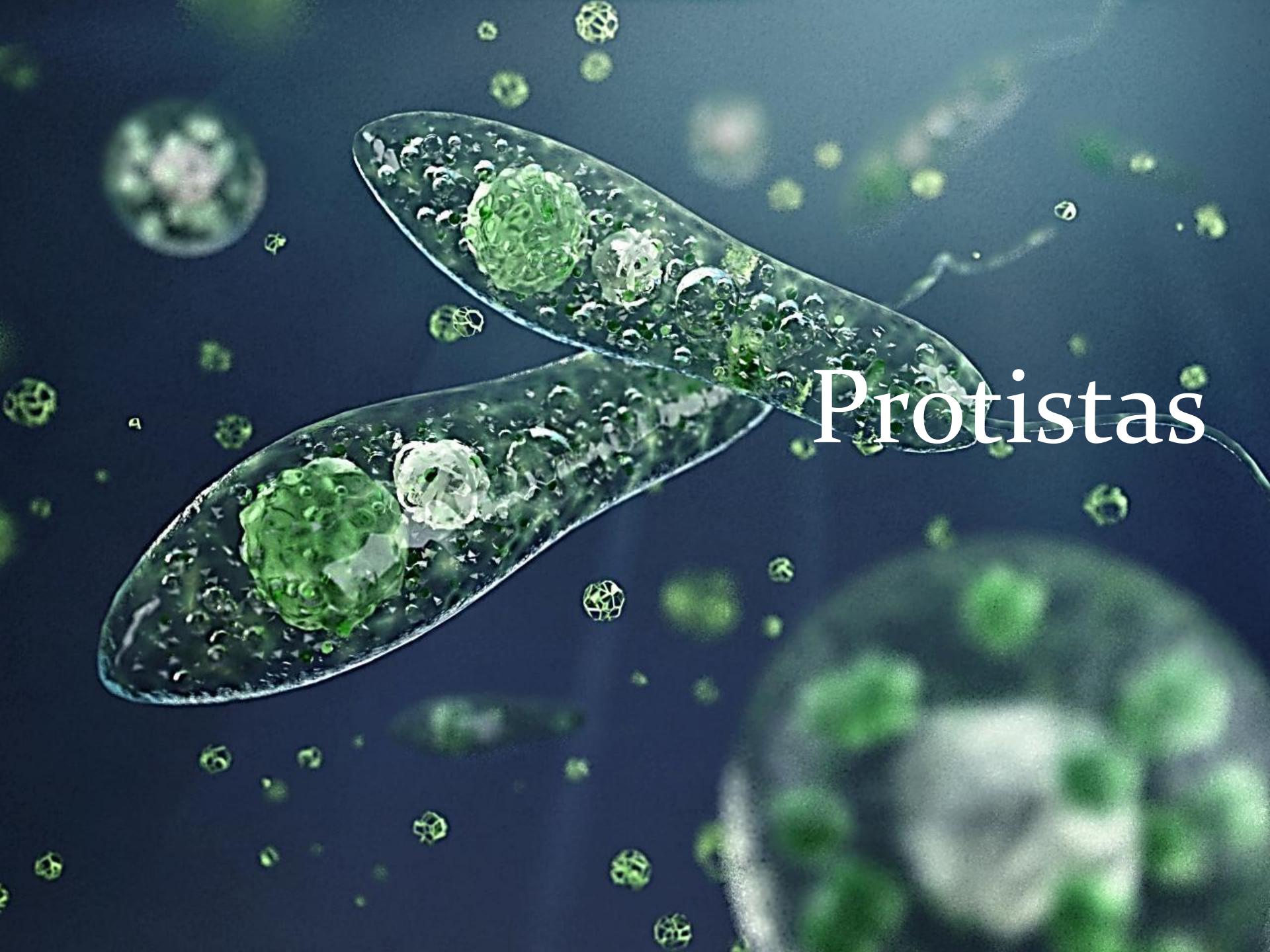
