

Conceitos em Ecologia: o estudo de Populações, Comunidades e Ecossistemas.

Prof. Francisco Soares Santos Filho, *D.Sc.*

UESPI

Conceitos básicos

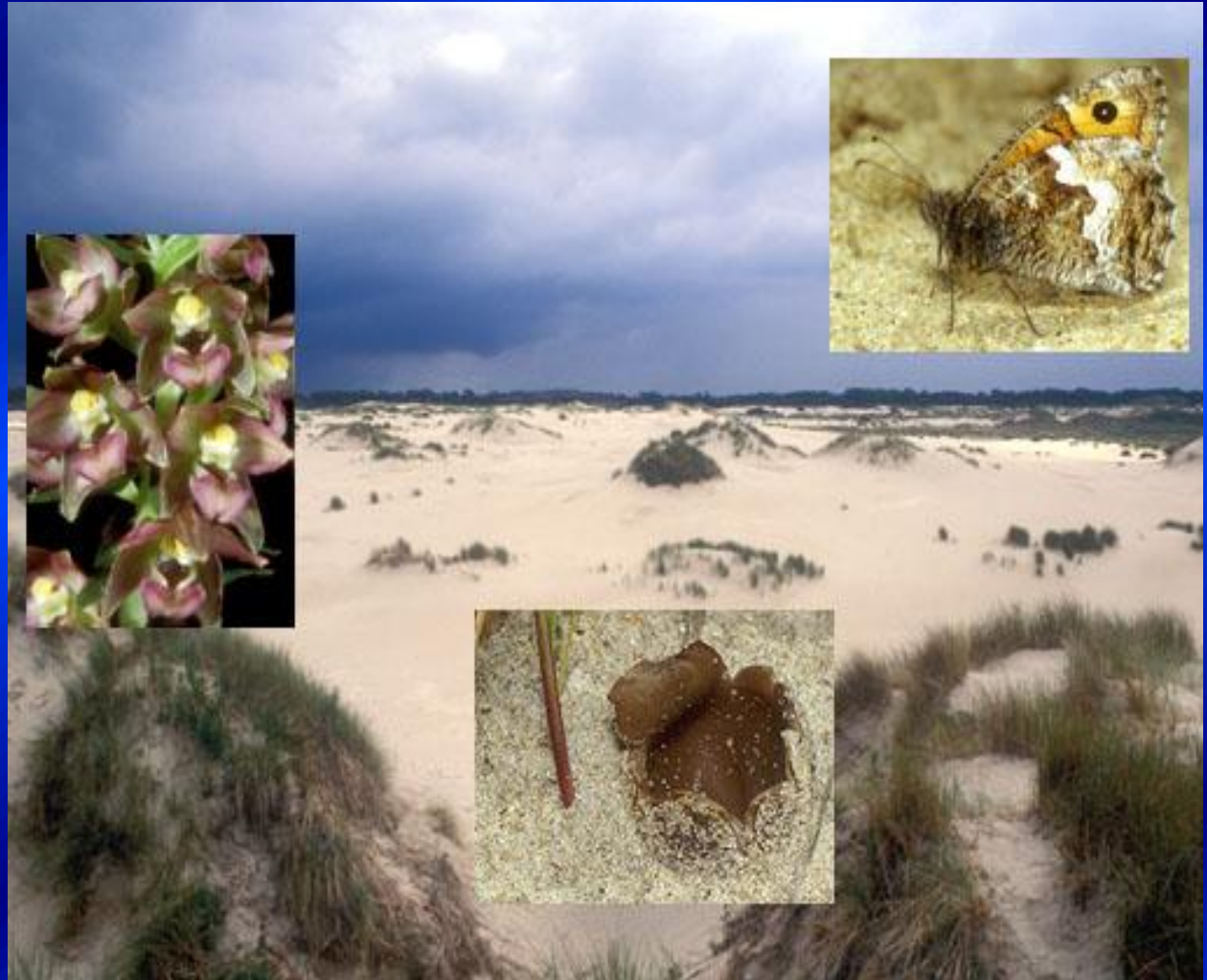
- População – é o conjunto de seres da mesma espécie que vivem na mesma área geográfica, ao mesmo tempo.





