

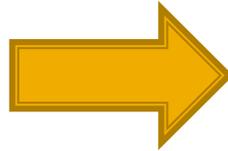
ECOSSISTEMAS E CICLOS BIOGEOQUÍMICOS



PHA 3203 – ENGENHARIA CIVIL E O MEIO AMBIENTE

Ecosystemas

ECOSSISTEMA:
oikos (οἶκος): casa
systema (σύστημα): sistema

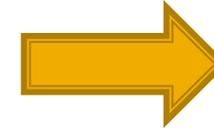


SISTEMA ONDE SE VIVE

Energia



Sistema
Relações Funcionais
Fatores Abióticos(biótopo) e Bióticos
(biocenose):
ECOSSISTEMAS



Calor

- Os ecossistemas são definidos de acordo com as premissas de estudo
- Sua definição é, portanto, relativa

Biomas

- Temperatura
- Umidade
- Altitude

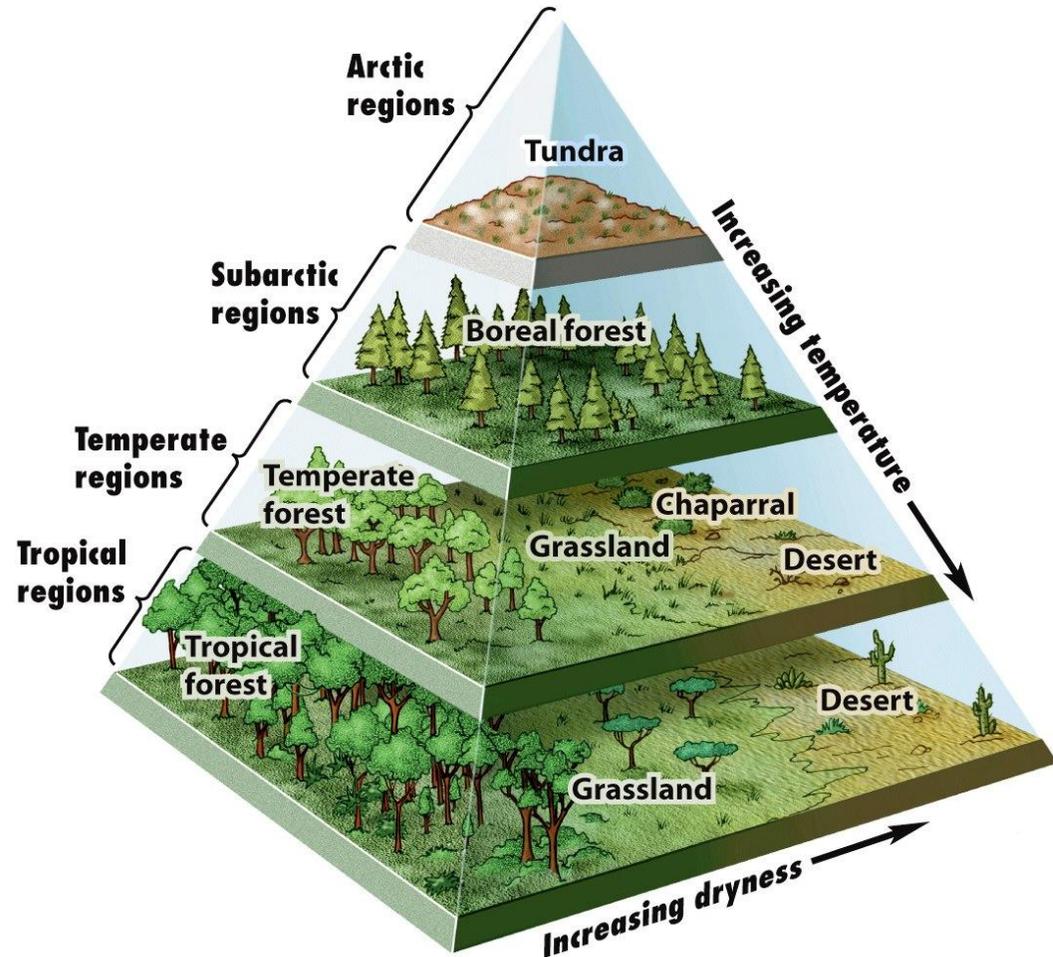
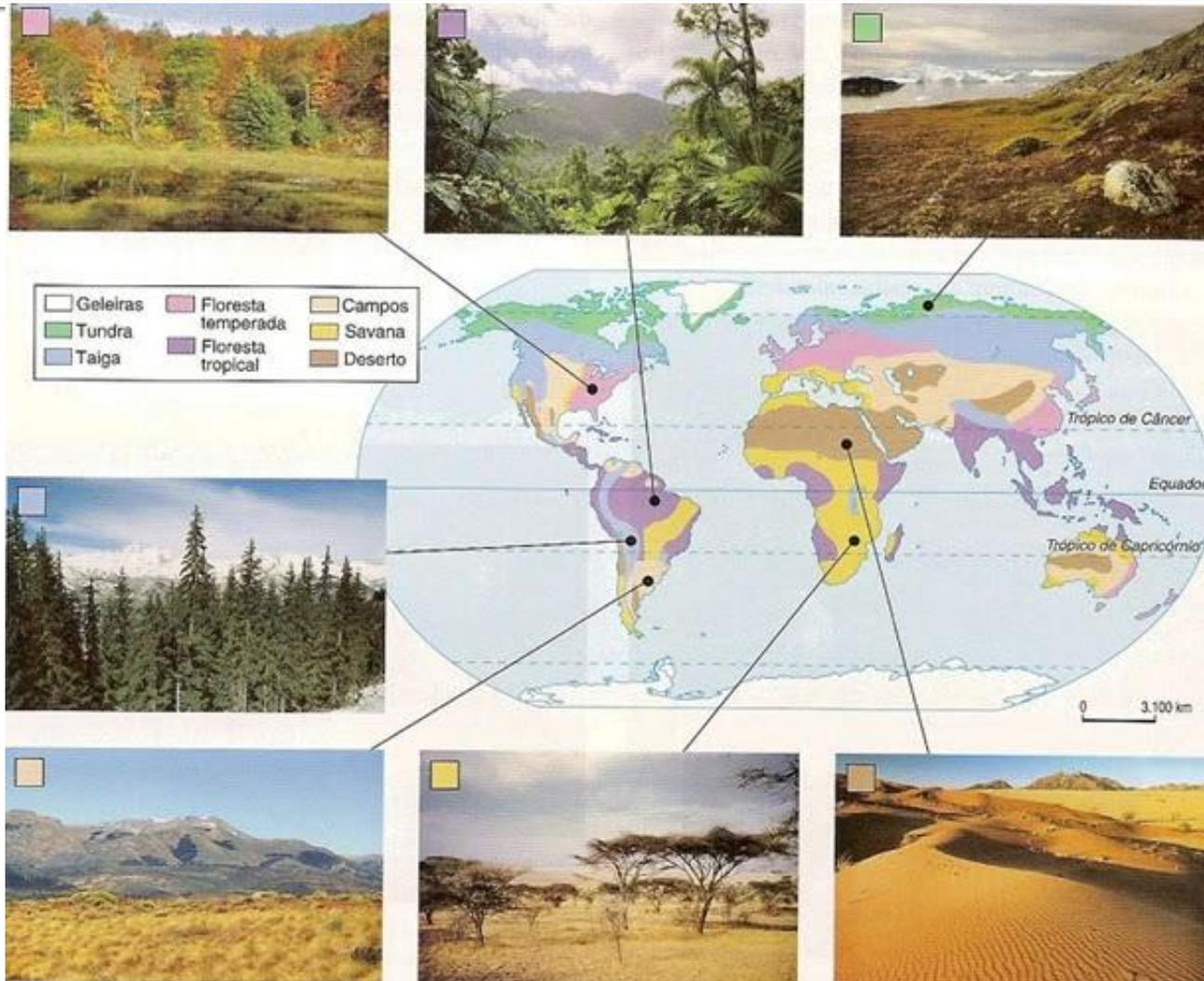
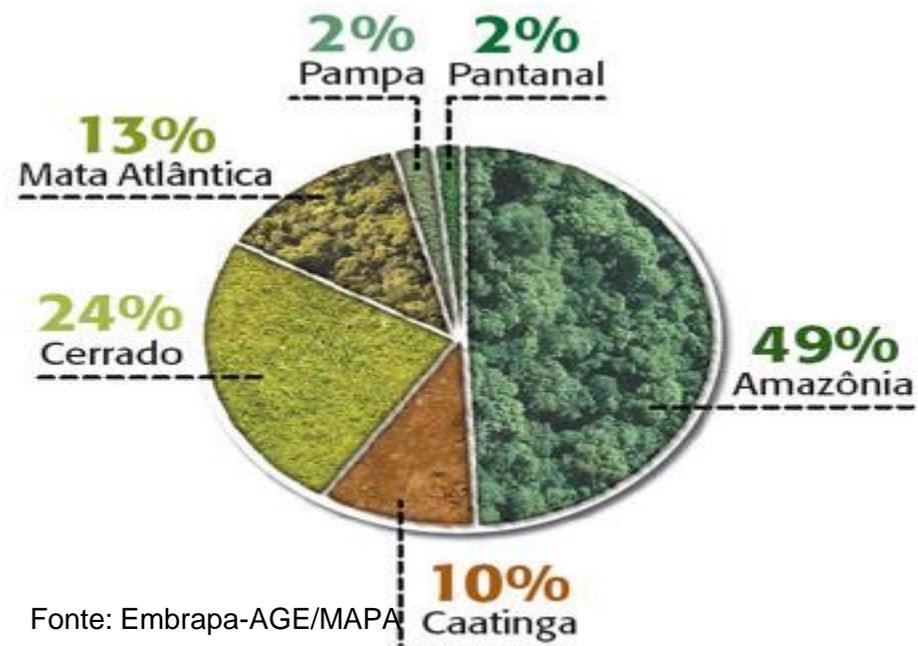


Figure 33-10 Discover Biology 3/e
© 2006 W. W. Norton & Company, Inc.