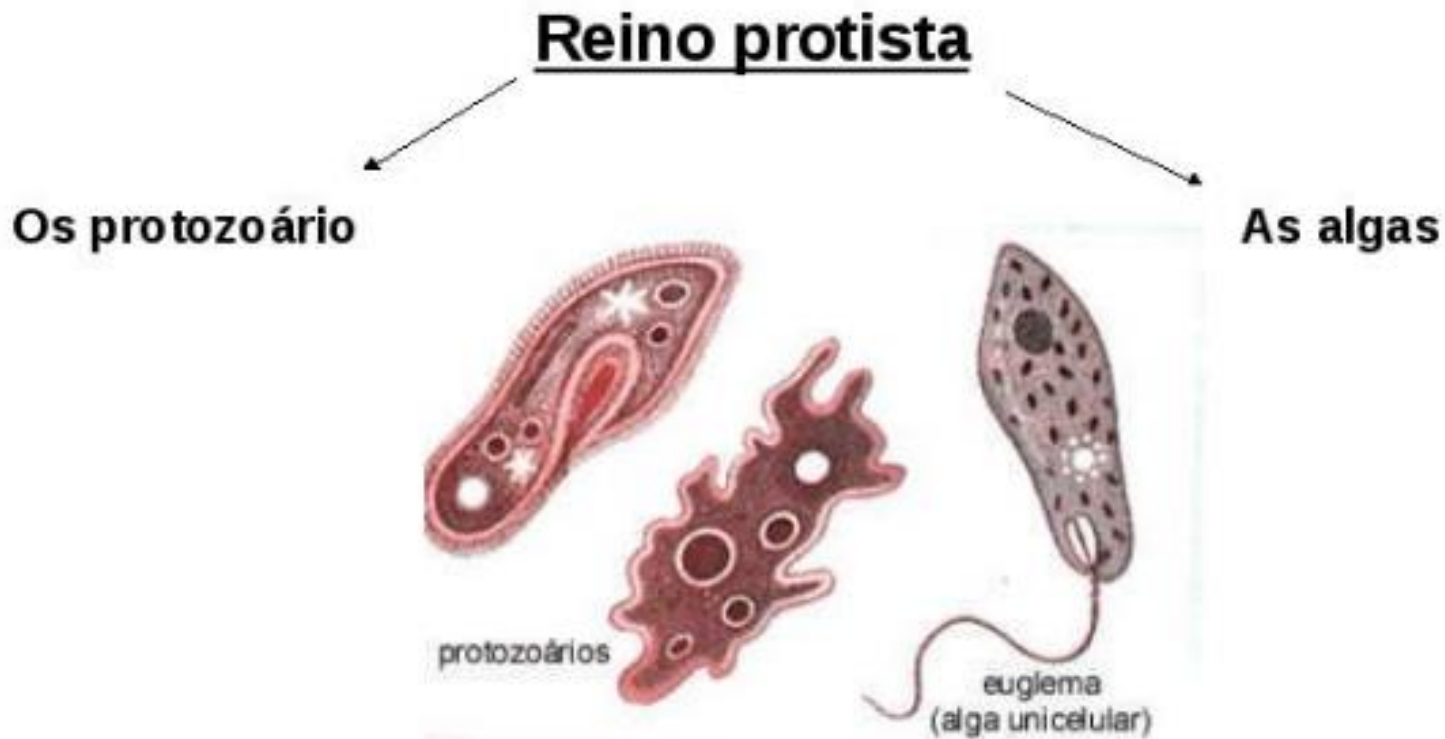