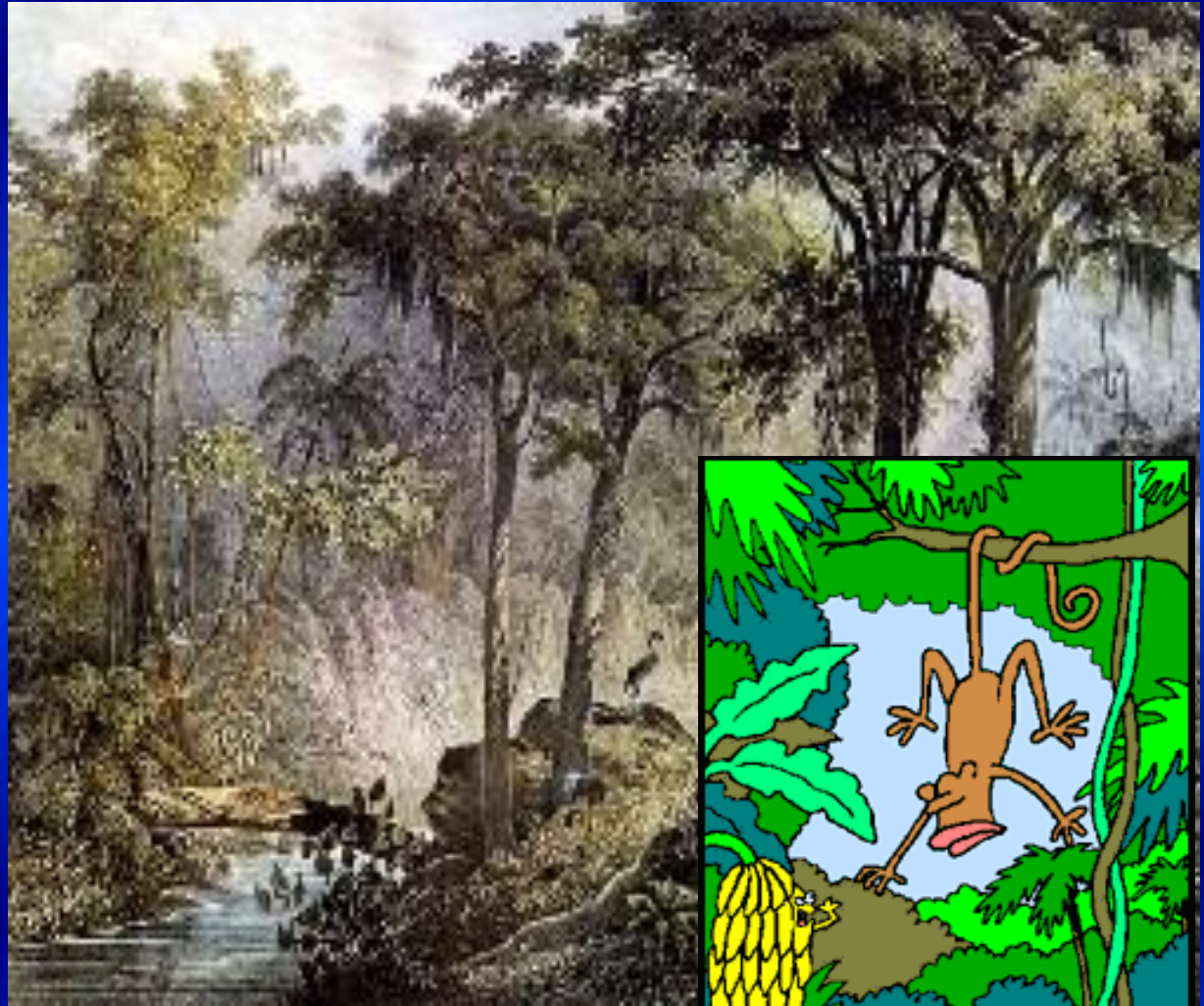
Conceitos básicos

- Comunidade
Biológica ou
Biocenose –
conjunto de
populações que
vivem na
mesma área
geográfica, ao
mesmo tempo.



Conceitos básicos

- Ecossistemas
 - sistemas formados pela interação entre biótopo e biocenose.



Estudo da População



Tópicos do estudo de populações

- **Densidade** – n° de ind. por unidade de área ou de volume. Ex.: 2 hab./km².

Obs.: Nem sempre é possível calcular densidade, especialmente de microorganismos.

Medidas de Densidade Absoluta

- **Contagem total** – utilizada para humanos, animais vertebrados e plantas (fitossociologia).
- **Métodos de Amostragem**
- **Método das Parcelas** – é usado para estudo da vegetação. As parcelas tem área regular conhecida e devem ser plotadas aleatoriamente.

Tópicos do estudo de populações

- **Métodos de Amostragem**
- **Coleta e Recaptura** – é usado para estudo da ecologia animal. As parcelas tem área regular conhecida e devem ser plotadas aleatoriamente.



Tópicos do estudo de populações

- **Densidade relativa** – coleta de amostras que representam uma relação constante com a população total.

Variáveis usadas: contagem de bolos fecais; armadilhas de captura; índices de cobertura vegetal; percentual de iscas consumidas, etc.



Atributos demográficos de uma população

- **Natalidade** – refere-se ao número de nascimentos em uma população. Está atrelada a dois fatores: Fertilidade e Fecundidade que medem a *performance* de nascimentos bem sucedidos.
- **Mortalidade** – refere-se ao número de óbitos numa população. Às vezes é confundido com longevidade, mas nem sempre se morre por senilidade.
- **Imigração** – n° de organismos que chegam a uma determinada população;
- **Emigração** – n° de organismos que partem de determinada população.

Tempo de vida: longevidade

- Longevidade fisiológica – longevidade de uma população em condições ótimas. A mortalidade de ser por senescência.
- Longevidade ecológica – longevidade empírica dos indivíduos abaixo de condições determinadas. A mortalidade ocorre por causas diversificadas.

RECRUTAMENTO

- É a transição e o conjunto das fases do ciclo de vida. Compreende sementes, plântulas, organismos jovens, etc.

Crescimento populacional

$$\frac{dN}{dt} = r_m \cdot N$$

- dN/dt – taxa real de crescimento populacional;
- r_m – taxa instantânea de crescimento;
- N – tamanho da população.

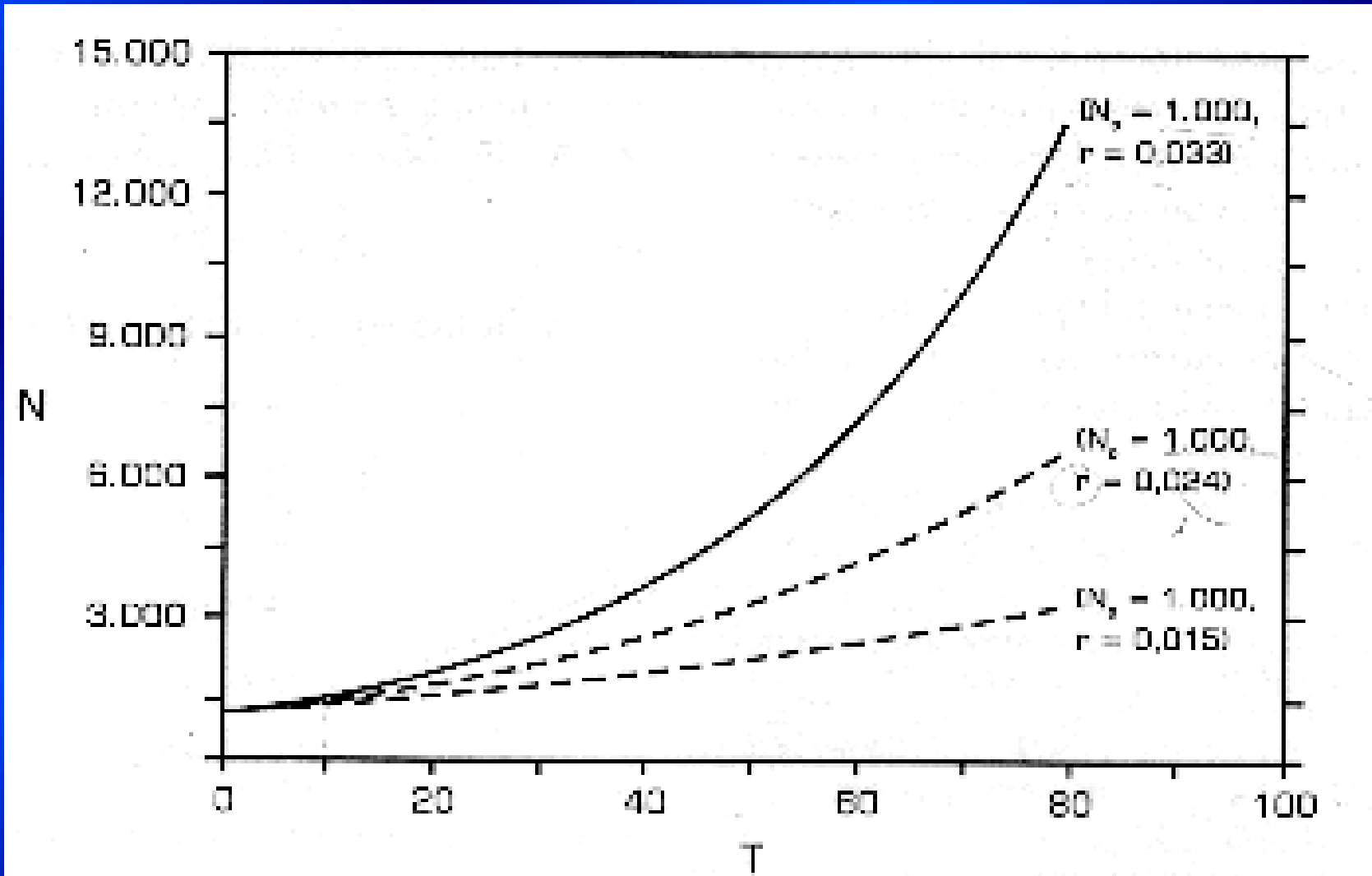
- r – taxa instantânea de crescimento;

$$r = \mu - k$$

- μ - potencial biótico ou taxa máxima de crescimento populacional;

- k – perdas (predatismo, parasitismo, etc.)