Biomas



Biomas brasileiros



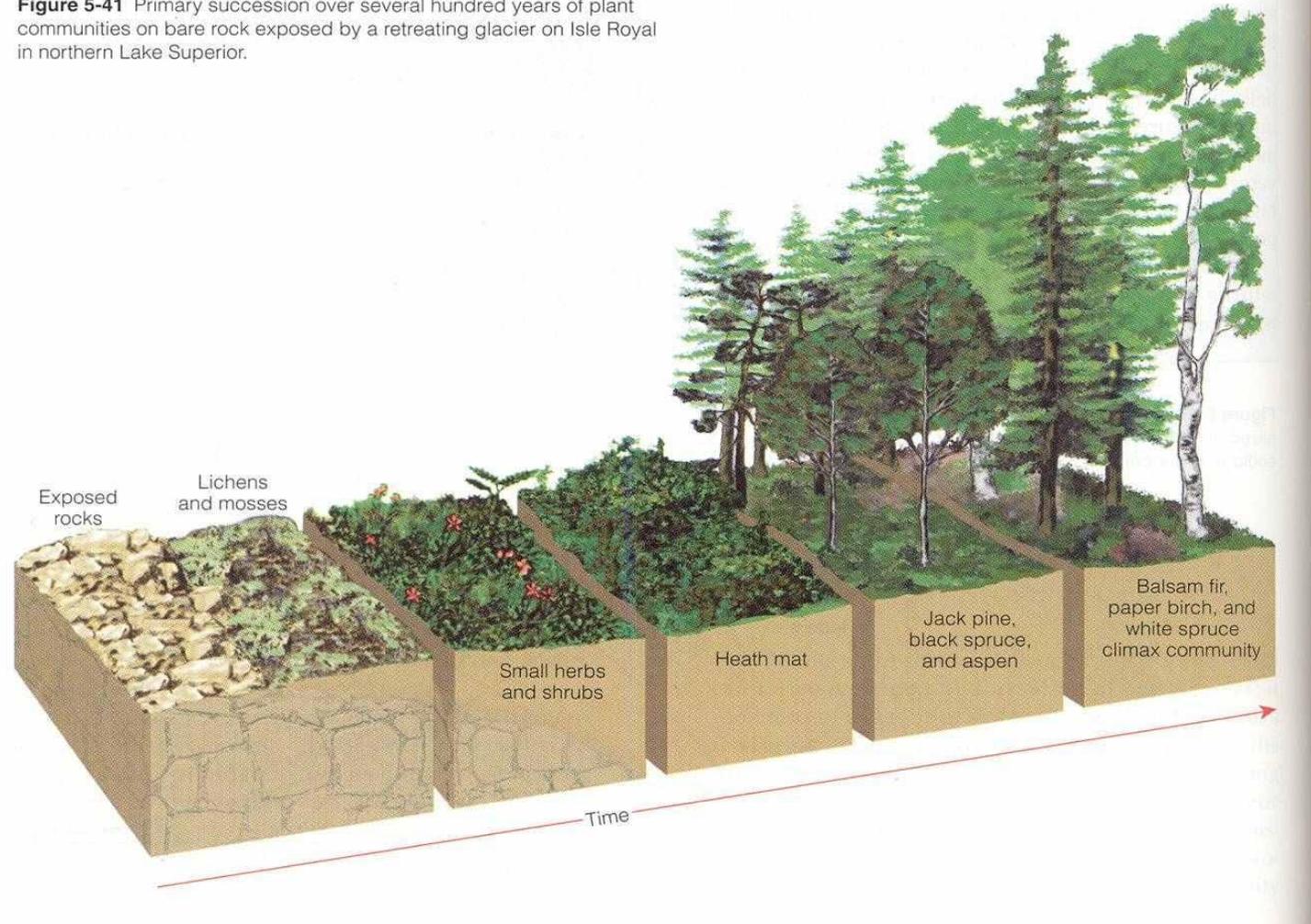
Propriedades dos Ecossistemas

- **idade (maduro ou imaturo)** – sucessão ecológica
- **teia alimentar (diversidade)** - cadeias
- **eficácia no uso da energia (produtividade)** – caloria por m²
- **ciclos biogeoquímicos**: identificar os problemas
- **estabilidade**
- **contaminação** (amplificação biológica)
- **resiliência** (homeostase)
- **risco** = probabilidade natural x probabilidade função da Vulnerabilidade (tempo, espaço, condição econômica, área, etc.)

Propriedades dos Ecossistemas

IDADE

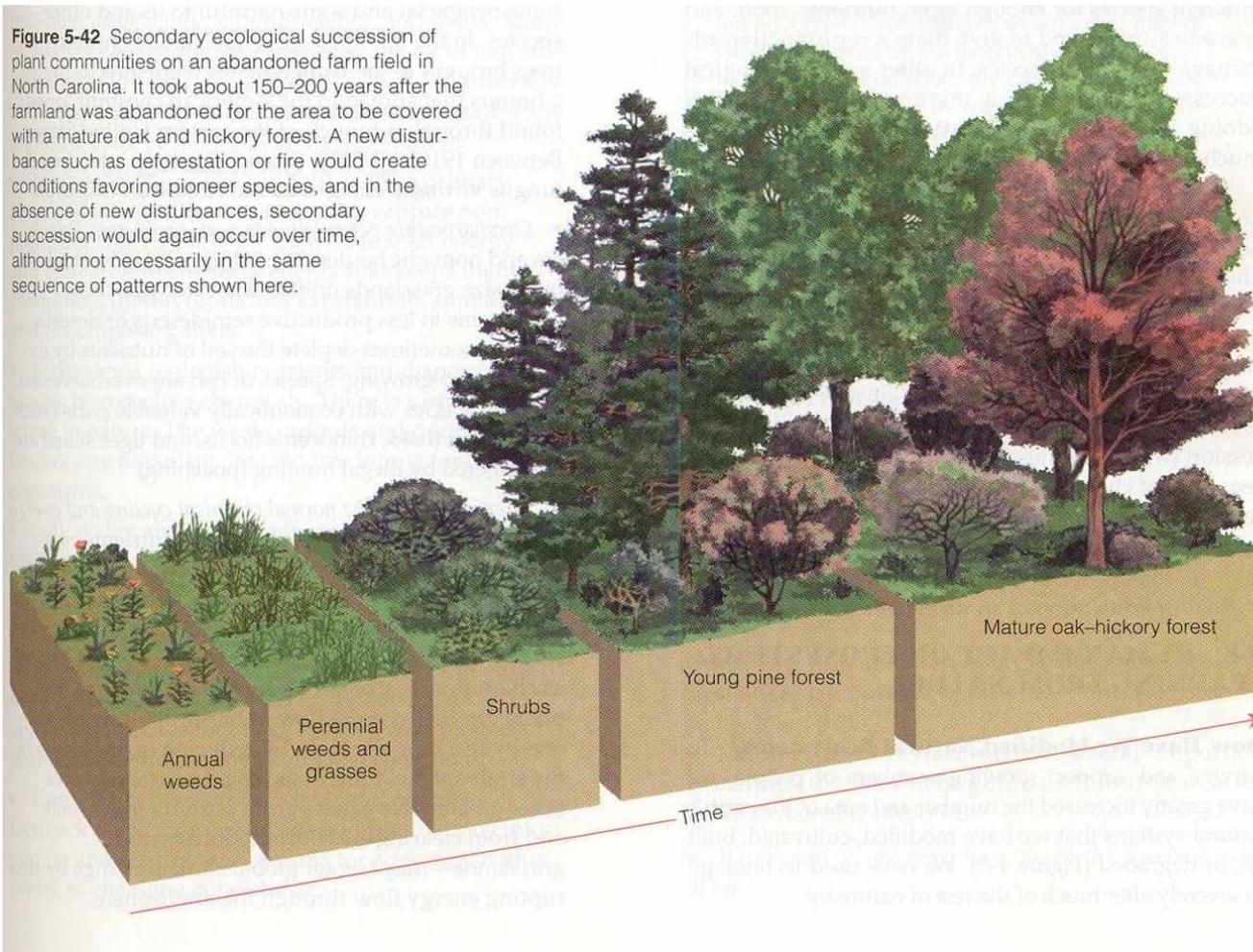
Figure 5-41 Primary succession over several hundred years of plant communities on bare rock exposed by a retreating glacier on Isle Royal in northern Lake Superior.



Propriedades dos Ecossistemas

IDADE

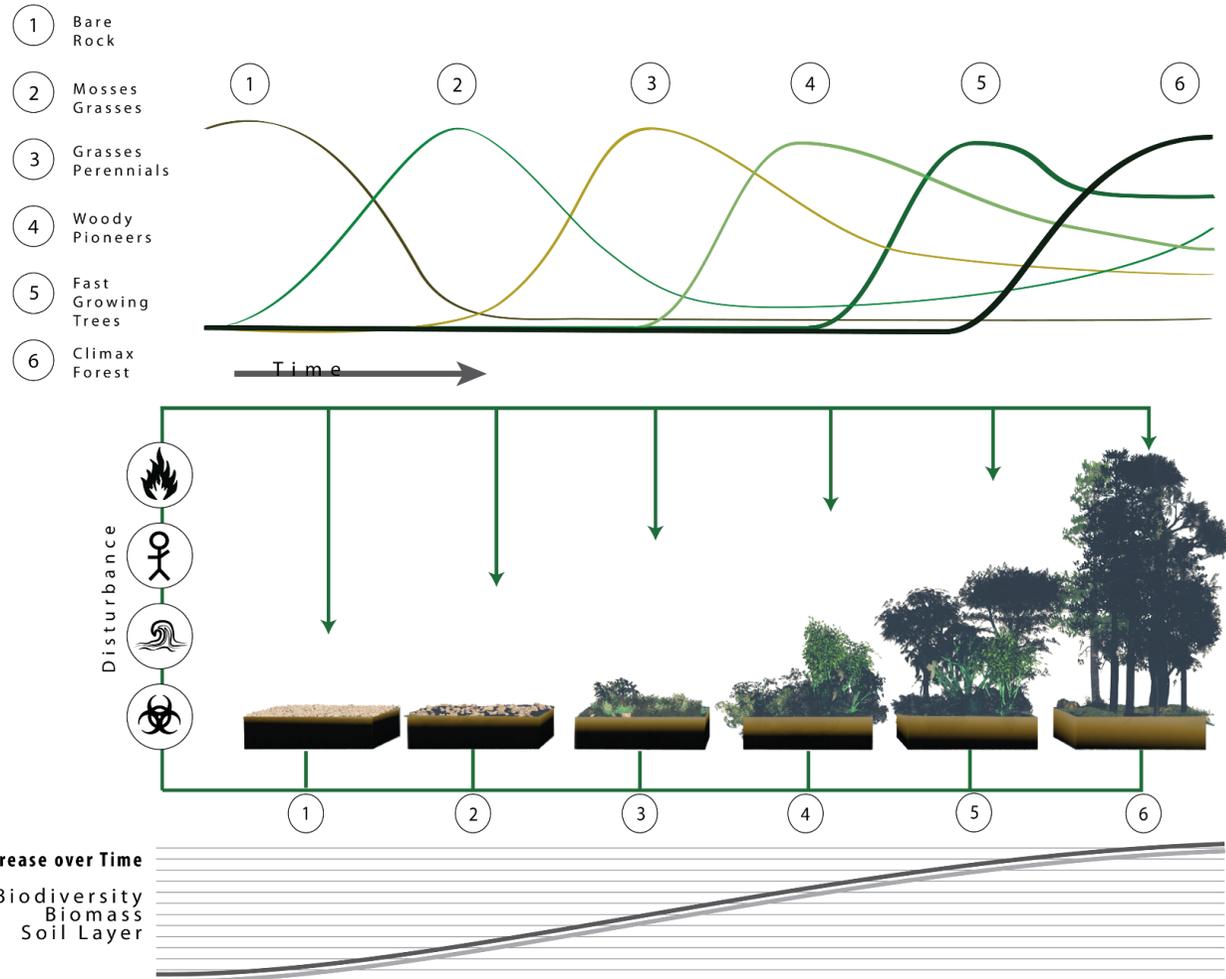
Figure 5-42 Secondary ecological succession of plant communities on an abandoned farm field in North Carolina. It took about 150–200 years after the farmland was abandoned for the area to be covered with a mature oak and hickory forest. A new disturbance such as deforestation or fire would create conditions favoring pioneer species, and in the absence of new disturbances, secondary succession would again occur over time, although not necessarily in the same sequence of patterns shown here.