# Protistas



# INTRODUÇÃO

O termo **protista** deriva do grego e significa “ primeiros de todos” , dando a idéia de que eles teriam sido os primeiros eucariontes a surgir no curso da evolução.



# REINO PROTISTA - CARACTERÍSTICAS

- Eucariontes;
- Unicelulares;
- Autótrofos (algas) ou Heterótrofos (protozoários);
- Vida livre ou parasitas de animais;
- Reprodução: Assexuada e Sexuada;
- **Algas unicelulares e Protozoários.**

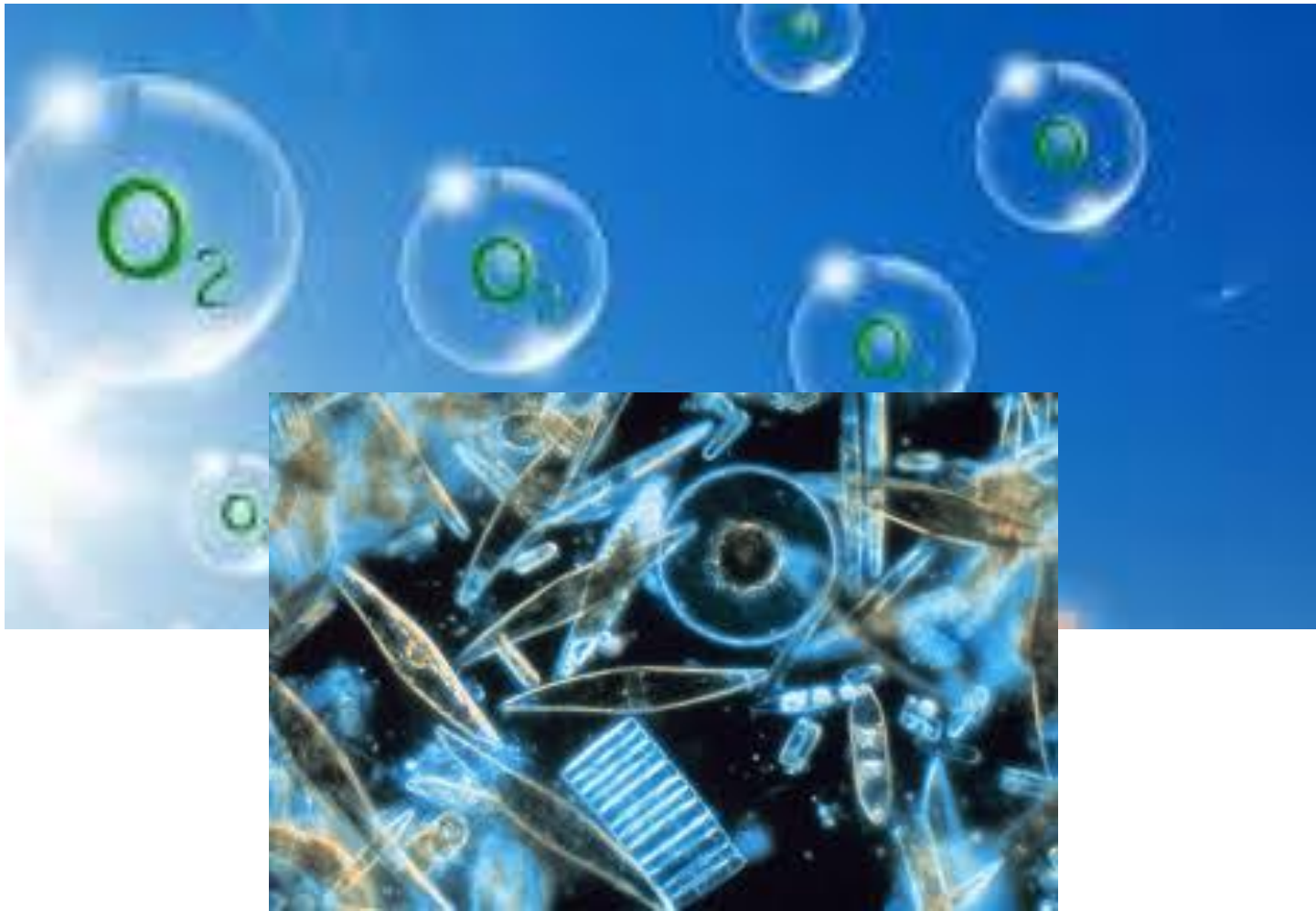
# ALGAS UNICELULARES

- São encontradas em vários tipos de ambientes: lagos, rios, solos úmidos, casca de árvores e principalmente nos oceanos.