O modelo de crescimento exponencial. N =tamanho da população; N_0 = tamanho inicial; r = taxa de crescimento; T = tempo.



Conceito de indivíduo

- Pressupostos apontam para a falsa informação que cada indivíduo de uma espécie é igual a outro.
- Cada indivíduo pode ser:
 - 1) Unitário – apresenta forma altamente determinada. (*Genets*).
 - 2) Modular – o zigoto forma uma unidade em construção denominada módulo, que sucedem a construção de outras unidades (ou módulos) (*Ramets*).

Tabela de vida

- Tabelas criadas pelos demógrafos para avaliar o período de vida de um grupo de organismos nascidos na mesma época.

Podem ser de dois tipos:

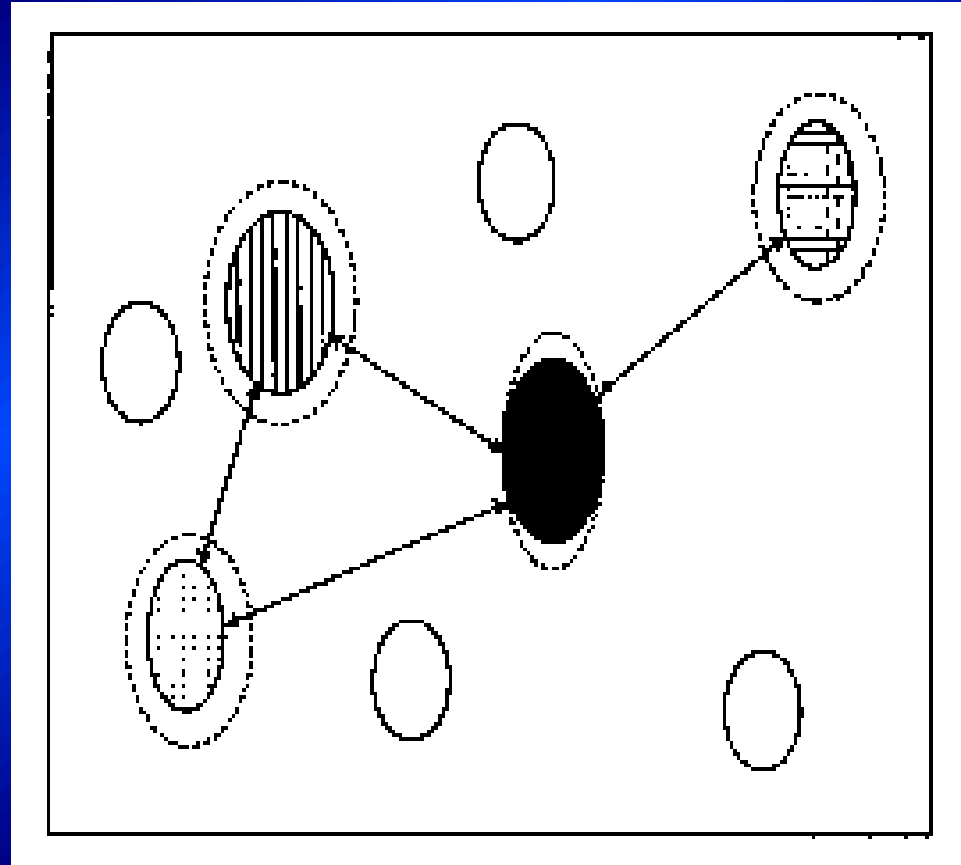
- Tabela estática ou vertical – é baseada num transecto da população por tempo definido;
- Tabela de coorte ou horizontal – baseada no estudo de um conjunto de seres da mesma idade (coorte) durante toda sua vida.

Regulação das populações

Tipo genérico		Natureza
Fatores exógenos	Fatores denso-dependentes	Predação Alimento Parasitismo Predação e alimento Espaço
Fatores endógenos	Fatores denso-independentes	Clima Tempo disponível Esgotamento pituitário Enfermidade de choque
	Componentes genéticos	Aumento dos genótipos inviáveis Ruptura genética Retroação genética
	Interação social	Mudanças na biologia reprodutiva Competição
	Dispersão	Dispersão denso-regulada