Propriedades dos Ecossistemas

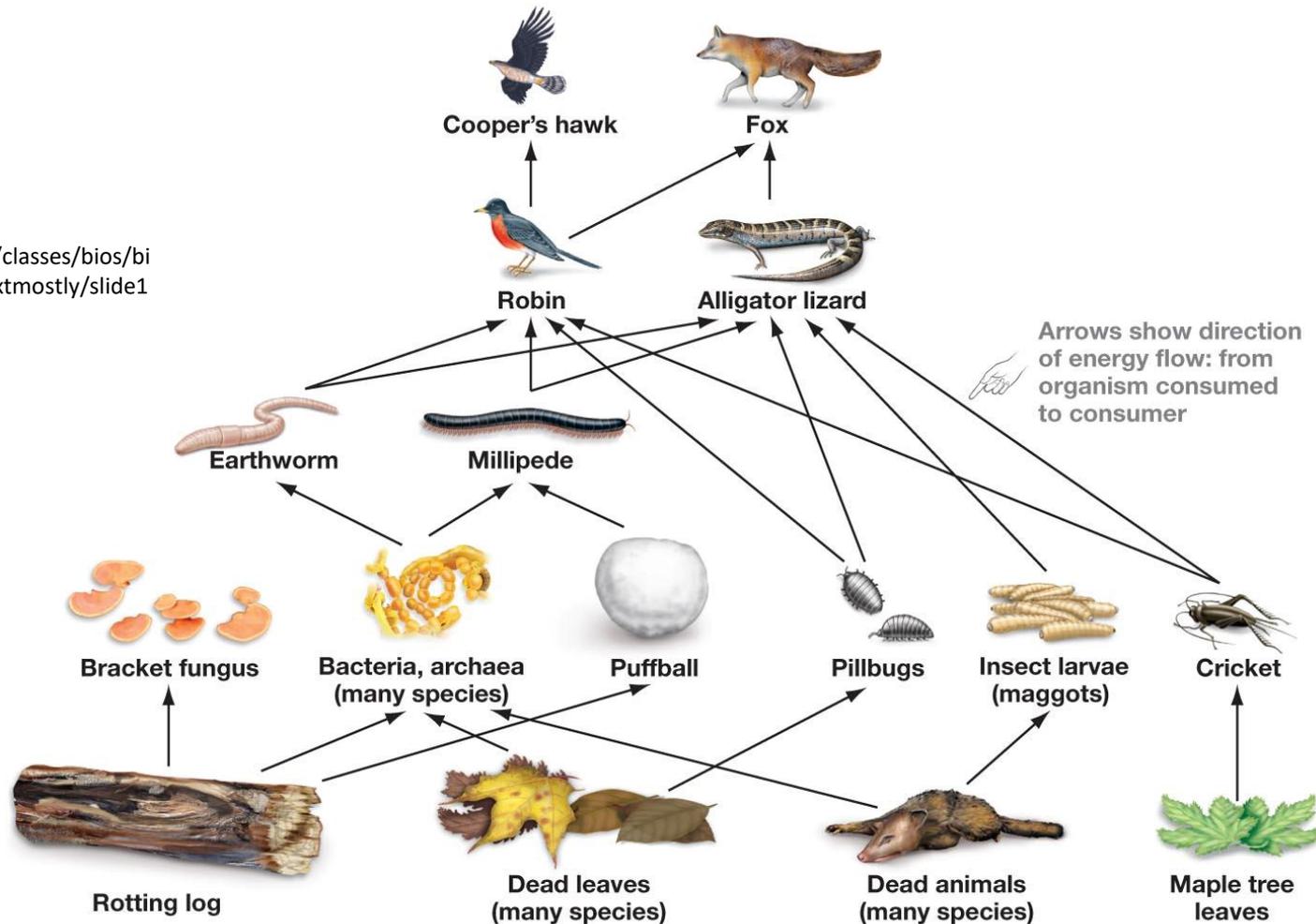
IDADE

Forest Succession Over Time In Six Stages

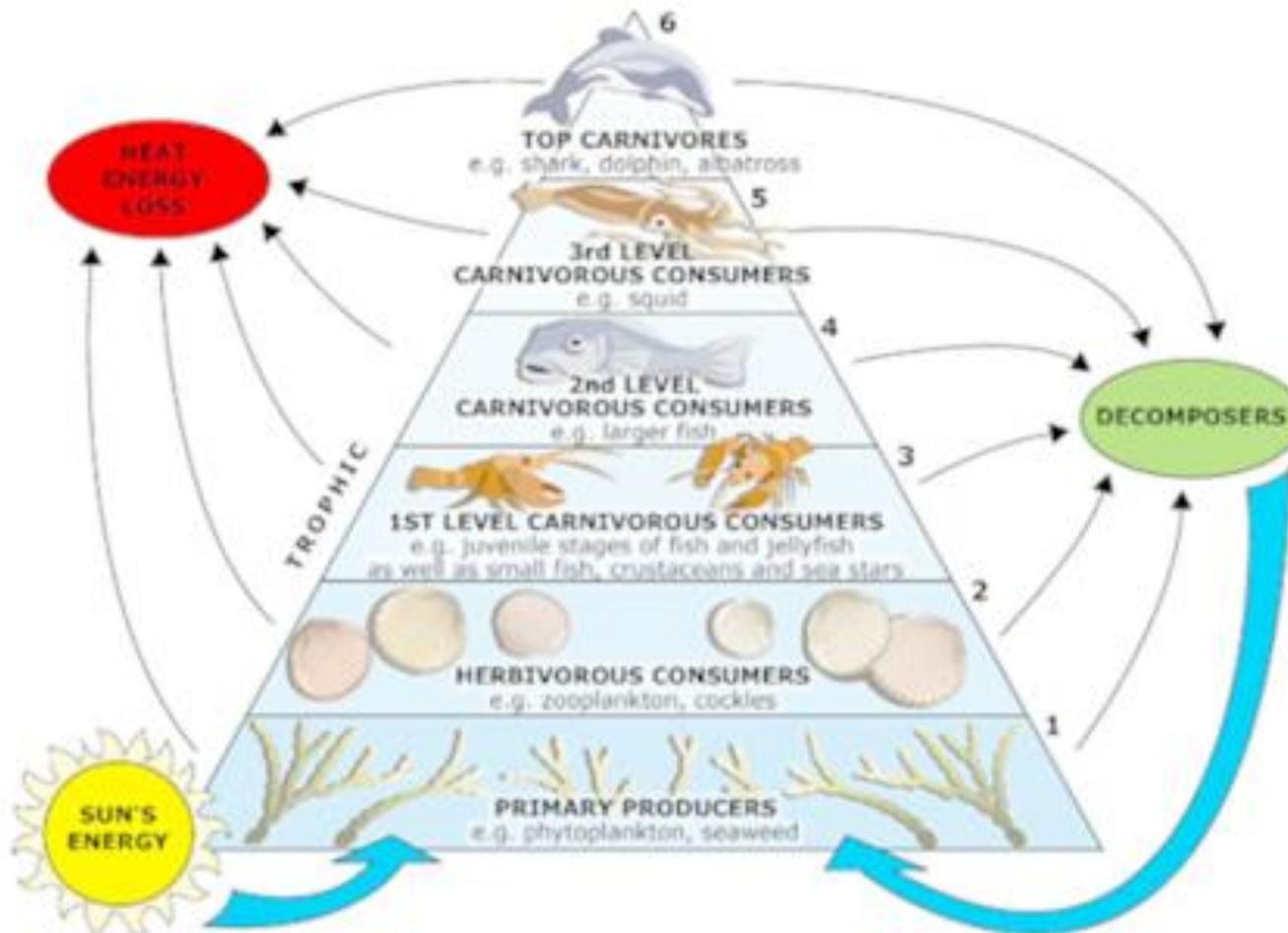


Teia alimentar

http://www.uic.edu/classes/bios/bios101/x311_files/textmostly/slide19.html

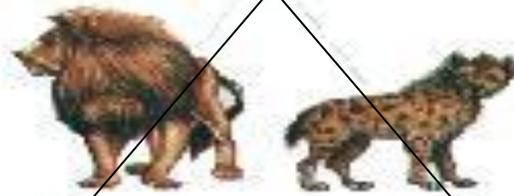


Teia alimentar



Teia alimentar – Lei dos 10%

Consumidores Terciários
(1 Kcal)



Consumidores Secundários
(10 Kcal)



Consumidores Primários
(100 Kcal)



Produtores
(1000 Kcal)

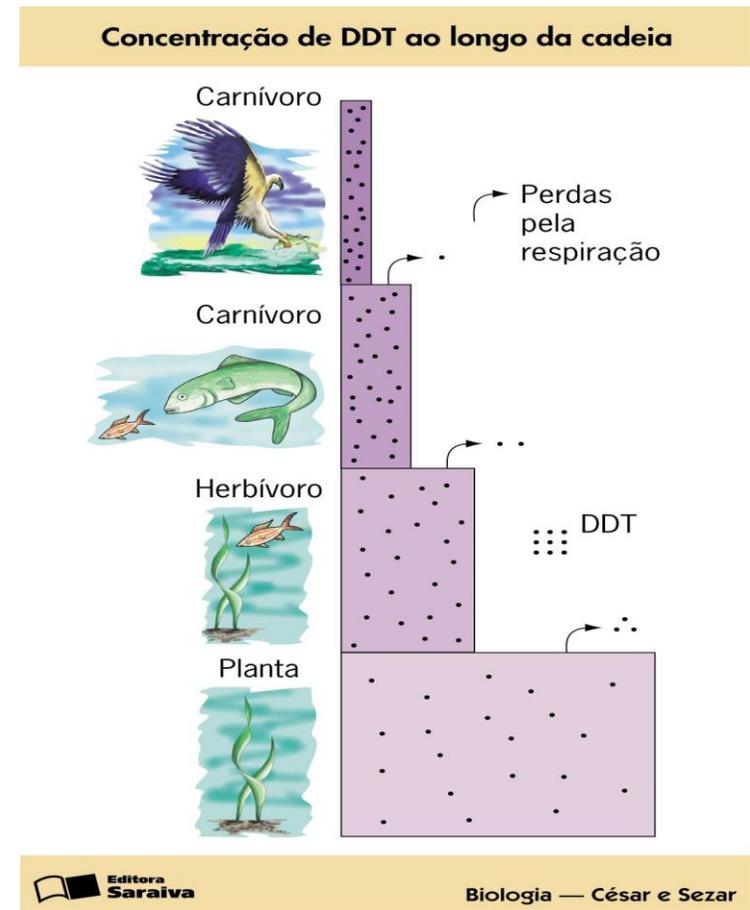
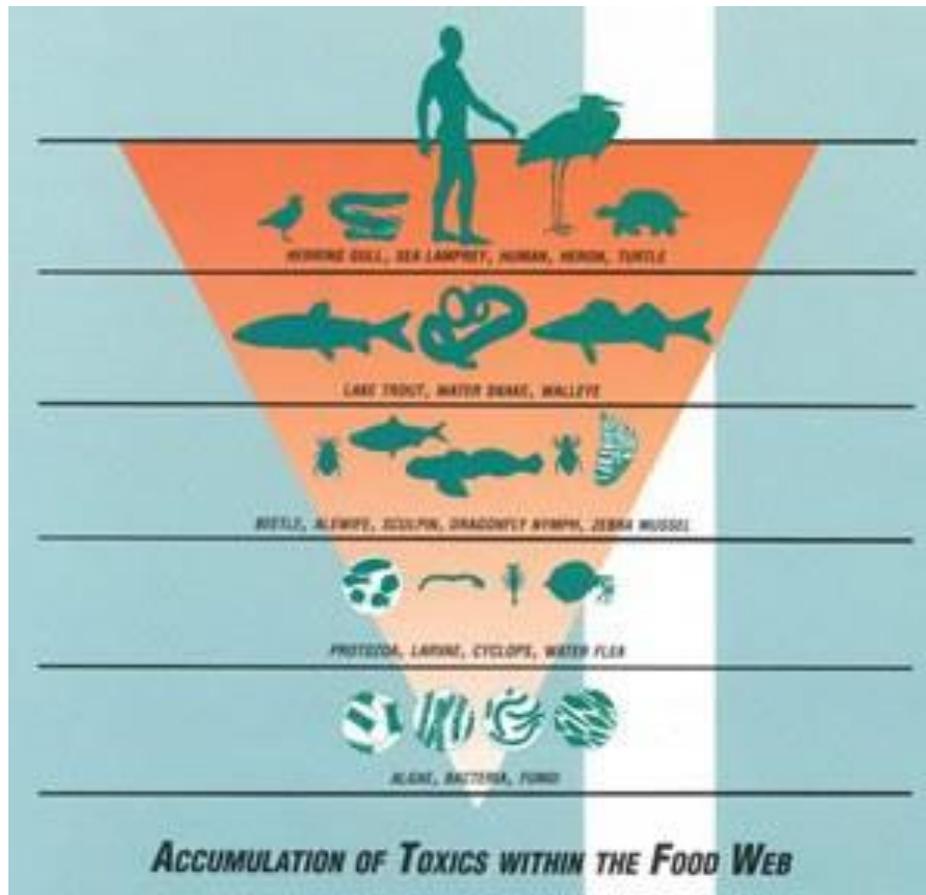


- Os seres vivos incapazes de sintetizar seus alimentos têm à sua disposição uma quantidade total de energia bem inferior à disponível aos seres capazes de tal síntese.

Exemplo: Para formar 1 kg de atum é preciso 10.000 kg de algas!