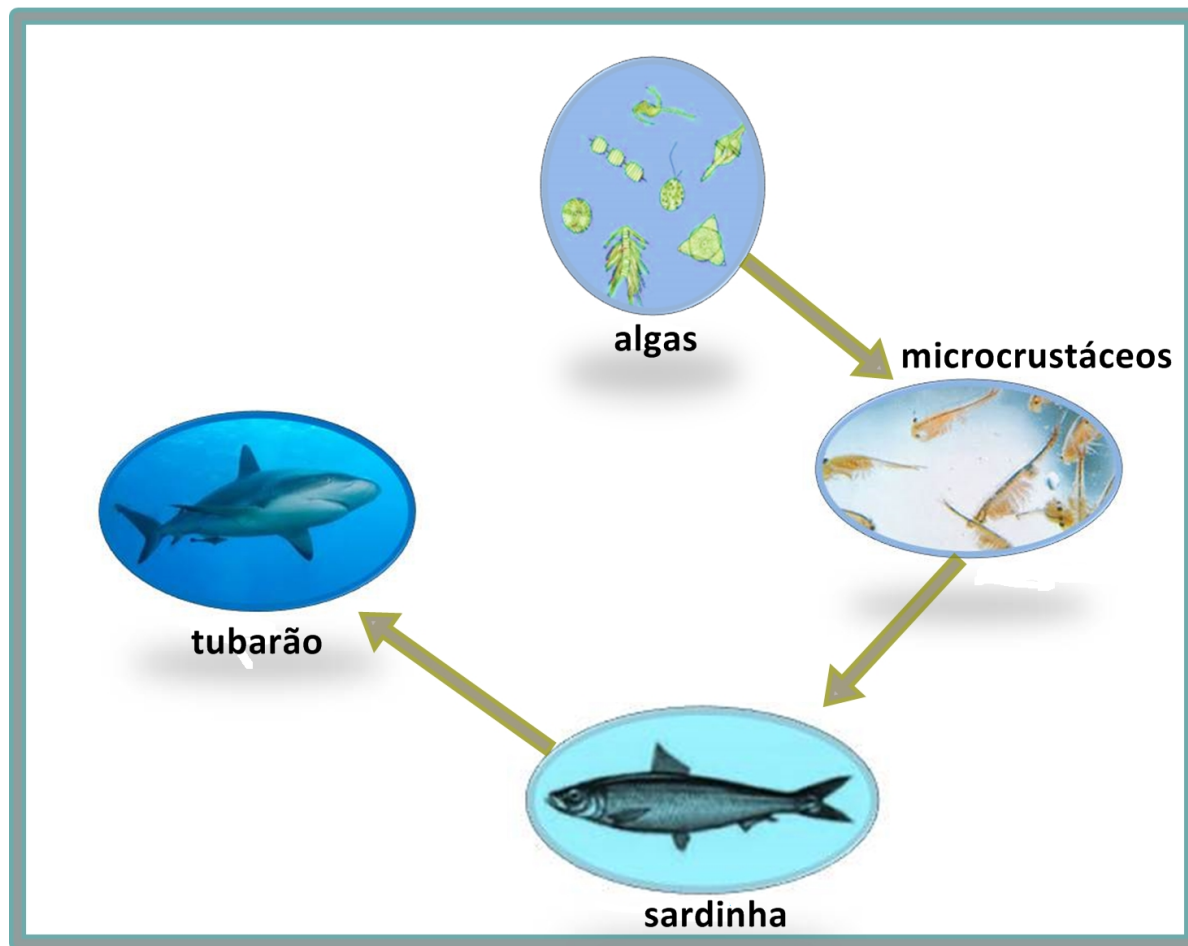
# IMPORTÂNCIA DAS ALGAS

- Maior potencial em produção de oxigênio na biosfera.