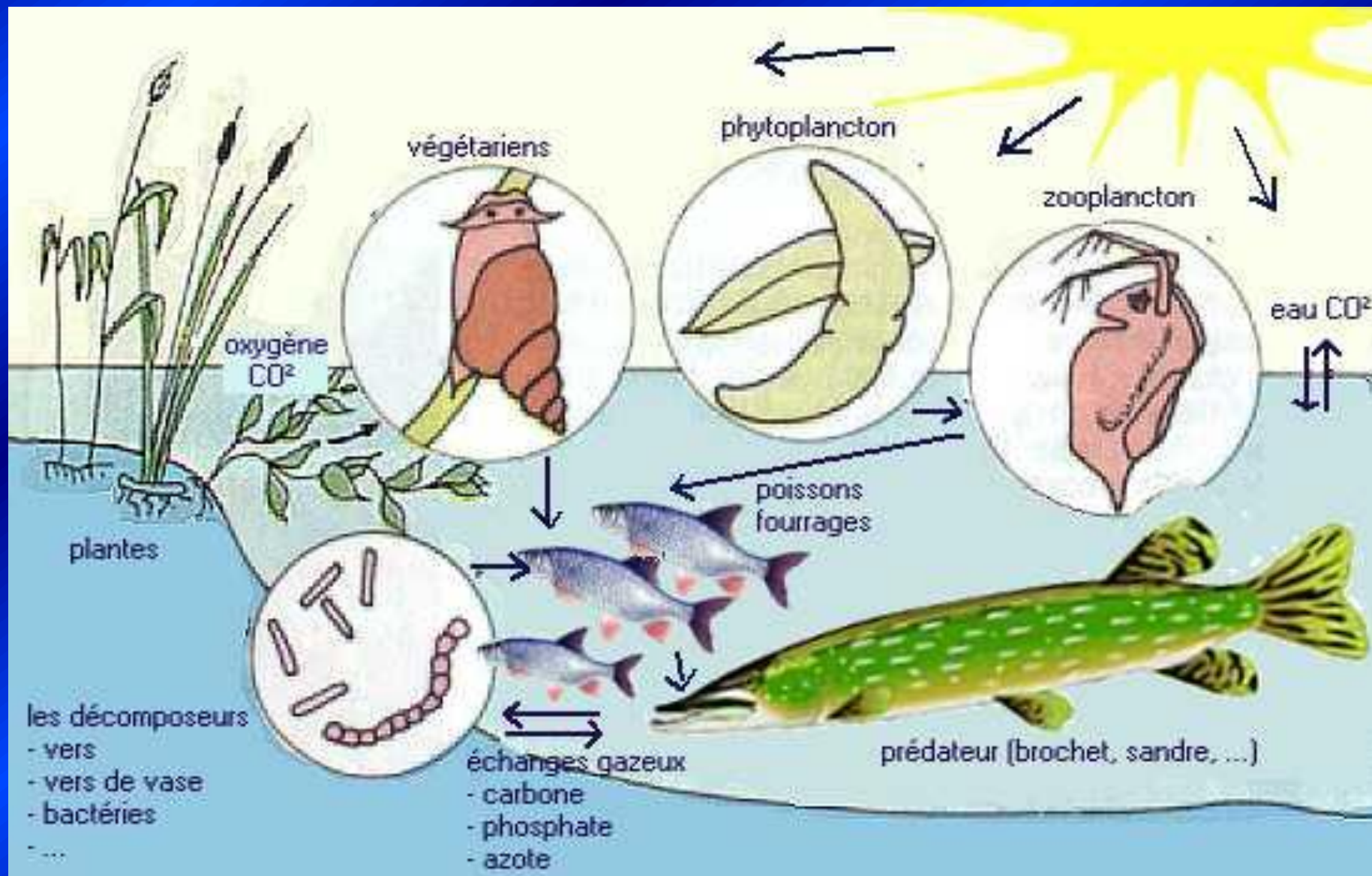
Metapopulações

- É definida como um conjunto de populações conectadas por indivíduos que se movem entre elas.
- É favorecida em razão da fragmentação de habitats, mas pode ocorrer em habitats contínuos, dependendo do comportamento da espécie em relação a distribuição espacial.



Modelo de metapopulações de Levins. Os círculos representam os habitats disponíveis; as manchas, os ocupados pela espécie e as linhas, o movimento de dispersão.

Estudo das Comunidades



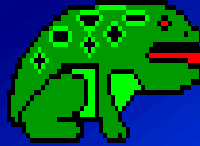
Propriedades das Comunidades

- A) Presenças de muitas espécies em determinada área;
- B) Recorrência da comunidade no tempo e no espaço;
- C) Presença de mecanismos homeostáticos (estabilidade dinâmica / steady state).



Propriedades das Comunidades

Atributos mensuráveis:



- a) Composição específica;
- b) Diversidade (riqueza e equitabilidade);
- c) Formas de crescimento;
- d) Estrutura espacial (estratificação, zonação);
- e) Associações tróficas;
- f) Dinâmica temporal (ciclos diurnos, sazonais e sucessionais);
- g) Fenômenos de interdependência (simbiose *sensu lato*).

A Natureza da Comunidade

- A comunidade é real ou é uma mera abstração dos ecólogos? Esta pergunta é respondida por três escolas de ecólogos:
- 1) Escola de Clements-Tansley – as comunidades são unidades discretas da vegetação (com mecanismos internos de controle homeostático);
- 2) Escola de Gleason – a comunidade é vista como uma coleção de populações que apresentam as mesmas exigências em relação ao meio;
- 3) Escola de Wisconsin – defende um meio termo entre as outras escolas. Encara a vegetação como um *continuum* (mudança ordenada e gradual de uma comunidade ao longo de um gradiente ambiental).

A Natureza da Comunidade

- Evidências sobre a natureza da comunidade.
- Os critérios em nível de associação são de dois tipos:
 - a) Similaridade / Dissimilaridade;
 - b) Continuidade / Descontinuidade.
- Os critérios em nível auto-ecológico são:
 - a) Relações de distribuição;
 - b) Relações dinâmicas.

A natureza da comunidade

- **Similaridade / Dissimilaridade** – se a associação representa comunidades, elas coexistem em grupos de *stands* similares entre si, mas claramente diferentes de outros *stands* de uma segunda associação.
- **Continuidade / Descontinuidade** – se as associações são unidades naturais, os contatos entre *stands* das duas associações devem ser claros e descontínuos. Na natureza, três tipos de contatos (ecótonos) são encontrados: definido, difuso e em mosaico.

A natureza da comunidade

- **Relações de distribuição** – se os *stands* que compõem uma comunidade são similares, todas ou muitas de suas espécies têm distribuição similares. Existem vários índices de similaridade na literatura que podem ser usados para comparar duas comunidades entre si.
- **Relações dinâmicas** – se a associação é uma unidade natural, as populações das diferentes espécies que a compõem devem estar unidas em uma rede organizada por inter-relações obrigatórias.

Índices de similaridade

- **Índice de Jacard**

$$S_J = \frac{a}{a + b + c}$$

a – representa o n° de espécies comuns a duas comunidades (X e Y);