Amplificação biológica

Acúmulo de toxinas recalcitrantes na cadeia alimentar em decorrência da lei dos 10%

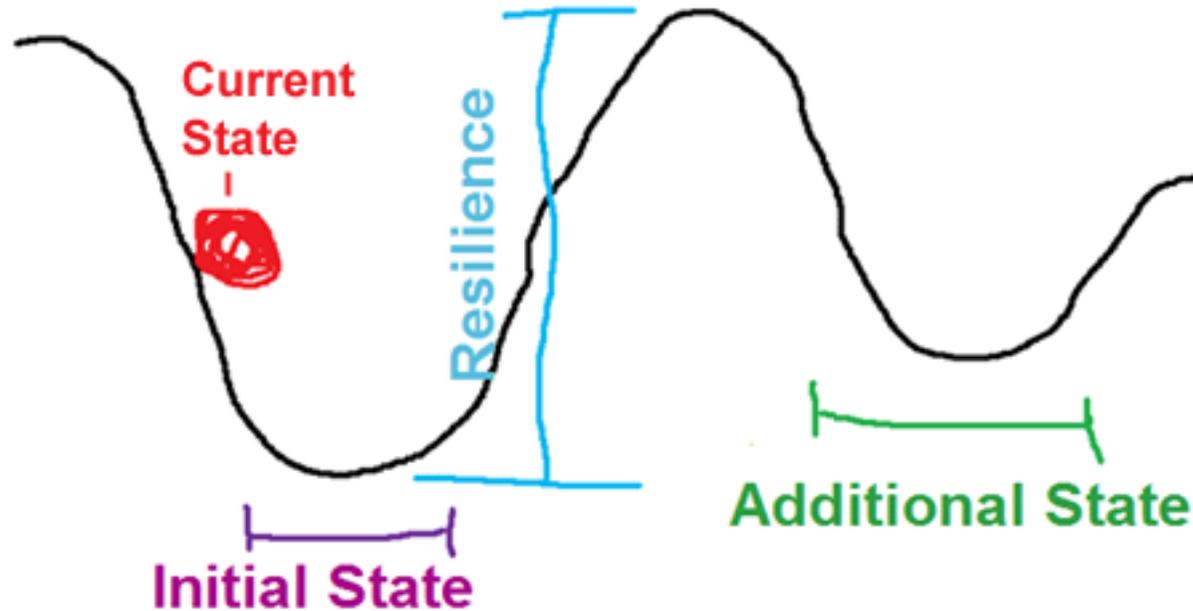


Amplificação biológica



Desastre de Minamata (Japão - 1956). Mais de 900 pessoas morreram devido a envenenamento por mercúrio, lançado na Baía de Minamata por uma fábrica de acetaldeído e PVC. Cerca de 2 milhões de pessoas podem ter sido afetadas por comer peixe contaminado (1930-1956).

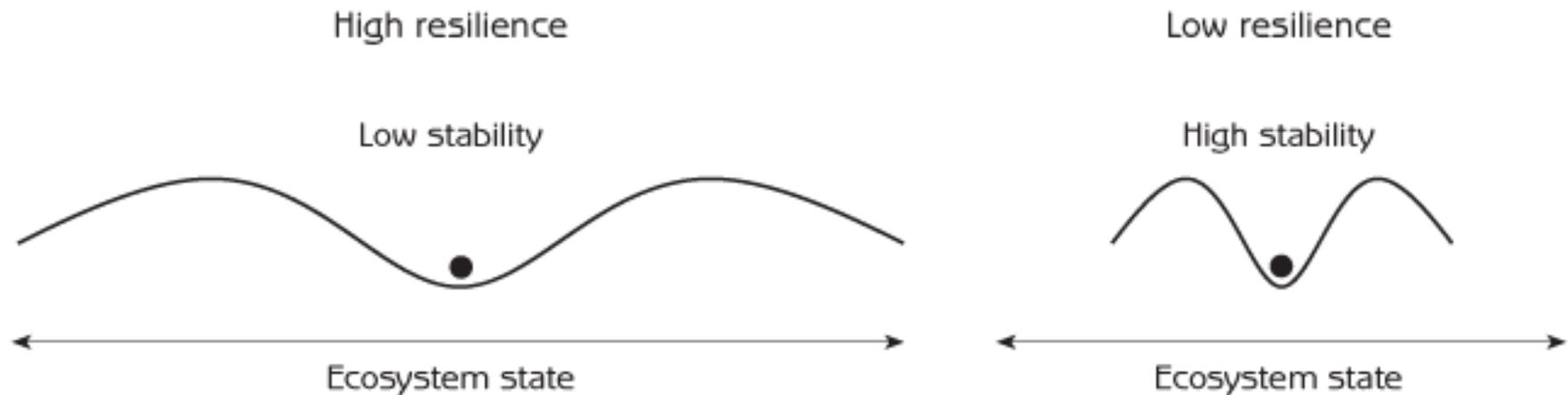
Resiliência, estabilidade e resistência



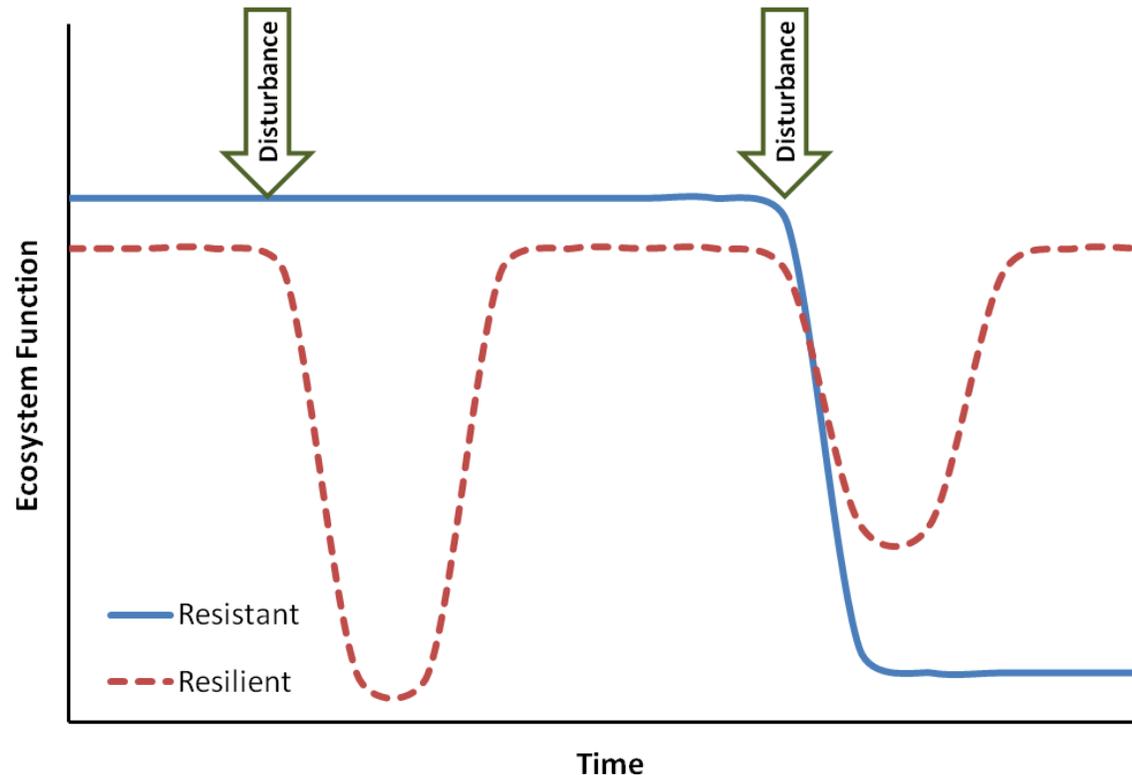
Resiliência e Estado, a metáfora de uma bola numa bacia

Imaginem uma bola repousando entre dois picos. Se a bola for levantada e depois deixada para cair ela retorna ao seu **estado inicial**, agora se ela for levantada e ultrapassar o pico do morro ela vai para o outro lado, vai para um **estado adicional novo**. A resiliência é medida pela altura do pico (em azul)

Resiliência, estabilidade e resistência

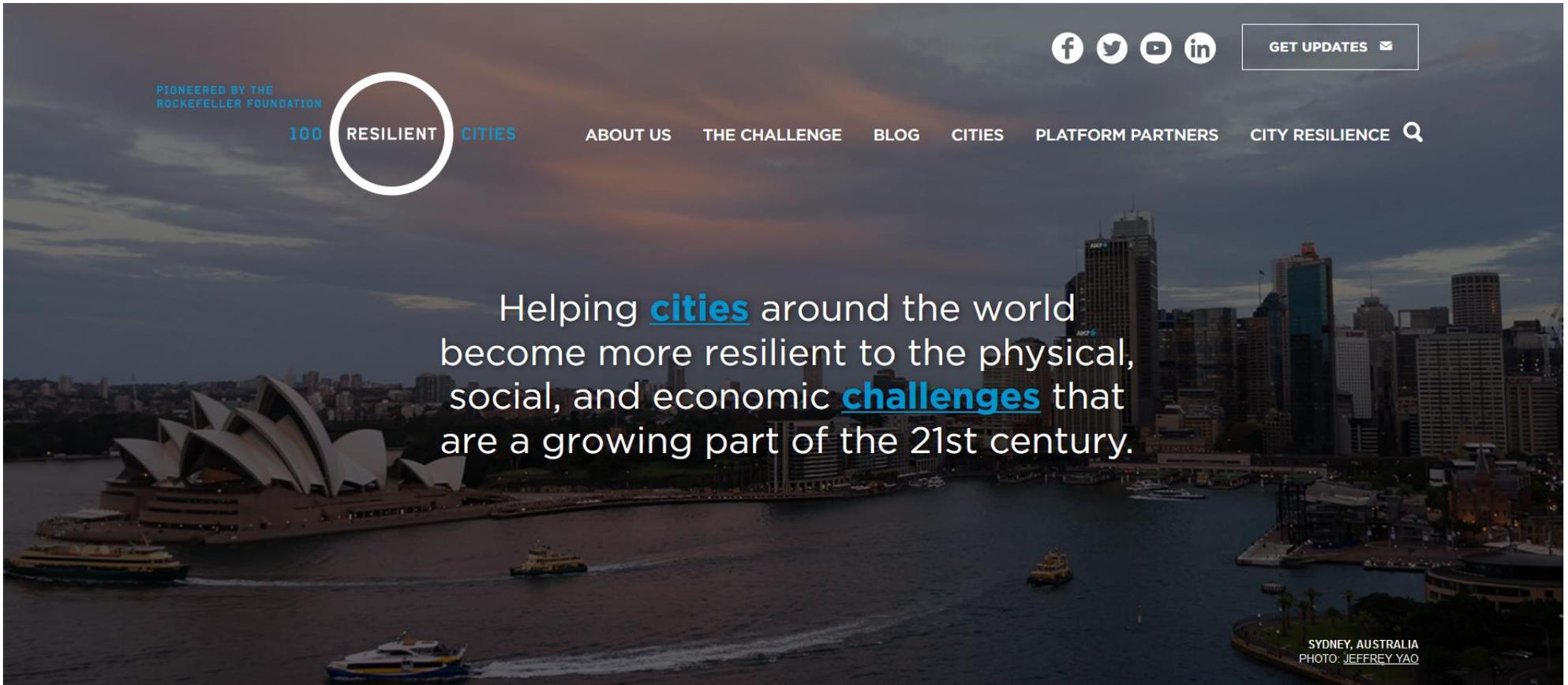


Resiliência, estabilidade e resistência



Uma representação simplista de como o ecossistema resistente reage a distúrbios versus ecossistemas resilientes.