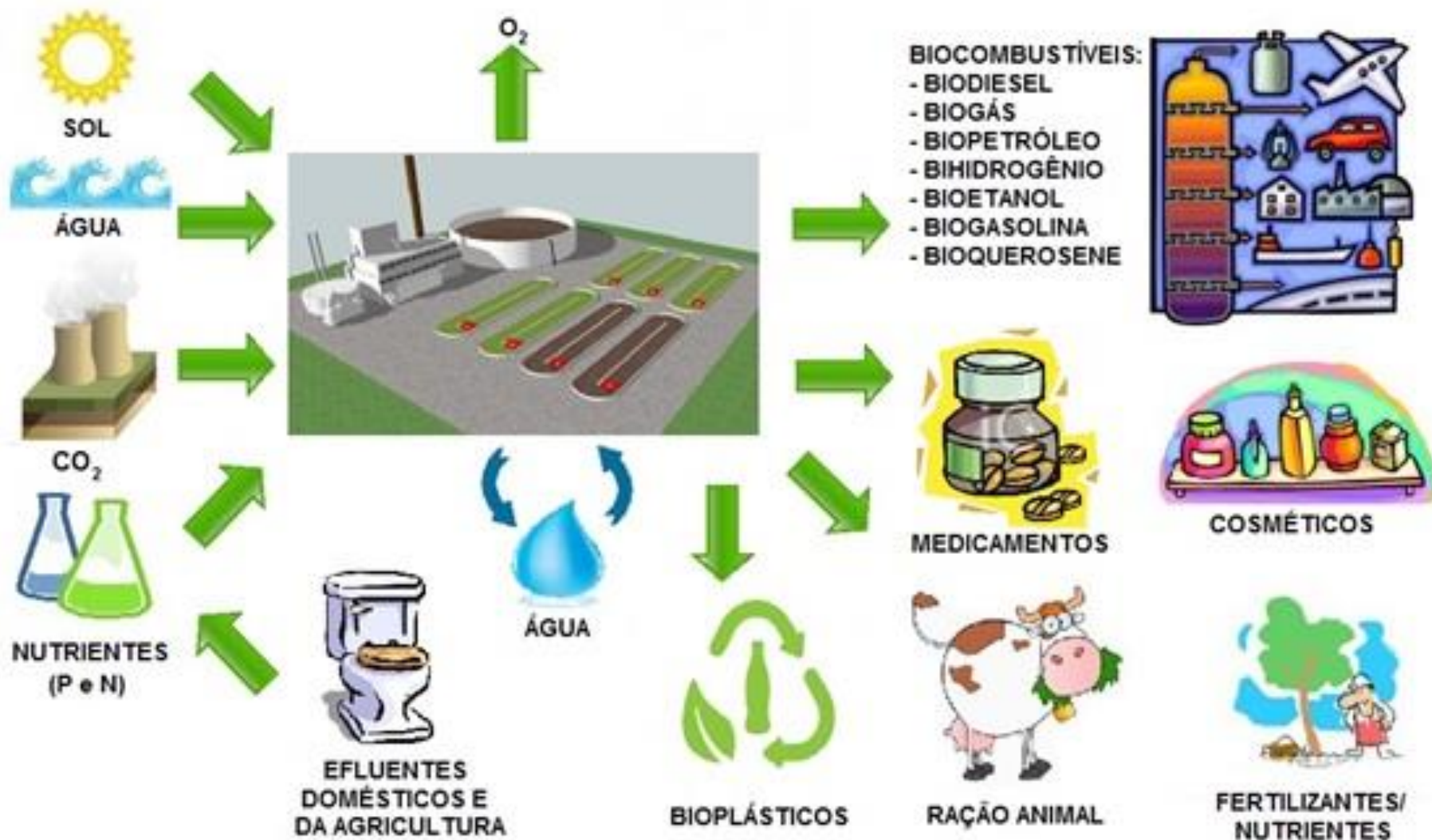


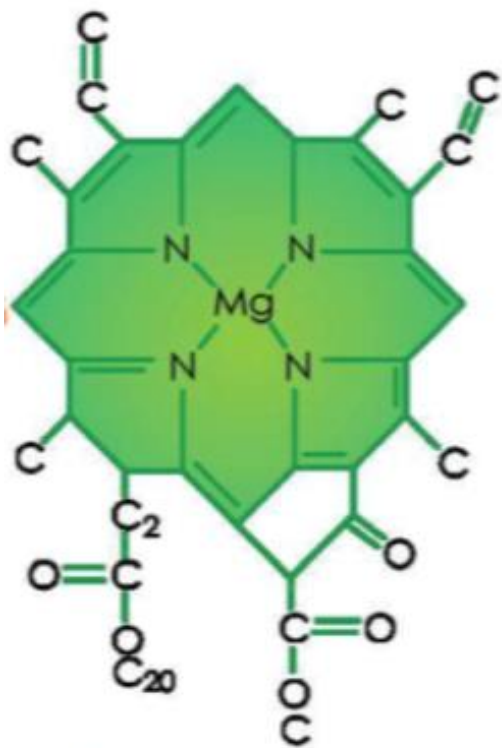
# IMPORTÂNCIA DAS ALGAS