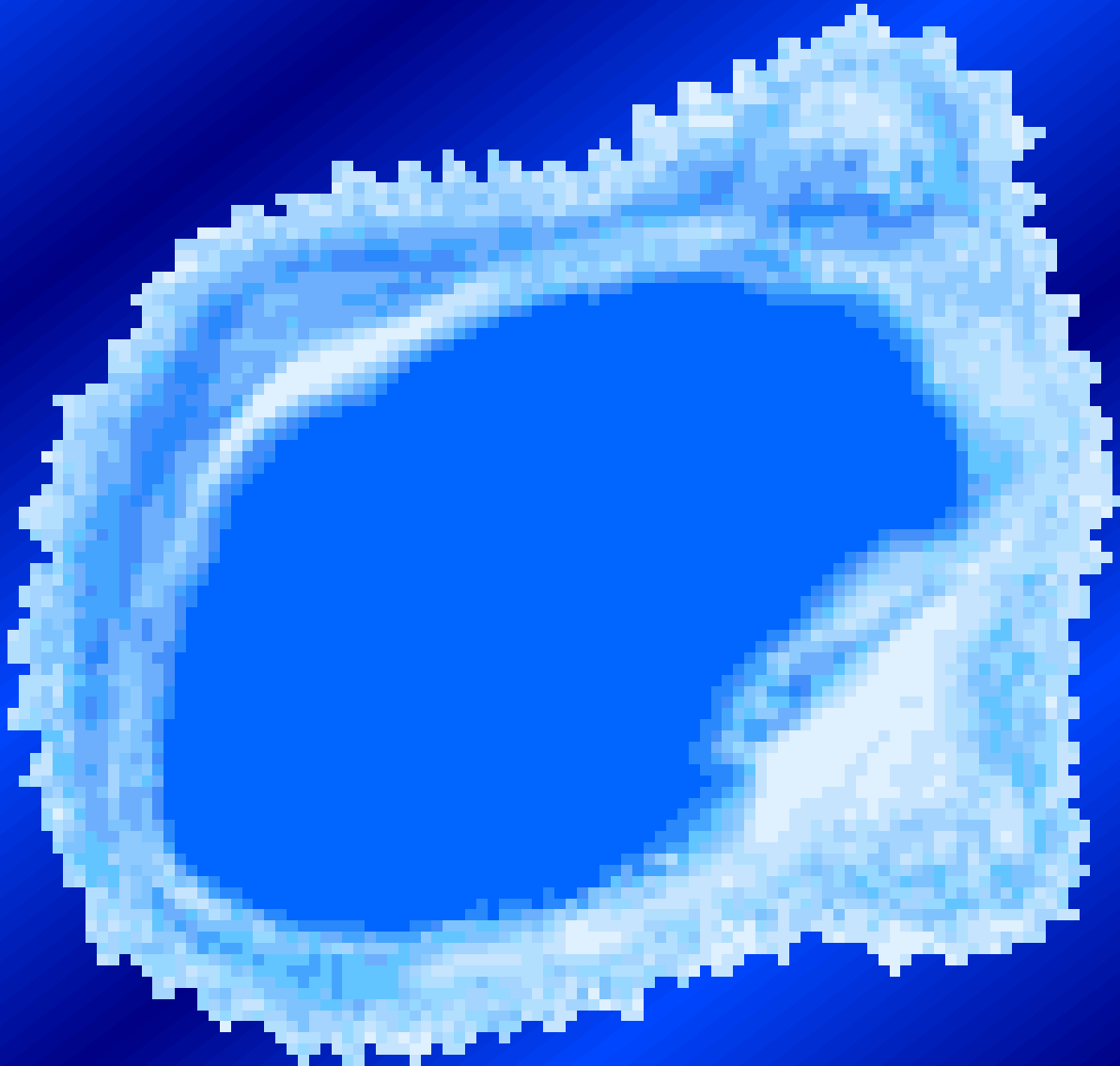
b – representa o número de espécies presentes apenas numa comunidade X;

c – representa o número de espécies presentes apenas numa comunidade Y.

- **Índice de Sørensen**

$$S_S = \frac{2a}{2a + b + c}$$

Estudo do Ecossistema



Componentes do Ecossistema

FATORES ABIÓTICOS

- Temperatura;
- Água;
- Luz;
- Pressão;
- pH;
- Salinidade; etc.

FATORES BIÓTICOS

- Produtores;
- Consumidores;
- Decompositores.

Componentes do Ecossistema

PRODUÇÃO

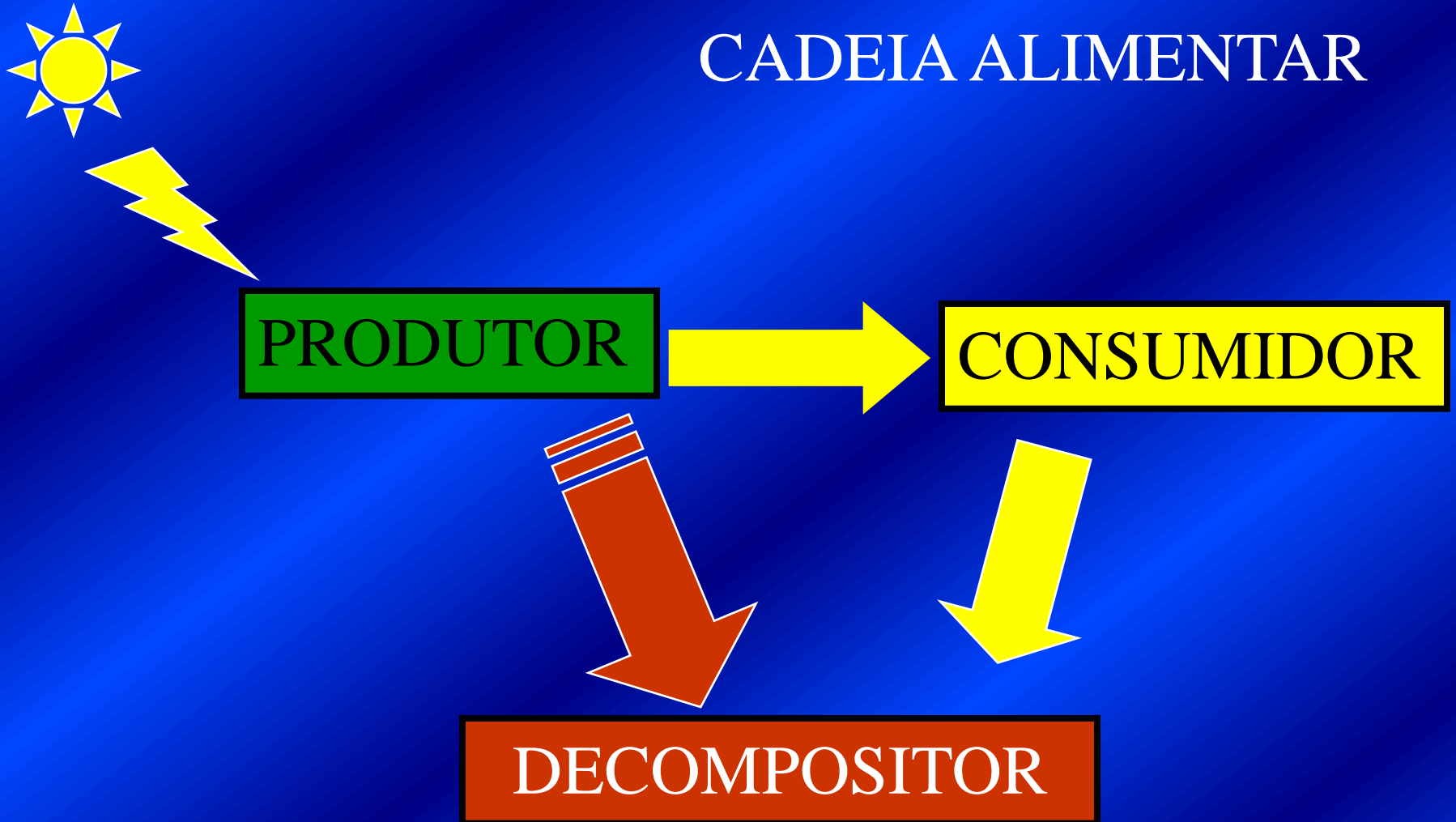
- O ecossistema sobrevive graças à energia disponibilizada pelo nível dos produtores, especialmente em razão dos processo de fotossíntese:



- Existem outros processos de produção menos significativos;
- A produção que advêm dos autótrofos é denominada Produção Primária.