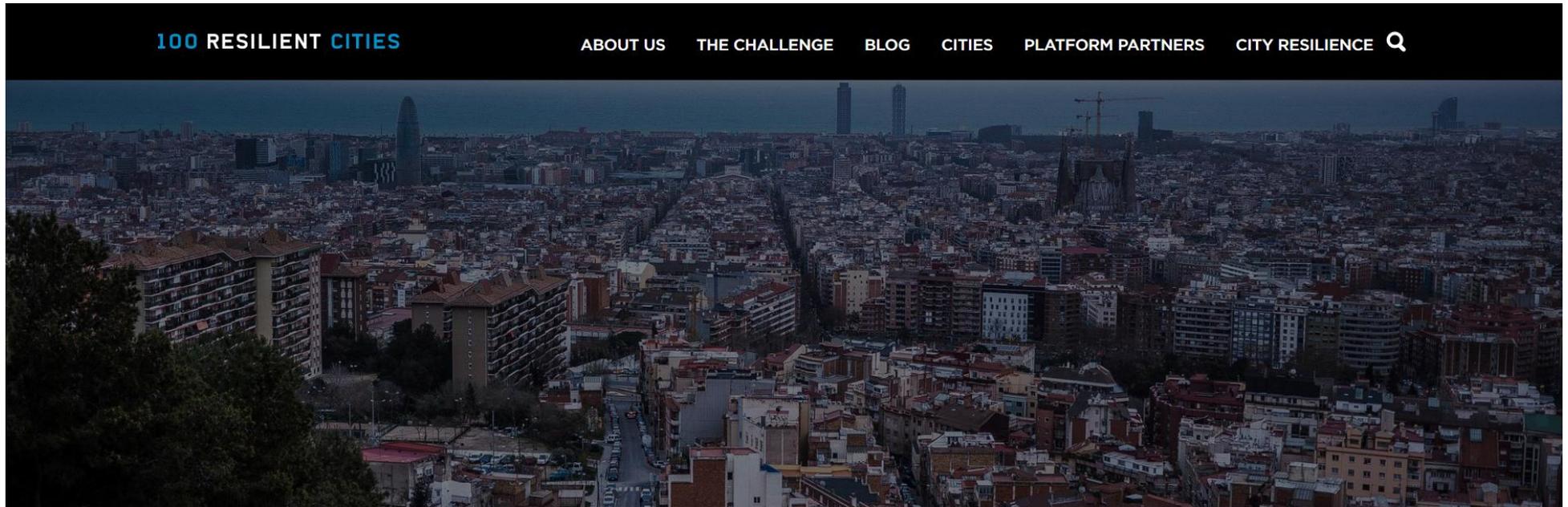
Resiliência, estabilidade e resistência



LATEST RESILIENCE NEWS



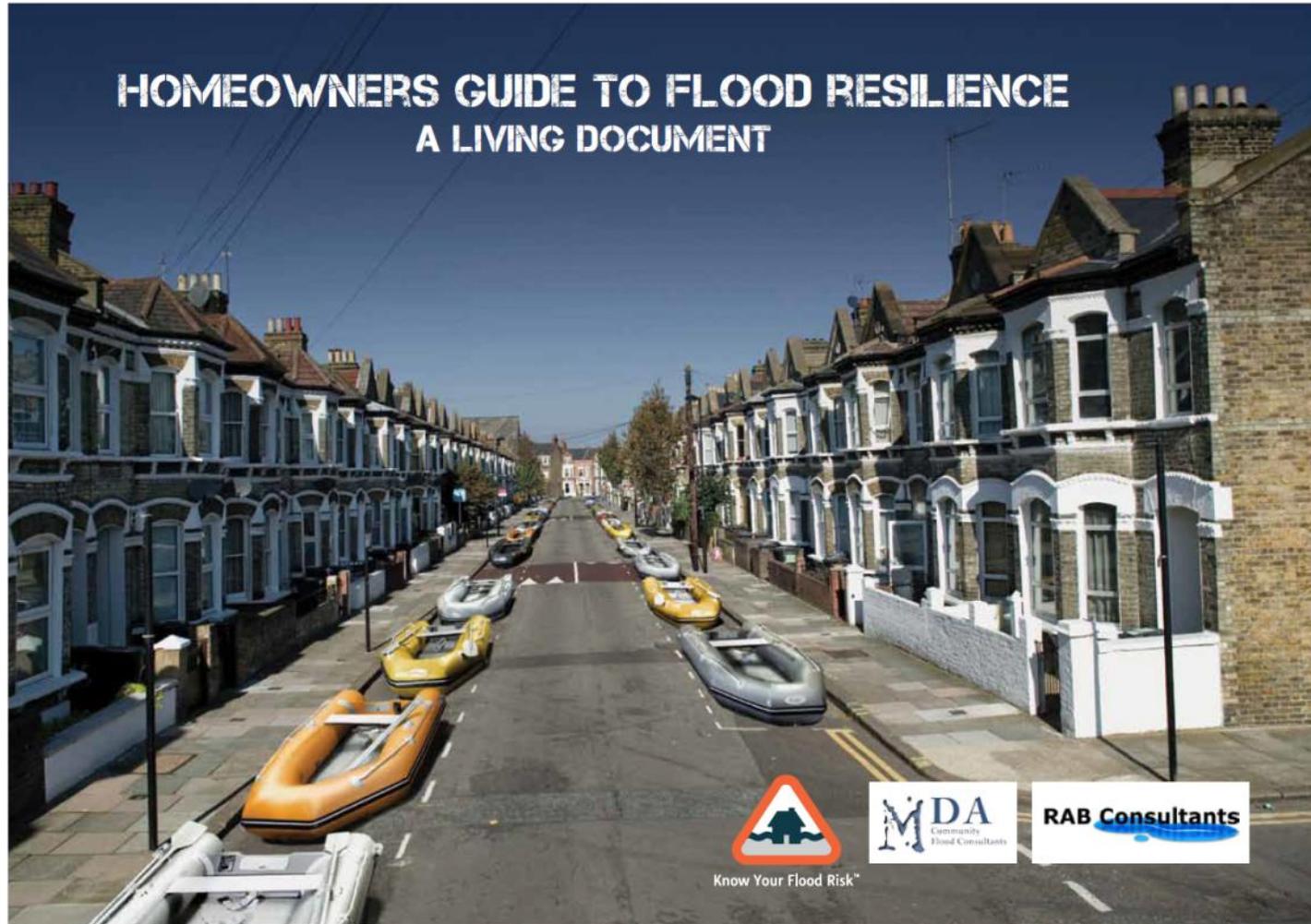
Resiliência, estabilidade e resistência



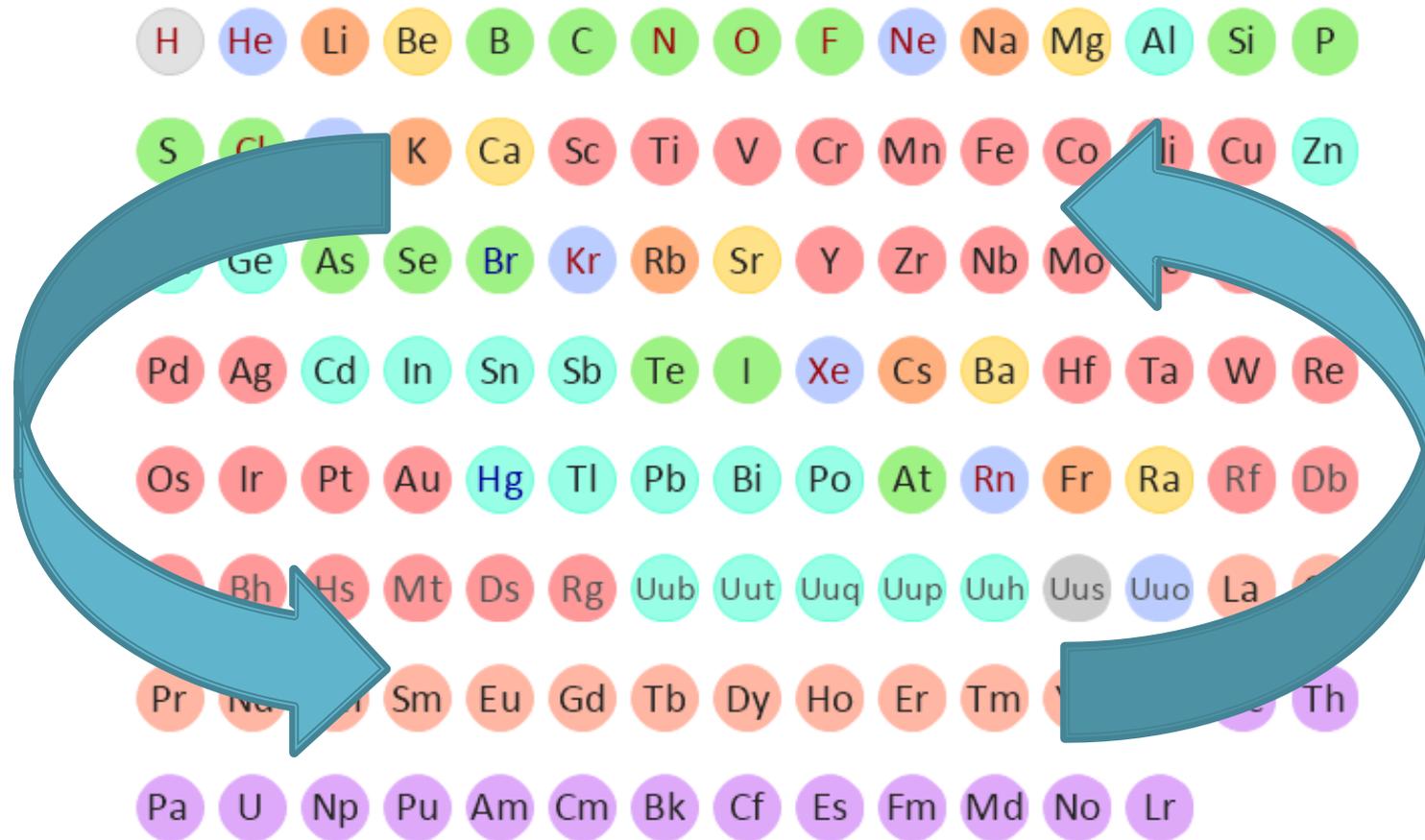
Resilience Roundup: Earthquakes, Climate Records, and More

07.31.15 | BY [100RC](#)

Resiliência, estabilidade e resistência



Os ciclos biogeoquímicos



O ciclo da água



O ciclo da água - Desequilíbrios

- Enchentes



http://3.bp.blogspot.com/-Daq-hjbvYFs/TjMy4Obf6XI/AAAAAAAAIFk/z6tEcktzgCE/s1600/IMG_5743.JPG