- Base da cadeia alimentar.

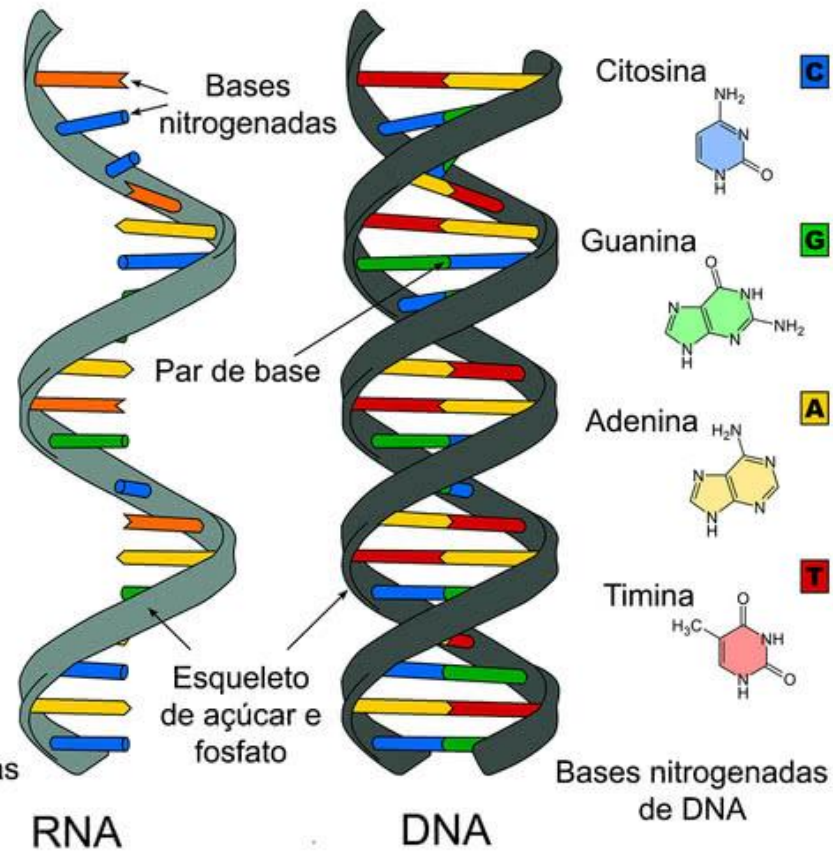
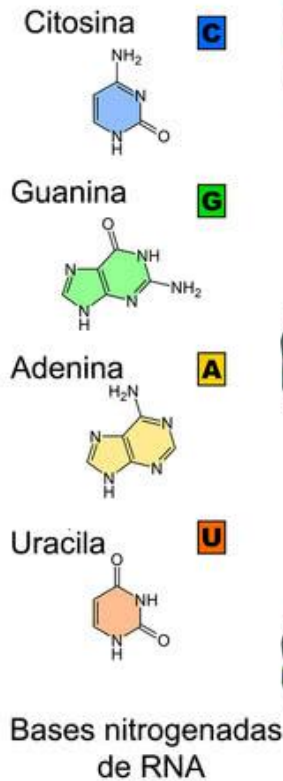