Componentes do Ecossistema

CADEIA ALIMENTAR



Componentes do Ecossistema

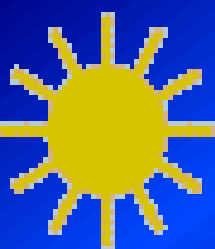
CADEIA ALIMENTAR

- Ao longo da cadeia alimentar o volume de energia vai paulatinamente reduzindo, ao ponto que os últimos níveis tróficos exibem pouquíssimo volume energético;
- Generalização de **Kozlovski** – a disponibilidade de energia para o nível trófico seguinte é em média 10% do que estava disponível para o nível anterior;
- Fluxo de matéria e energia são diferentes: fluxo de matéria é cíclico; o de energia é acíclico.

Ciclo da Matéria

- Ciclo da água
- Ciclo do Oxigênio
- Ciclo do Carbono
- Ciclo do Fósforo
- Ciclo do Enxofre
- Ciclo do Nitrogênio

CICLO DA ÁGUA



raios solares

vento



ar frio



nuvens

chuva

neve
granizo

respiração
transpiração

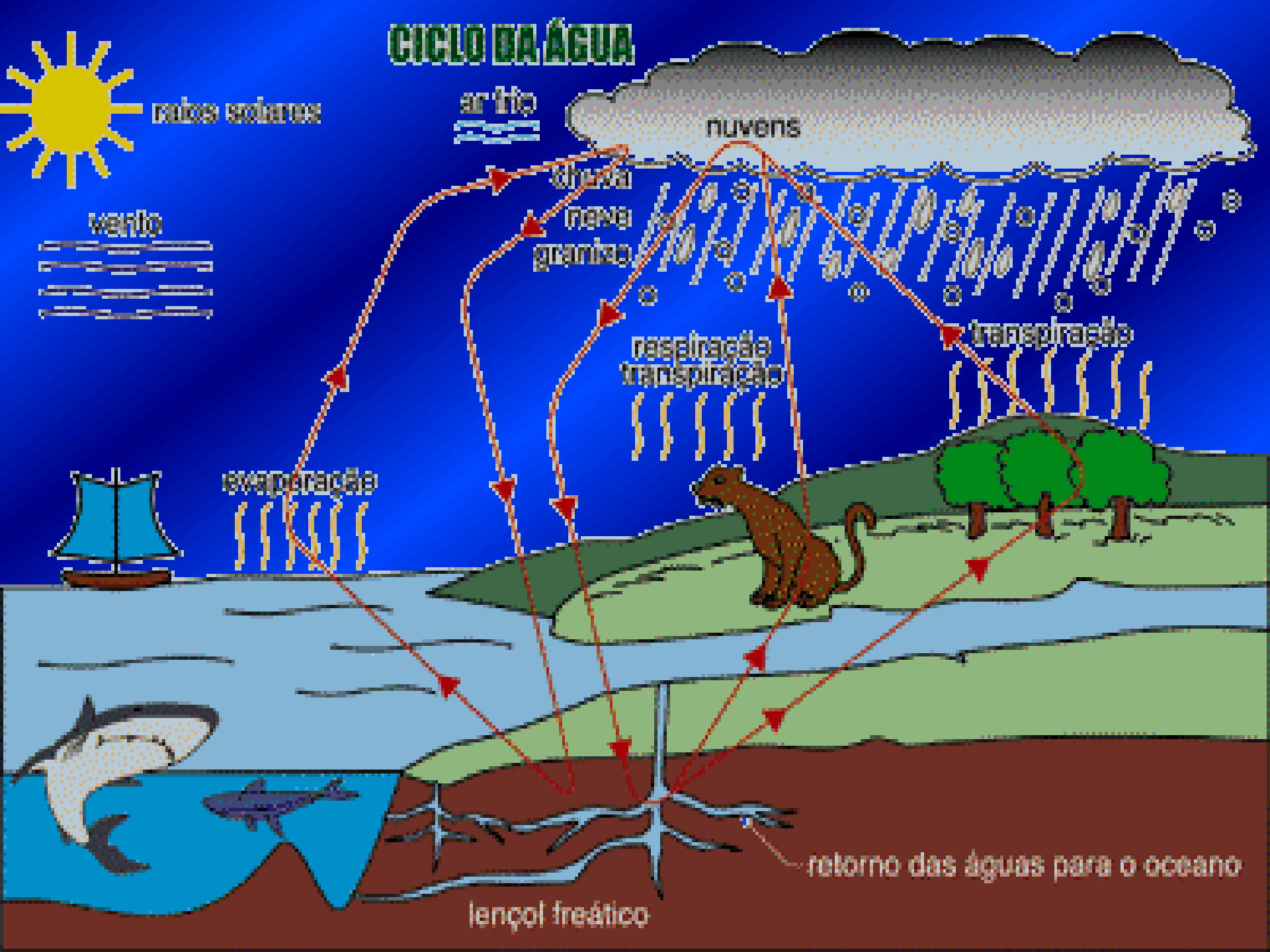