O ciclo da água - Desequilíbrios

- Deslizamentos



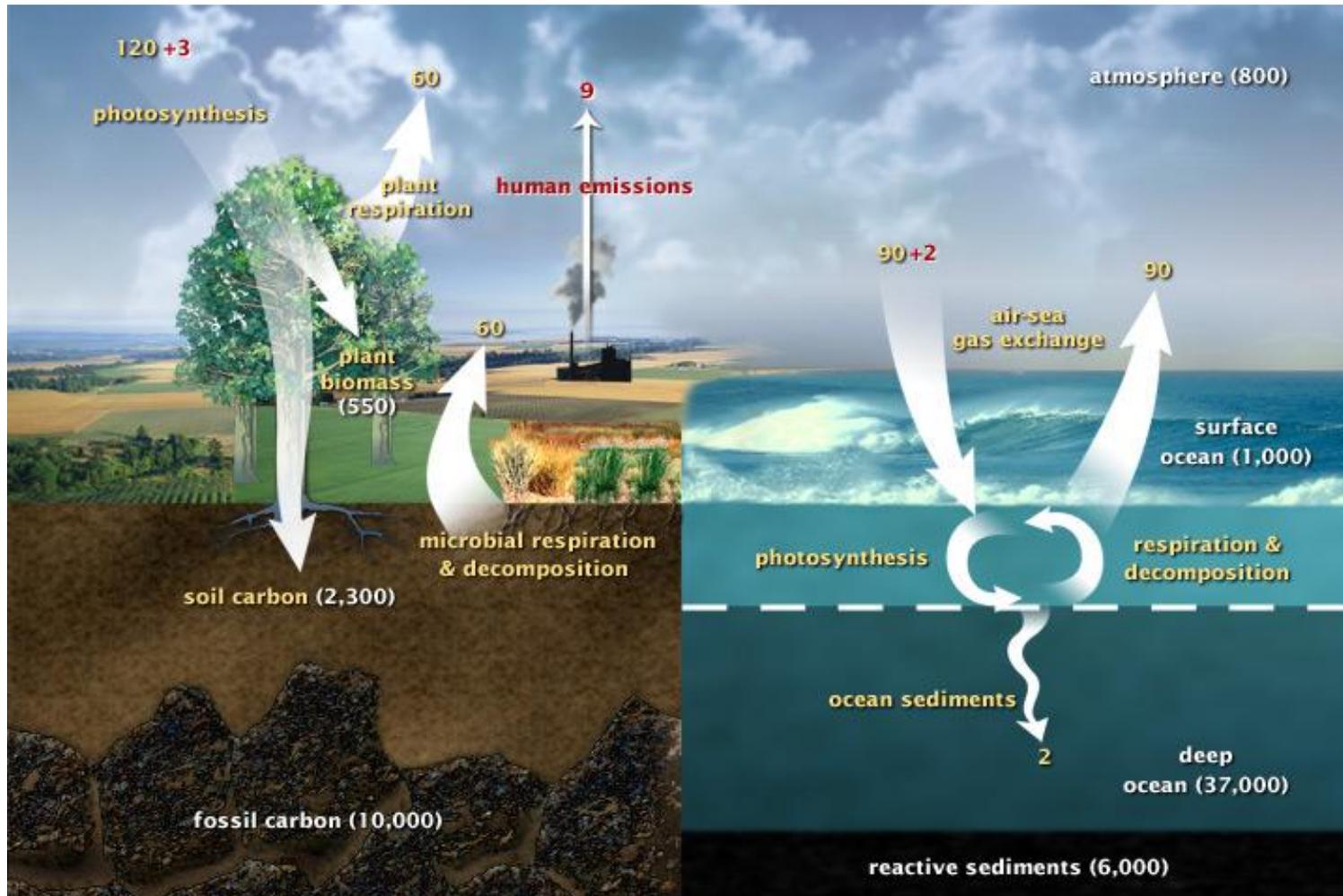
O ciclo da água - Desequilíbrios

- Mudanças climáticas – Chuvas intensas



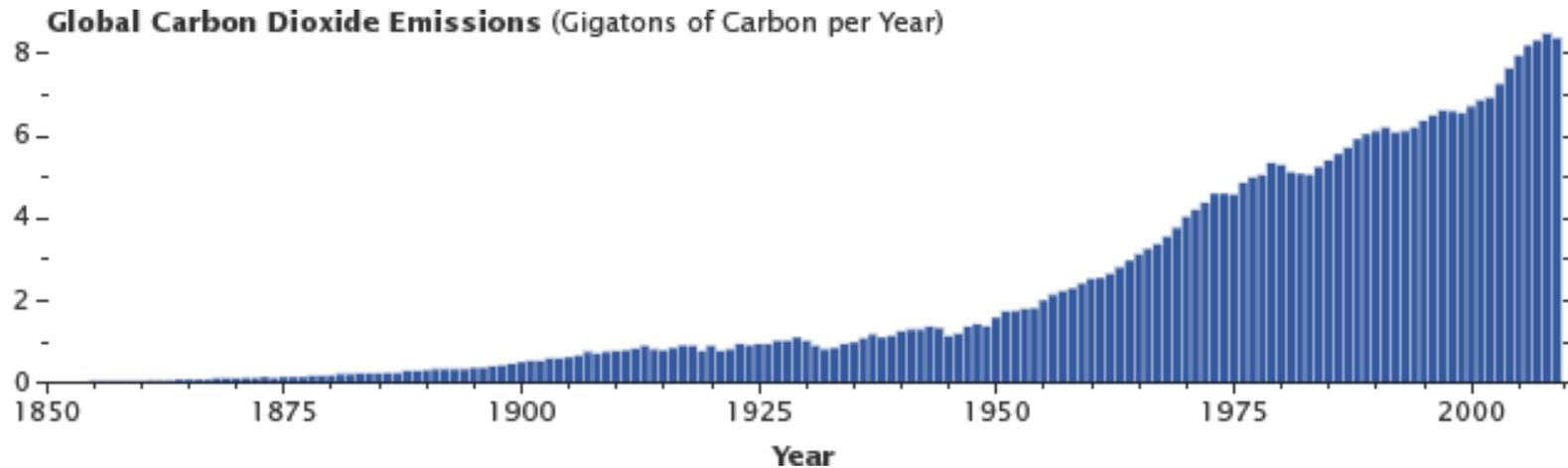
<http://static.boredpanda.com/blog/wp-content/uploads/2016/07/dust-storm-microbust-jerry-ferguson-arizona-2.jpg>

O ciclo do carbono



O ciclo do carbono - Desequilíbrios

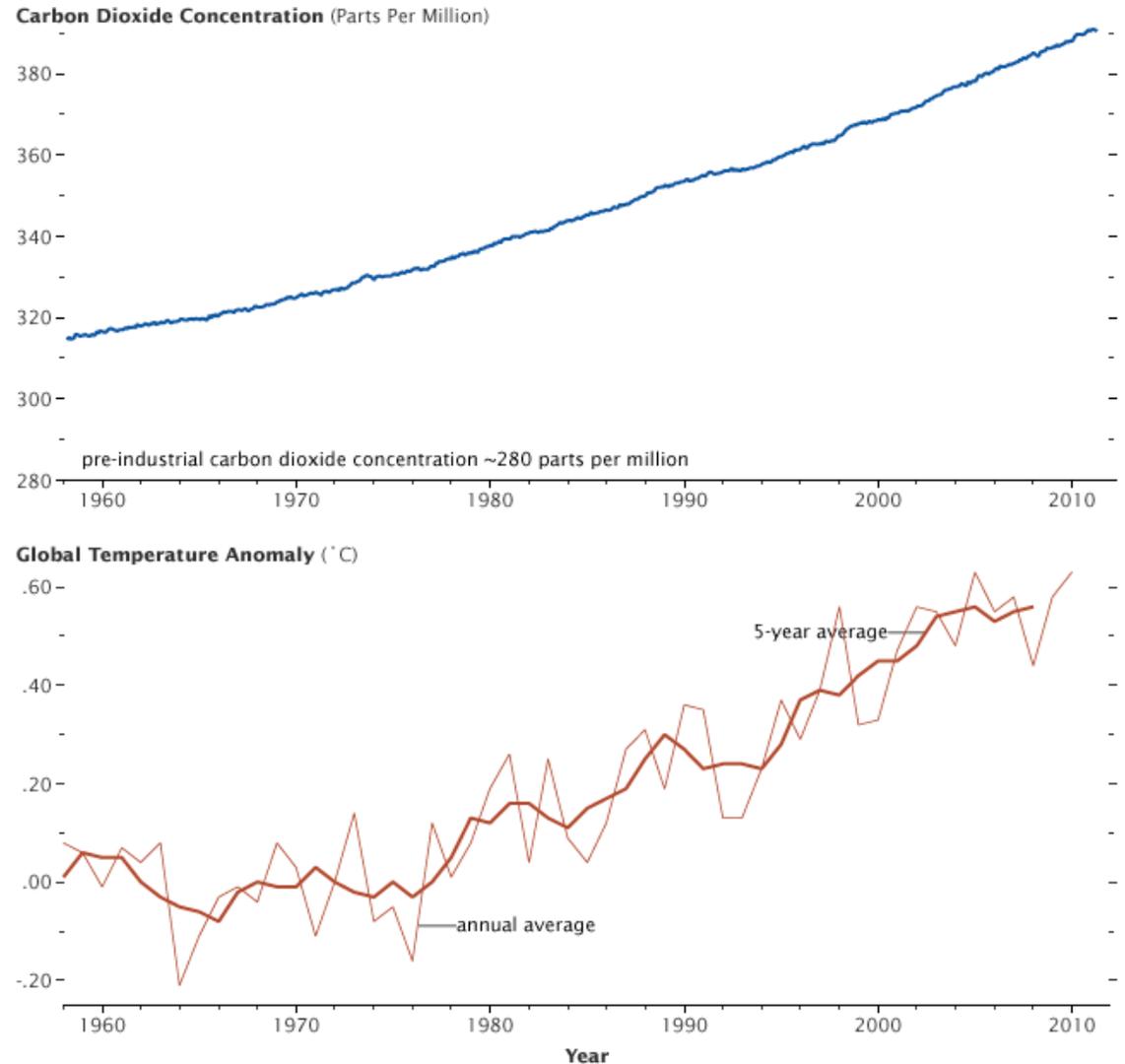
- Queima de combustíveis fósseis



<http://earthobservatory.nasa.gov/Features/CarbonCycle/>

O ciclo do carbono - Desequilíbrios

- Queima de combustíveis fósseis



O ciclo do carbono - Desequilíbrios

- Queimadas



<http://ineam.com.br/wp-content/uploads/2015/03/queimada-bastrop-texas-september-5-2011.jpg>

O ciclo do carbono - Desequilíbrios

- Poluição de corpos hídricos



O ciclo do nitrogênio

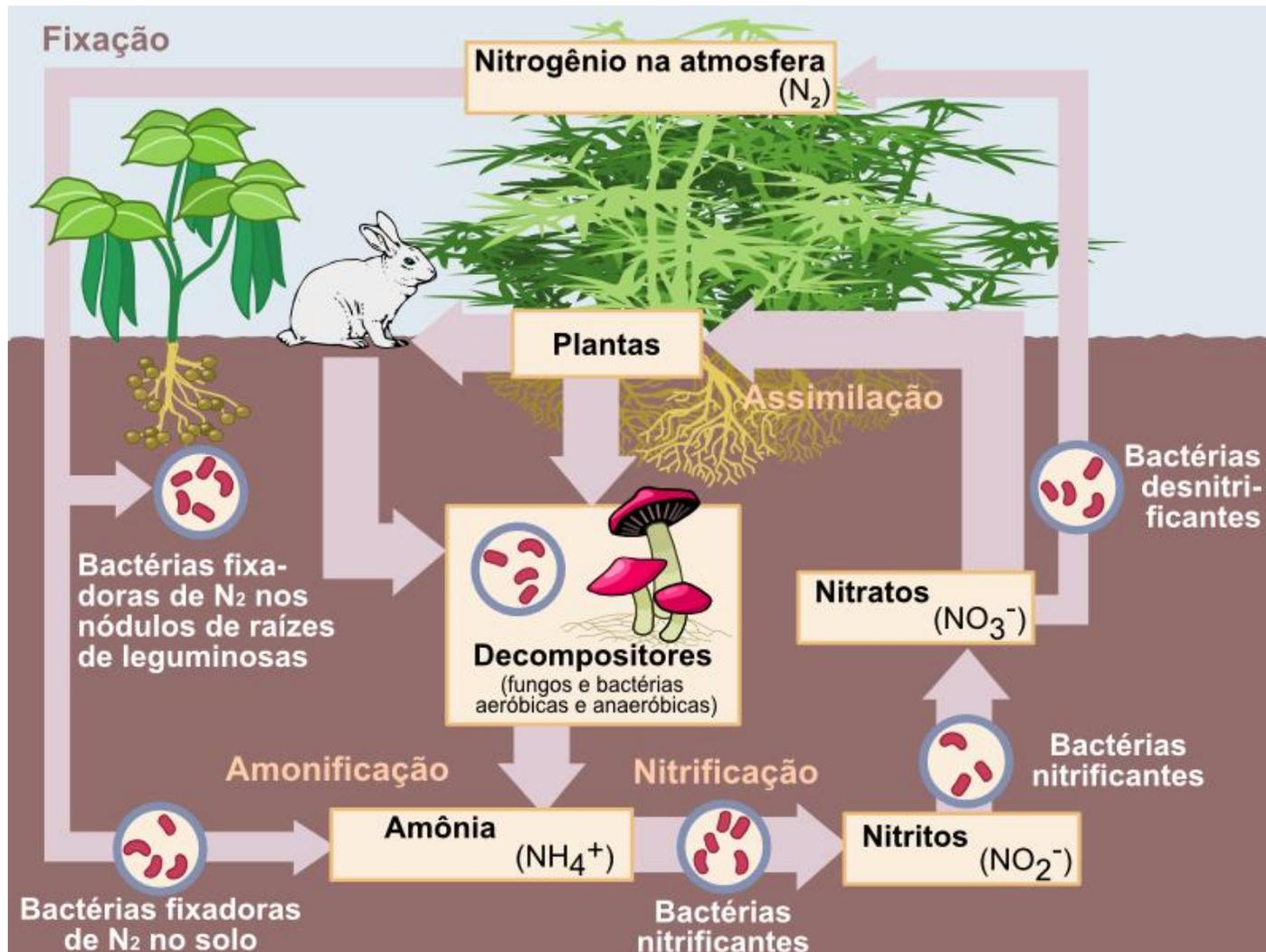
- Nitrogênio: nutriente fundamental à vida
 - Proteínas
 - Bases nitrogenadas
- Gama variada de estados de oxidação
- Presença em efluentes:
 - Nitrogênio orgânico
 - Fertilizantes

Tabela 21.4 Estados de oxidação de compostos nitrogenados chave

<i>Composto</i>	<i>Estado de oxidação do átomo de N</i>
N orgânico ($-\text{NH}_2$)	-3
Amônia (NH_3)	-3
Nitrogênio gasoso (N_2)	0
Óxido nitroso (N_2O)	+1 (média, por N)
Óxido de nitrogênio (NO)	+2
Nitrito (NO_2^-)	+3
Dióxido de nitrogênio (NO_2)	+4
Nitrato (NO_3^-)	+5

