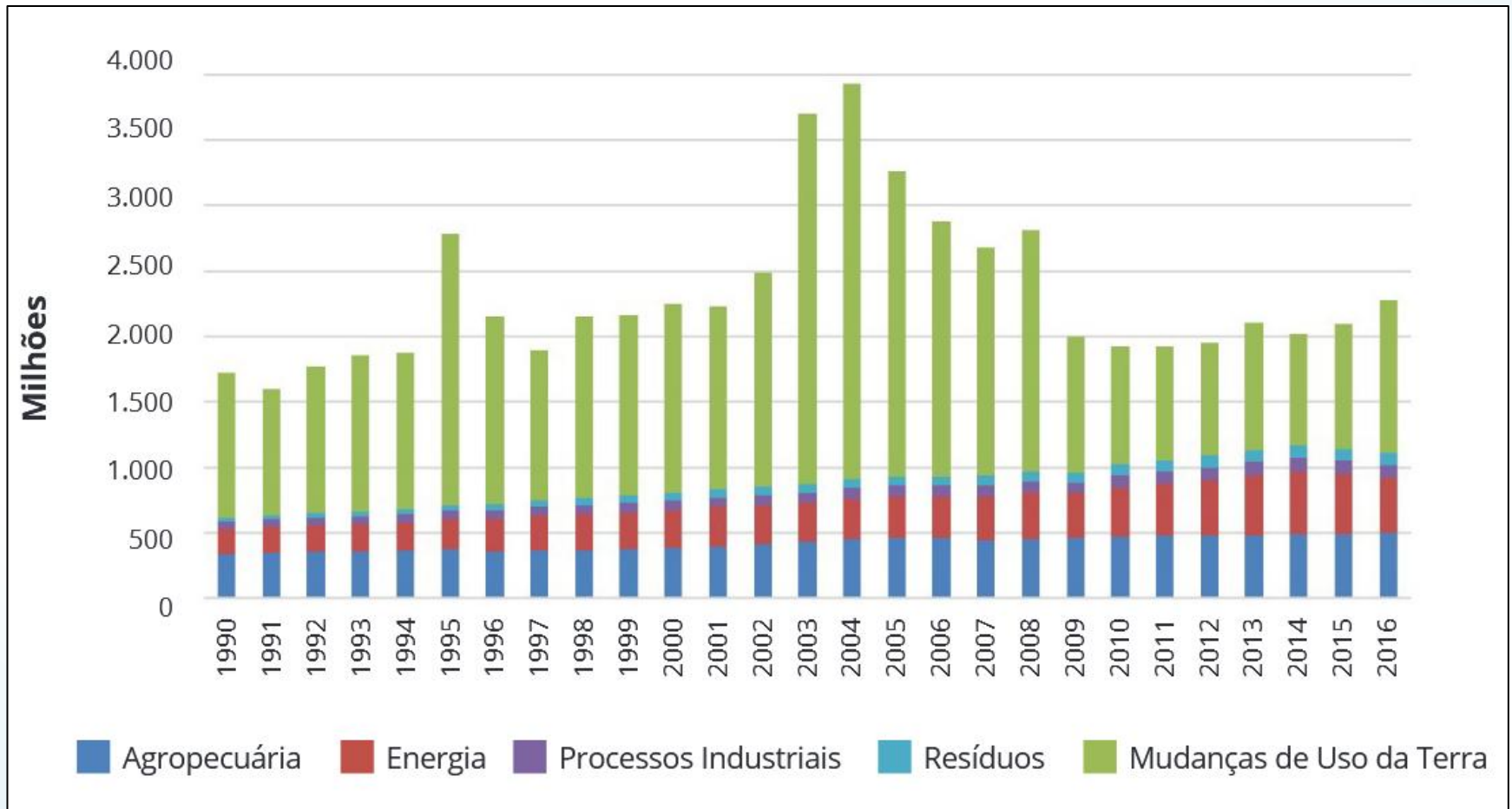


**Uso não energético**  
5,5%



# Poluição Atmosférica

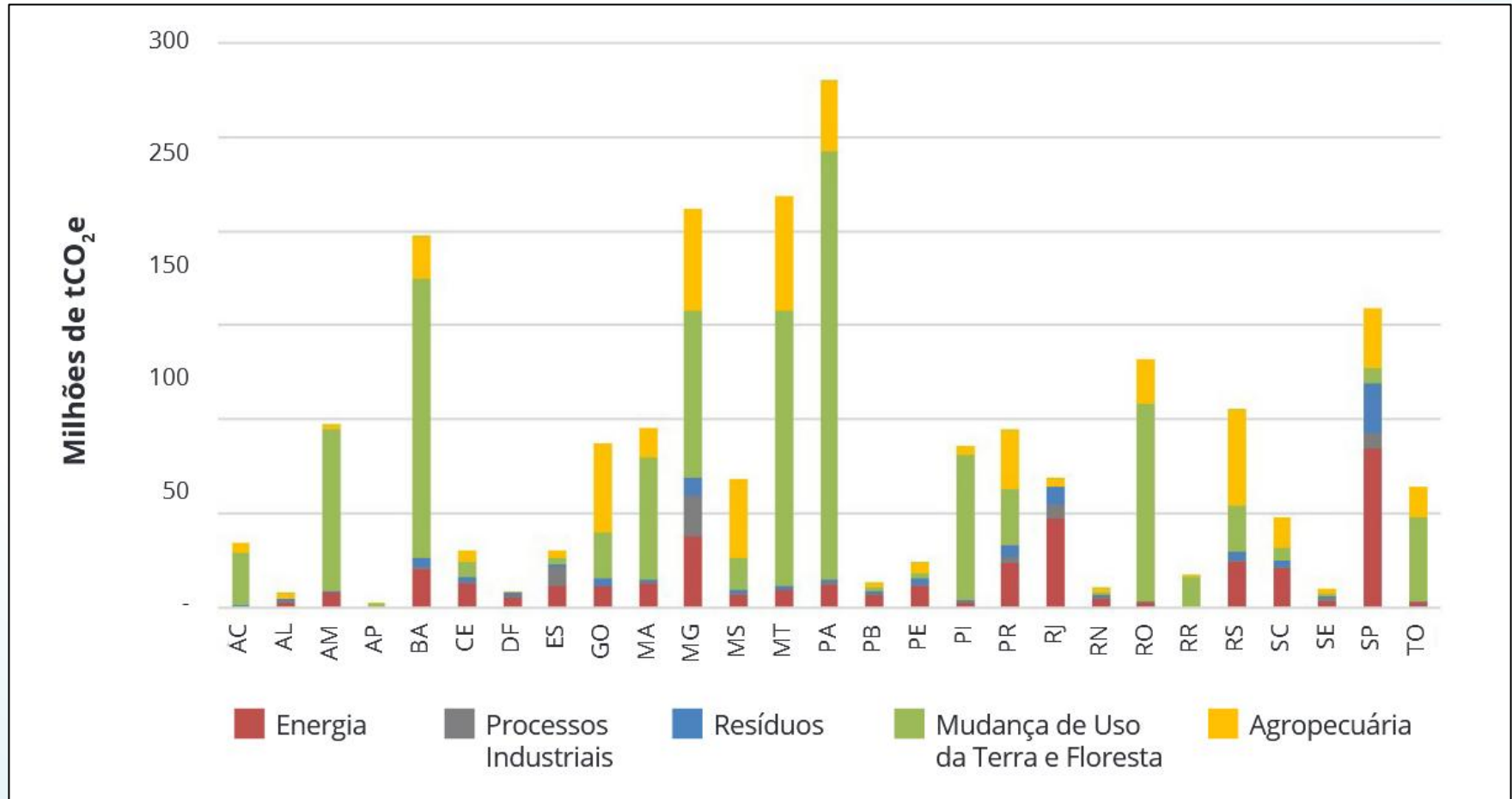
Emissões brutas de gases  
do efeito estufa (GEE) no Brasil de 1990-2016 (tCO<sub>2</sub>e)



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](http://www.suapegadaecologica.com.br)

# Teste sua PEGADA ECOLÓGICA



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

**INICIAR O TESTE >**

Realização



Apoio



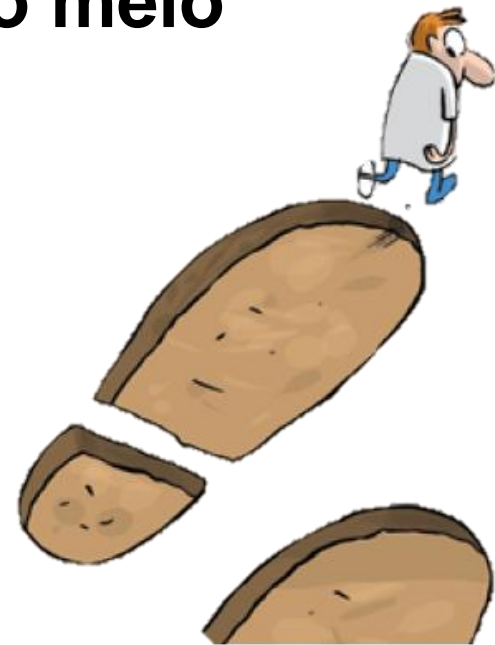
Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação



# 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



**Consumir menos**



**Economizar água**



**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: 16 jul. 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: 19 jul. 2019.

EPE [Empresa de Pesquisa Energética]. Balanço Energético Nacional (BEN) 2019: Ano base 2018, 2019. Disponível em <<https://ben.epe.gov.br>>. Acesso em : 22 jul. 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](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 jul. 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 jul. 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 jul. 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: 19 jul. 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: 16 jul. 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](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 jul. 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 jul. 2019.



**Nossos agradecimentos**  
**à Direção do CTIG-UNESP, à Prof.<sup>a</sup> Bethânia,**  
**aos Alunos, Professores e Funcionários presentes.**

***Débora Luisa Silva Teixeira***

***CCST/INPE***

**[deboralsteixeira@gmail.com](mailto:deboralsteixeira@gmail.com)**