transpiração

evaporação

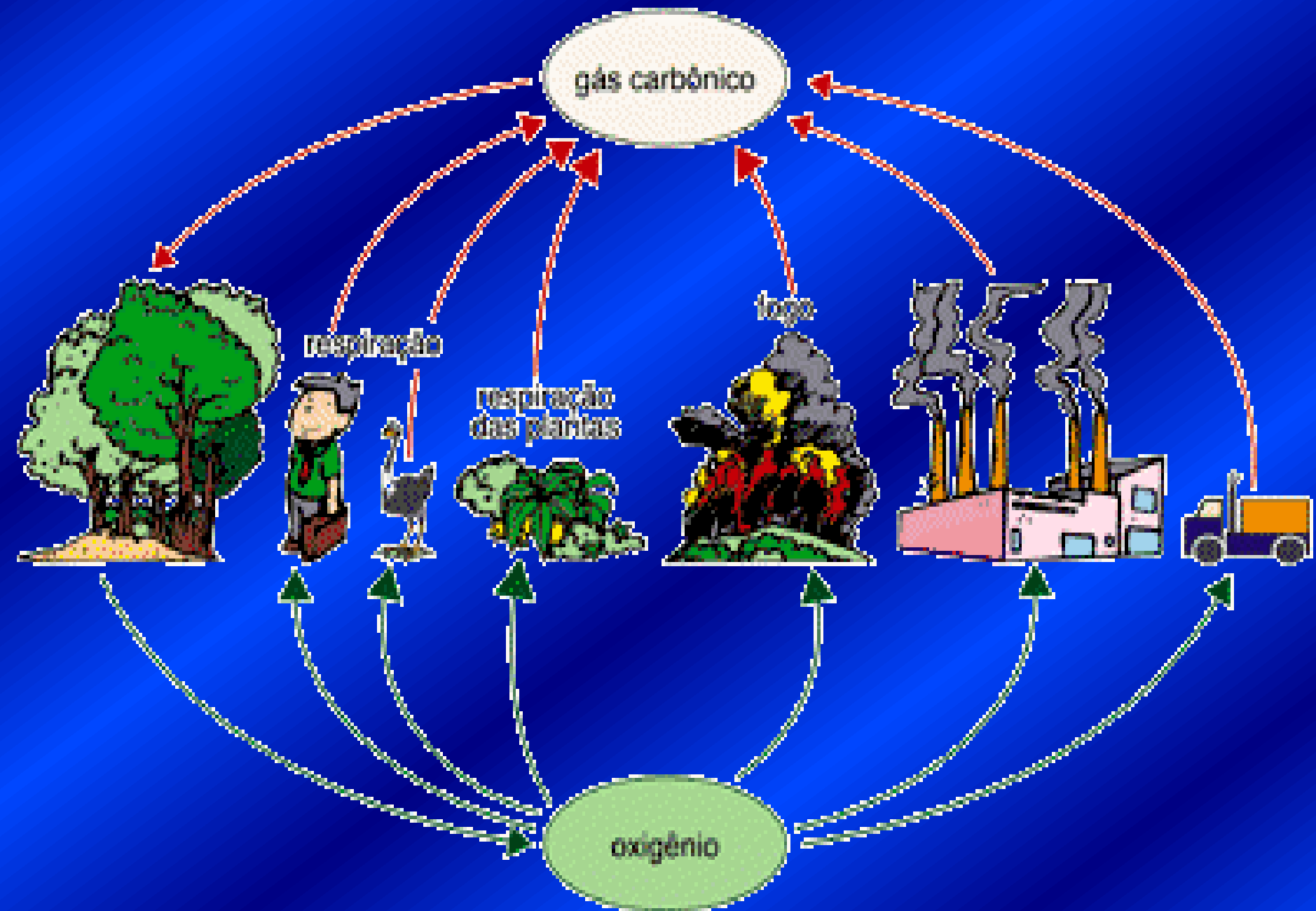


retorno das águas para o oceano

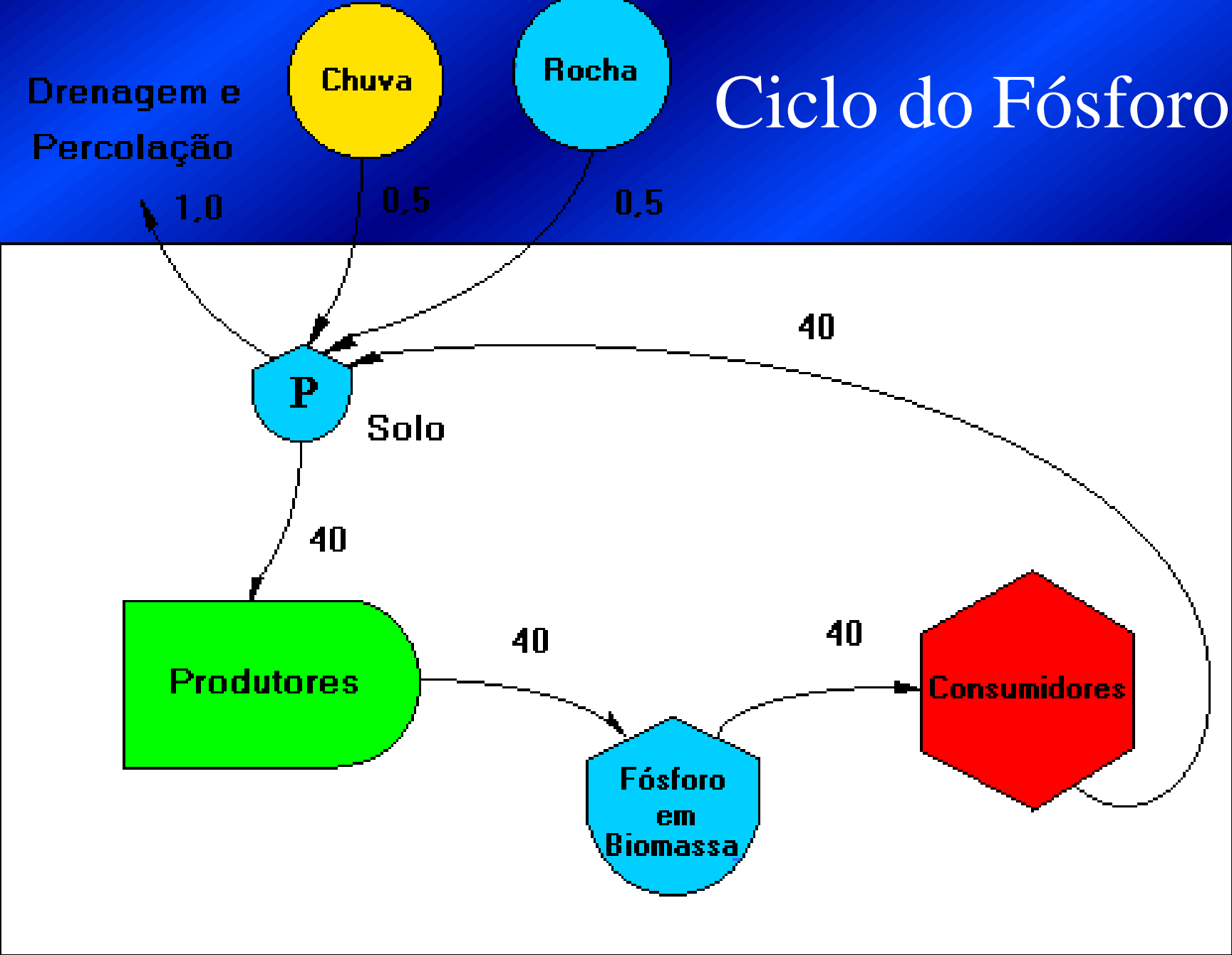
lençol freático



CICLOS DO CARBONO E DO OXIGÊNIO

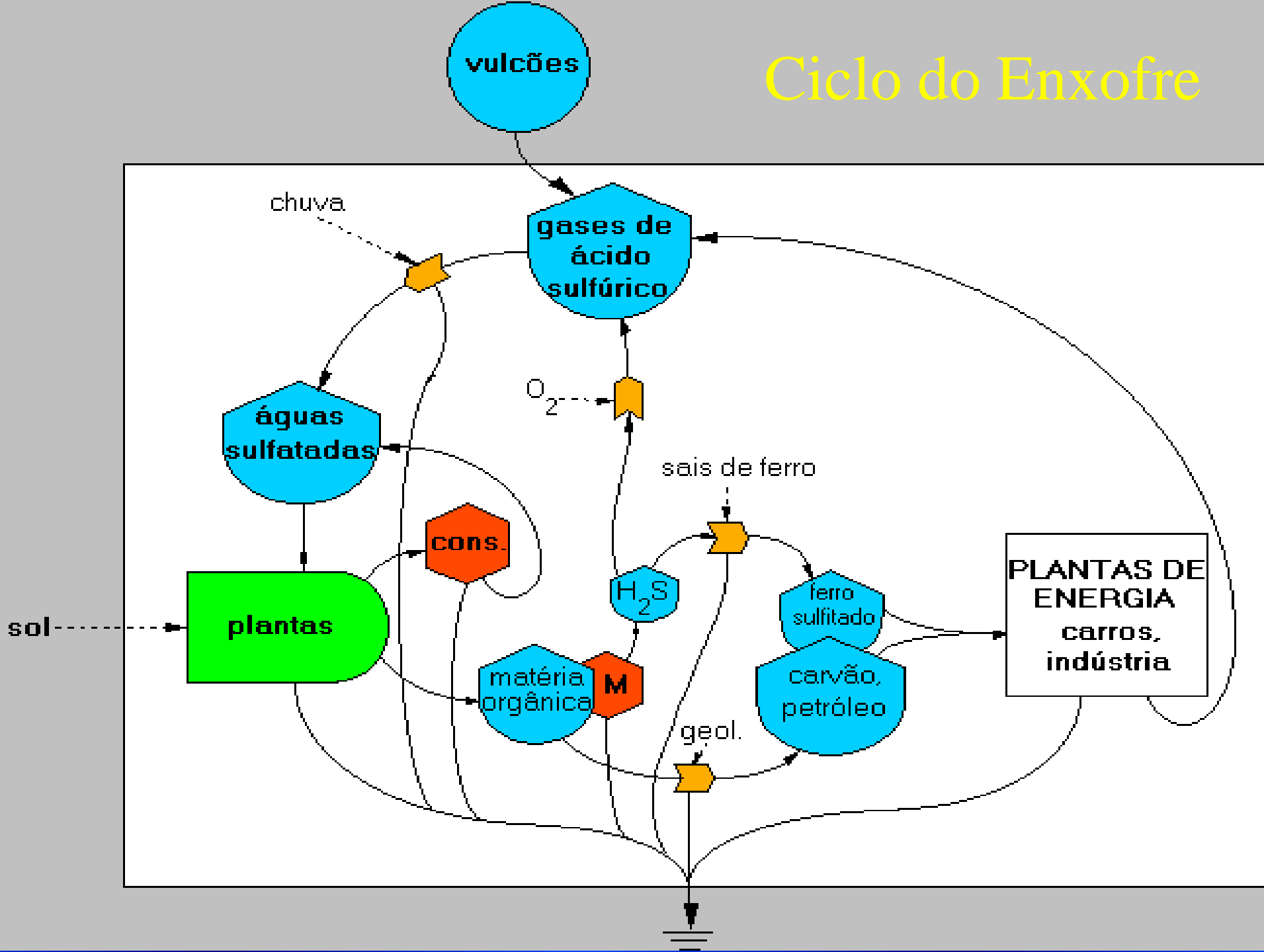


Ciclo do Fósforo

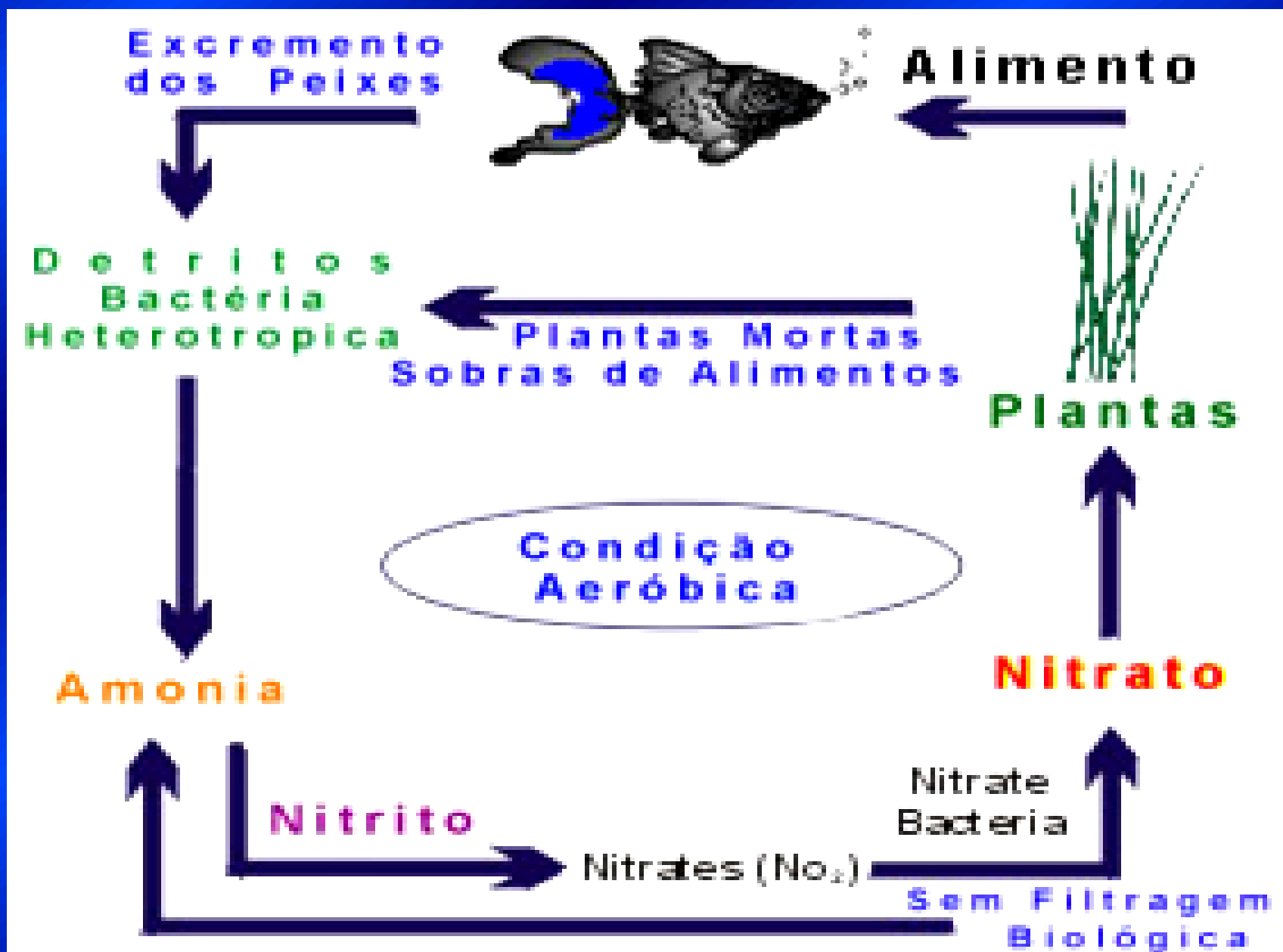


Gramas/m²/ano

Ciclo do Enxofre



Ciclo do Nitrogênio





Oficina de Educação

Científica

www.oficinacientifica.com.br