Fonte: Madigan et al. (2010)

O ciclo do nitrogênio



O ciclo do nitrogênio - Desequilíbrios

- Excesso de fertilizantes



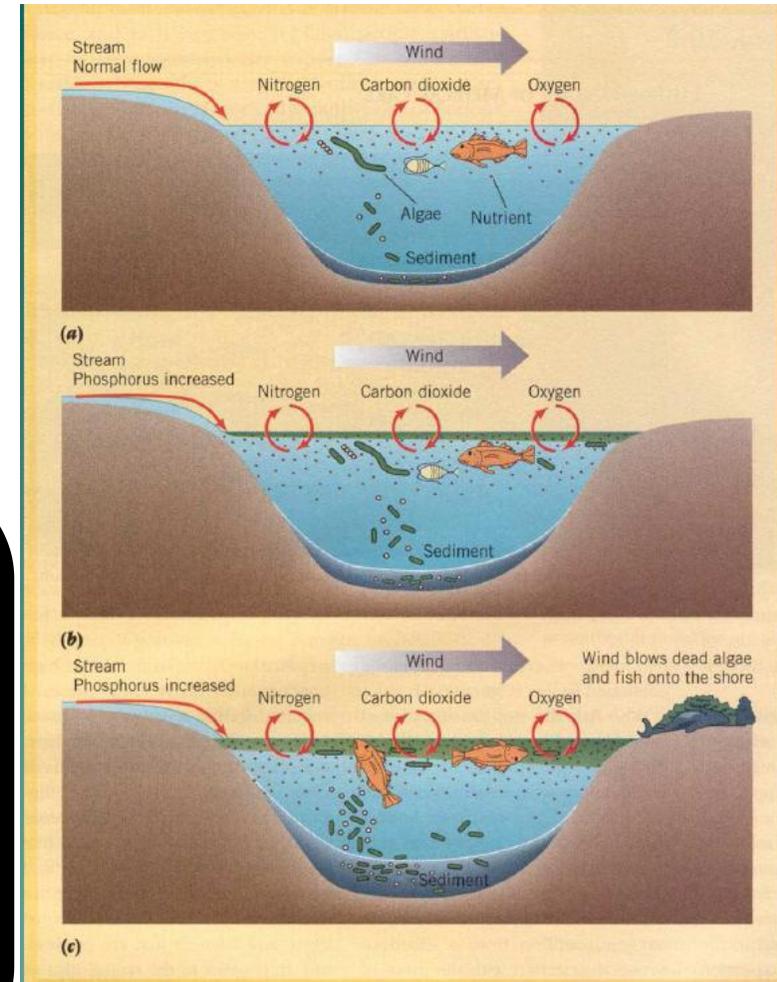
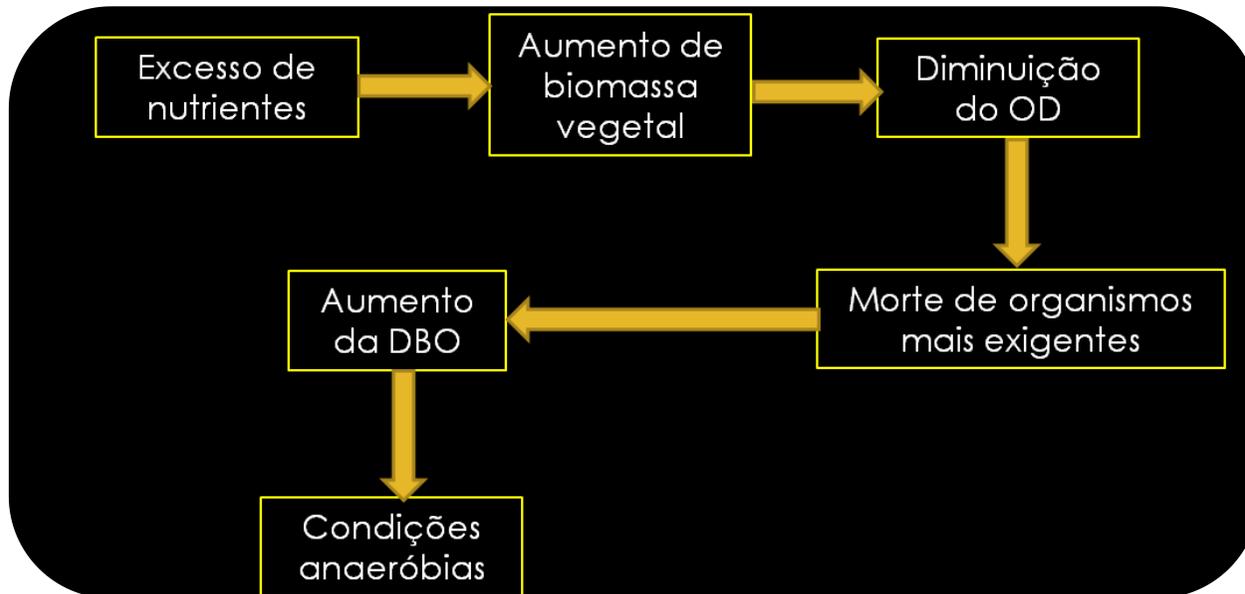
O ciclo do nitrogênio - Desequilíbrios

- Eutrofização



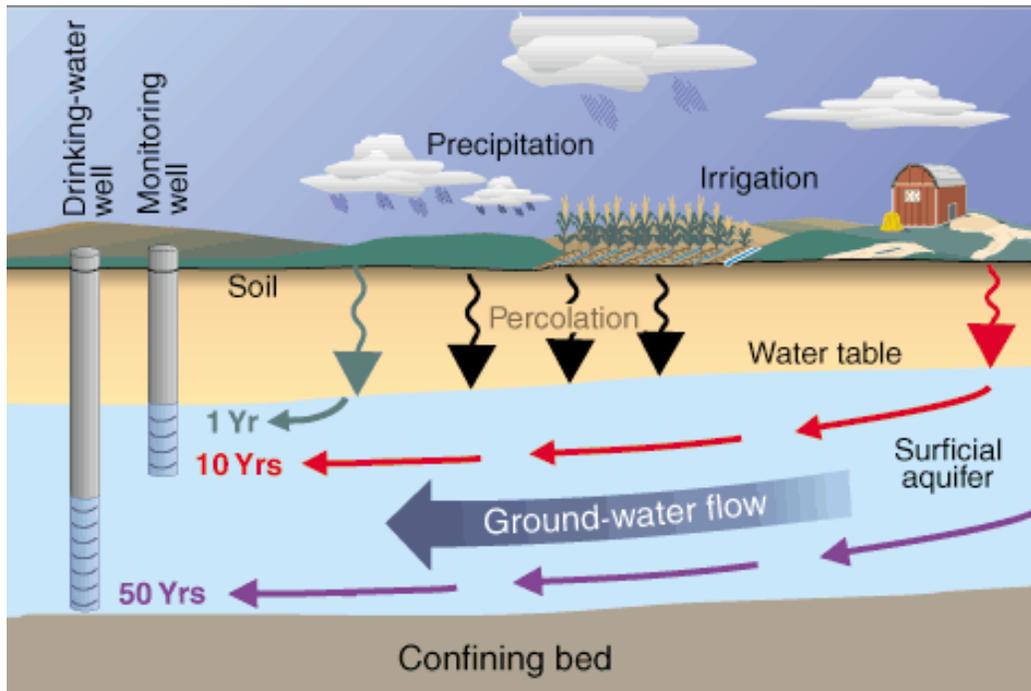
O ciclo do nitrogênio - Desequilíbrios

- Eutrofização acelerada pela atividade humana:
- Controle da eutrofização acelerada
 - Remoção de nutrientes N e P
 - Controle de fertilizantes
 - Tratamento terciário de águas residuárias (remoção dos organismos patogênicos ou N e P)



O ciclo do nitrogênio - Desequilíbrios

- Nitrato em águas de abastecimento



<http://water.usgs.gov/edu/graphics/gwflowlagtimetowell.gif>

Metahemoglobinemia



ADAM

terra.whrc.org

O ciclo do enxofre

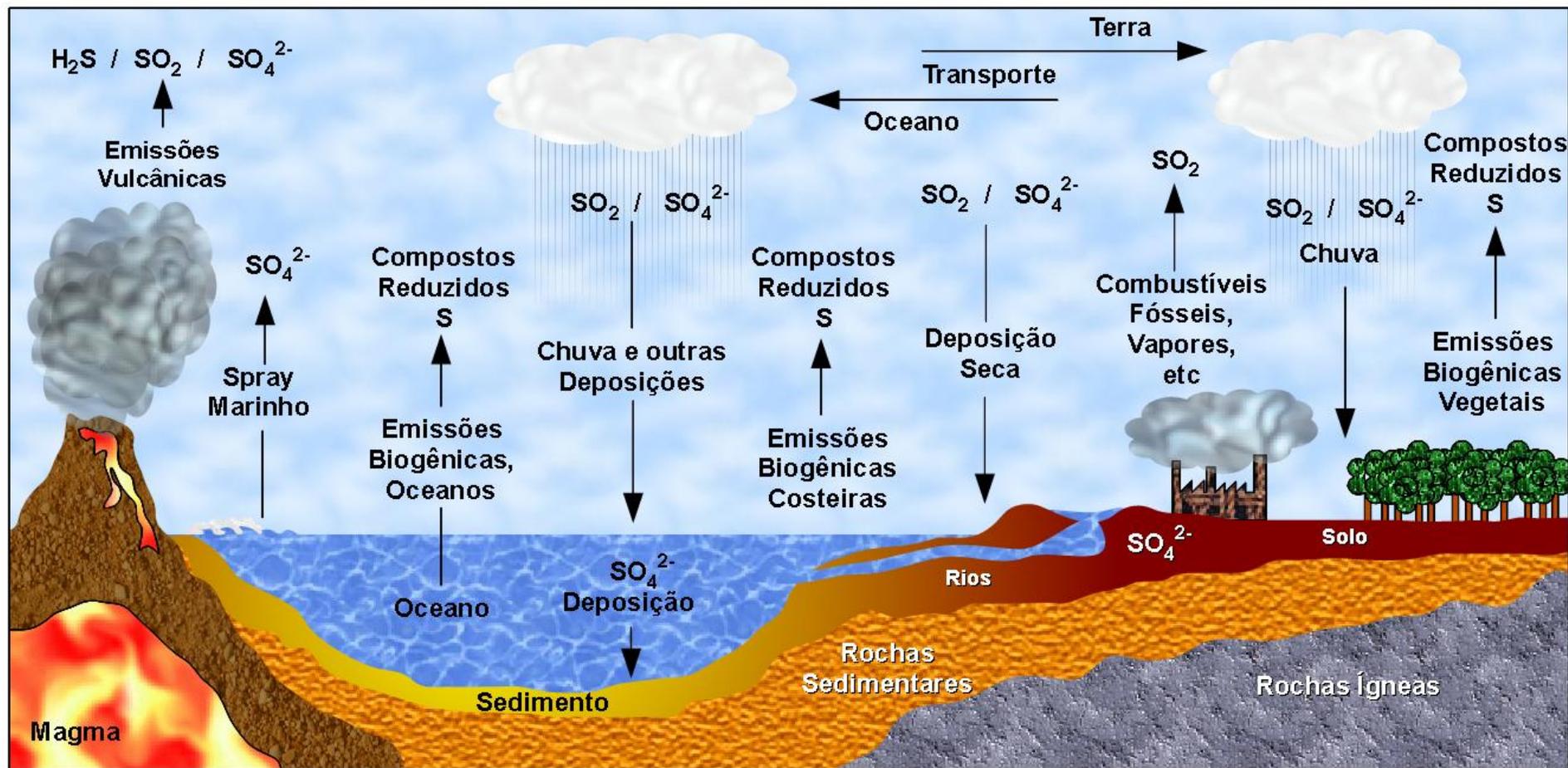
- Enxofre
 - Elemento abundante no ambiente
 - Grande gama de estados de oxidação
- Principais fontes:
 - Oceanos
 - Minerais (ex: pirita (Fe_2S))
 - Combustíveis fósseis
 - Matéria orgânica
- Essencial na composição de:
 - Aminoácidos
 - Cofatores
 - Ferredoxinas
 - Enzimas