# IMPORTÂNCIA DAS ALGAS

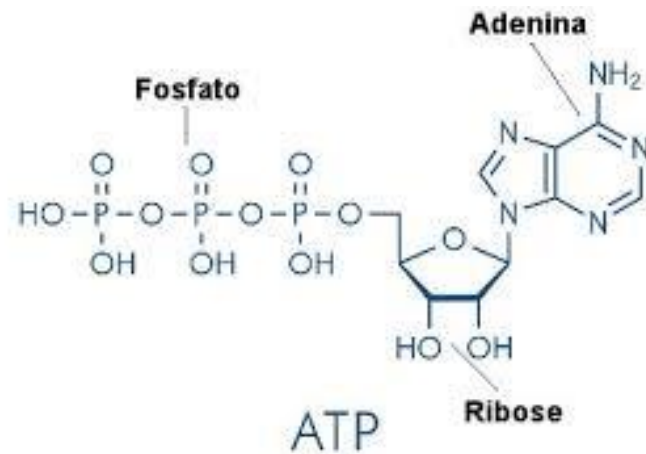
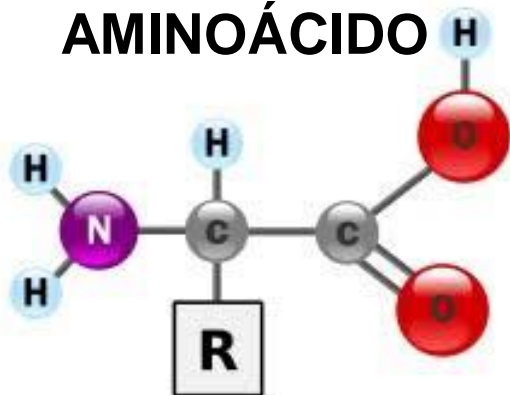




**CLOROFILA**



**AMINOÁCIDO**





# IMPORTÂNCIA DAS ALGAS

- Desequilíbrio ambiental - Eutrofização.



# CLASSIFICAÇÃO

- De acordo com o pigmento.

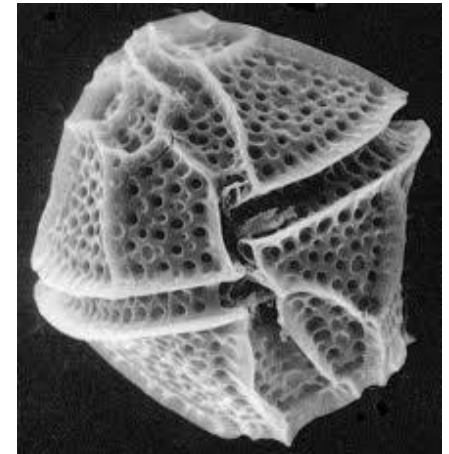
Euglena - Verde



Diatomáceas - Dourada



Dinoflagelado - Vermelha



# EUGLENAS



*E. mutabilis*



*E. obtusa*



*E. clara*



*E. clavata* ?



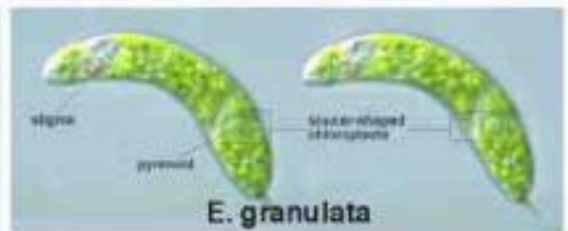
*E. gracilis*



*E. mutabilis*



*E. polymorpha* ?



*E. granulata*



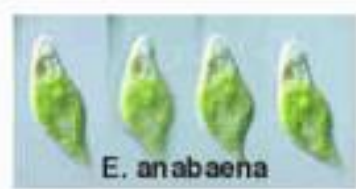
*E. caudata* ?