Tabela 21.5 Compostos sulfurados e doadores de elétrons na redução de sulfato

Composto	Estado de oxidação por átomo de S
Estados de oxidação de importantes compostos sulfurados	
S orgânico (R-SH)	-2
Sulfeto (H_2S)	-2
Enxofre elementar (S^0)	0
Tiosulfato ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)	+2 (média por S)
Dióxido de enxofre (SO_2)	+4
Sulfito (SO_3^{2-})	+4
Sulfato (SO_4^{2-})	+6

Fonte: Madigan et al. (2010)

O ciclo do enxofre



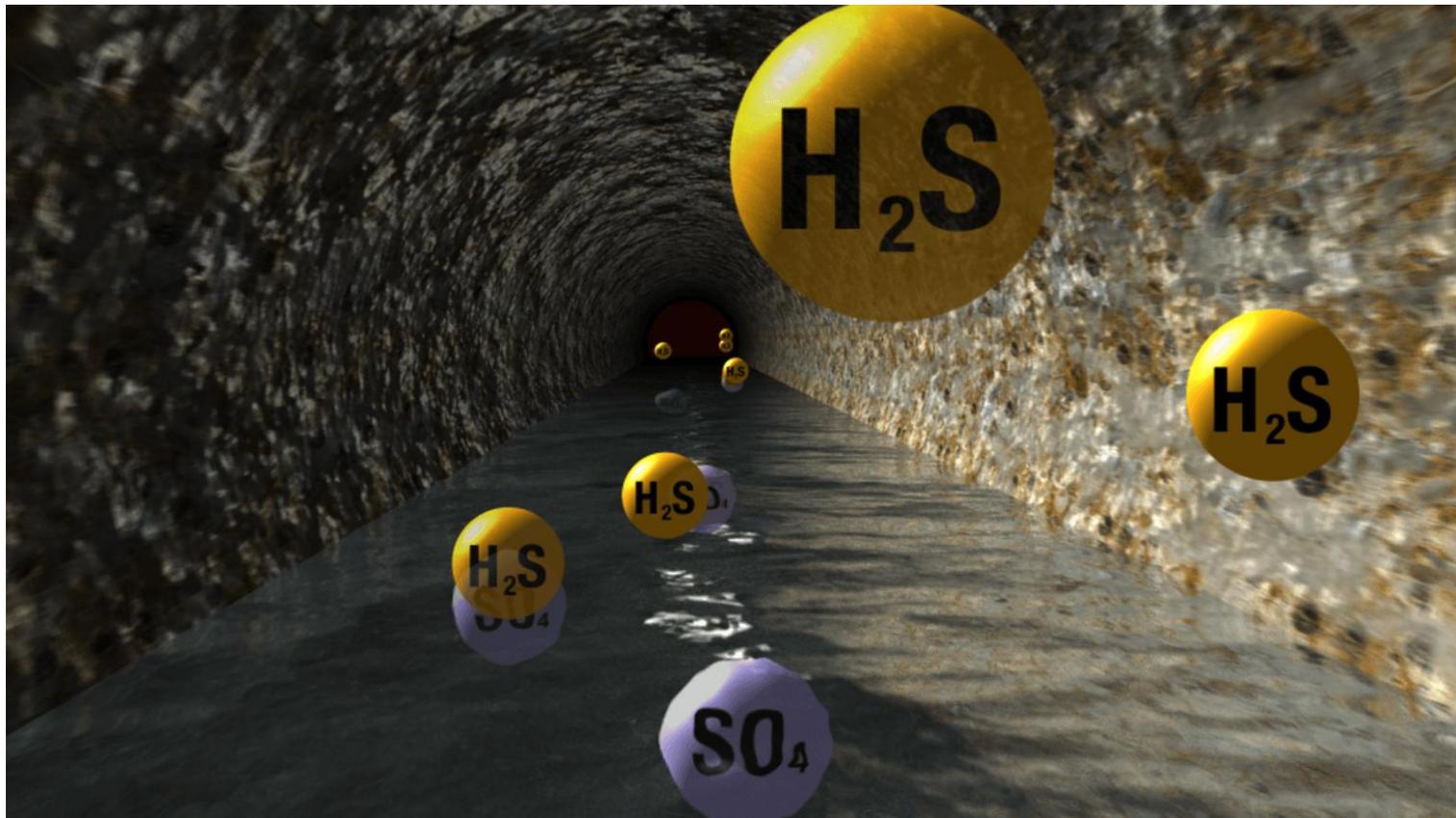
O ciclo do enxofre - Desequilíbrios

- Chuva ácida – Ácido Sulfúrico (H_2SO_4)
 - Ou ainda ácido nítrico (HNO_3) – Desequilíbrio do ciclo do nitrogênio.



O ciclo do enxofre - Desequilíbrios

- Corrosão de equipamentos e tubulações



O ciclo do fósforo

■ Fósforo

- Nutriente importante para a vida:

- DNA, RNA, ATP

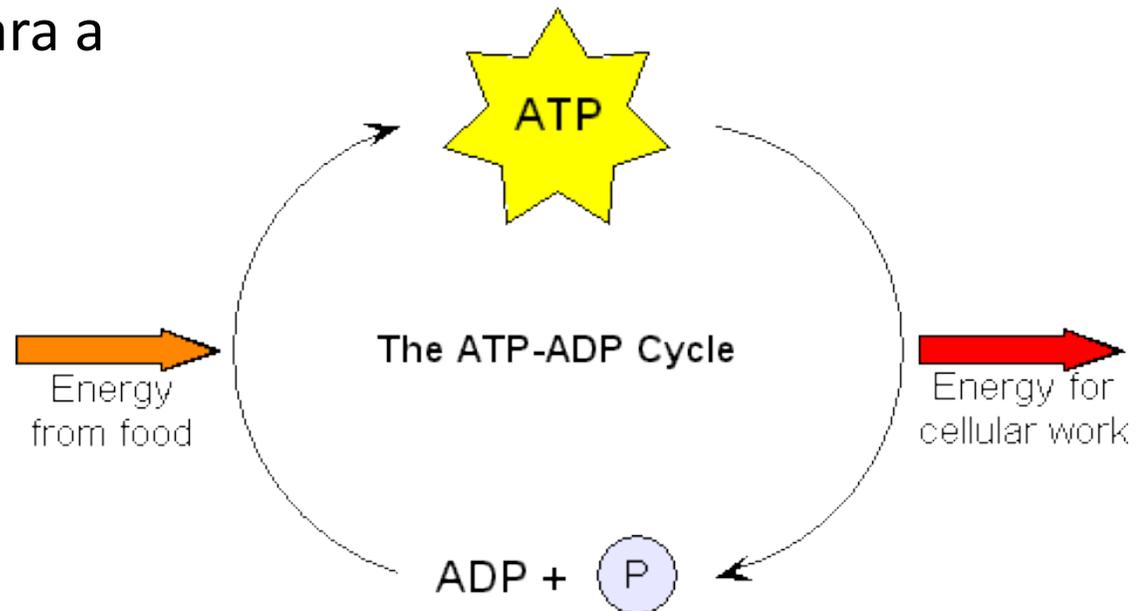
- Fontes principais:

- Minerais fosfatados

- Decomposição da matéria orgânica

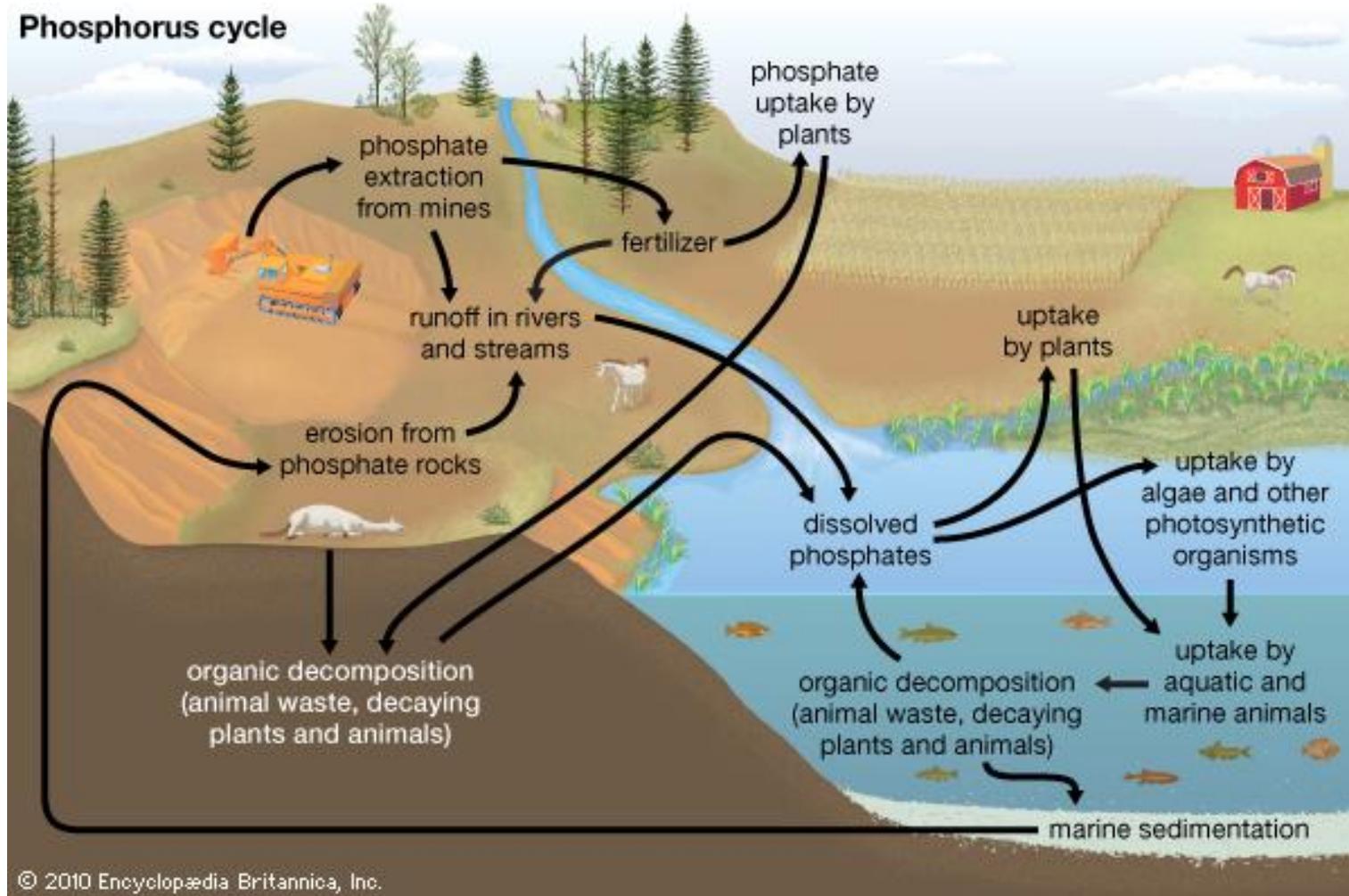
- Fertilização

- Águas residuárias



http://www.thealevelbiologist.co.uk/_/rsrc/1379087920084/atp/ATP-ADP-CYCLE.gif

O ciclo do fósforo



O ciclo do fósforo - Desequilíbrios

- Eutrofização (causada também por compostos nitrogenados)



O ciclo do fósforo - Desequilíbrios

■ Escassez de fósforo

INTERNACIONAL **DER SPIEGEL**
Especialistas alertam sobre a iminente crise de escassez de fósforo
26/04/2010 - 00h01 | do UOL Notícias



Hilmar Schmundt

O elemento fósforo é essencial à vida humana e o ingrediente mais importante dos fertilizantes. Mas os especialistas alertam que as reservas de rochas de fosfato do mundo estão acabando. Será que reciclar o esgoto é a resposta?

<http://noticias.bol.uol.com.br/internacional/2010/04/26/especialistas-alertam-sobre-a-iminente-crise-de-escassez-de-fosforo.jhtm>

How the great phosphorus shortage could leave us short of food

February 17, 2016 by Charly Faradji, University Of Bristol, And Marissa De Boer, VU University Amsterdam, The Conversation



Testing crops in 1940s Tennessee. Credit: Franklin D. Roosevelt Presidential Library and Museum

<http://phys.org/news/2016-02-great-phosphorus-shortage-short-food.html>