*E. pisciformis*



*E. sociabilis* ?



*E. anabaena*



*E. stellata*



*E. viridis*



*E. sanguinea*



*E. rubra* ?



*E. fundoversata* ?



*E. archaeoplastidata* ?



*Euglena* sp.



*E. schmitzii*



50  $\mu$ m

**Diatomáceas**



# PRODUTOS FABRICADOS COM O DIATOMITO



Pasta de dentes → abrasivo para a remoção de biofilme dental da superfície do esmalte



# MARÉ VERMELHA



# Venda de ostras é parcialmente vetada em Florianópolis, Palhoça e Porto Belo

Compartilhar



# Maré vermelha e presença de toxina diarréica suspende comércio de mariscos em Santa Catarina

27/05/2016 - 22:42 - RICTV Florianópolis



O fenômeno da Maré Vermelha volta a interromper o comércio de mariscos de Santa Catarina, nesta sexta-feira. Essa é a terceira década, que o evento climático atinge o Estado e provoca a interdição das fazendas marinhas. Os últimos episódios da maré vermelha em Santa Catarina são de 2007, 2008, e 2014. Exames laboratoriais realizados durante o mês de maio identificaram a presença de toxinas produzidas por algas como a diarréica. Os pontos de interdição estão na Caieira da Barra do Sul em Florianópolis, Enseada do Brito em Palhoça, Ganchos de Fora em Governador Celso Ramos, e Laranjeiras em Balneário Camboriú.

# 'Surto' de algas marinhas no Chile eleva preço do salmão no Brasil

Victor Ruiz Caballero/Reuters



Trabalhadores em uma fábrica de embalar salmão no Chile; preço do peixe deve subir

**ANAÏS FERNANDES**  
DE SÃO PAULO

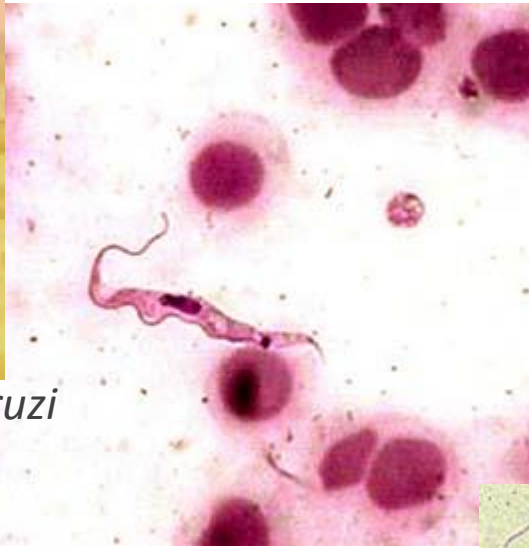
01/04/2016 © 12h15



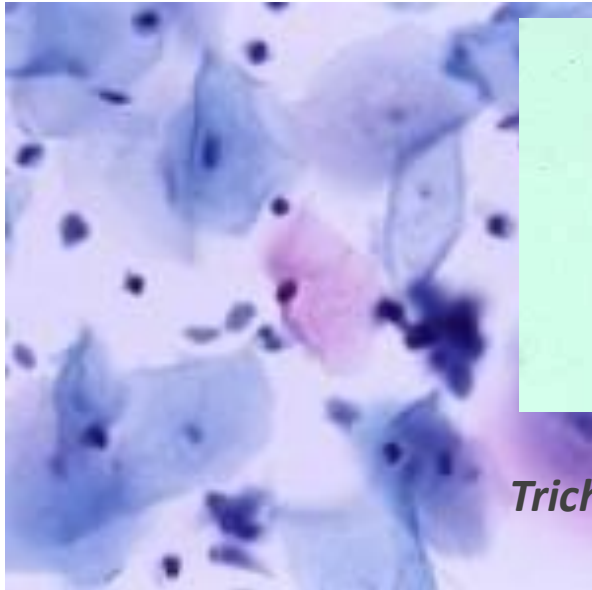
# PROTOZOÁRIOS



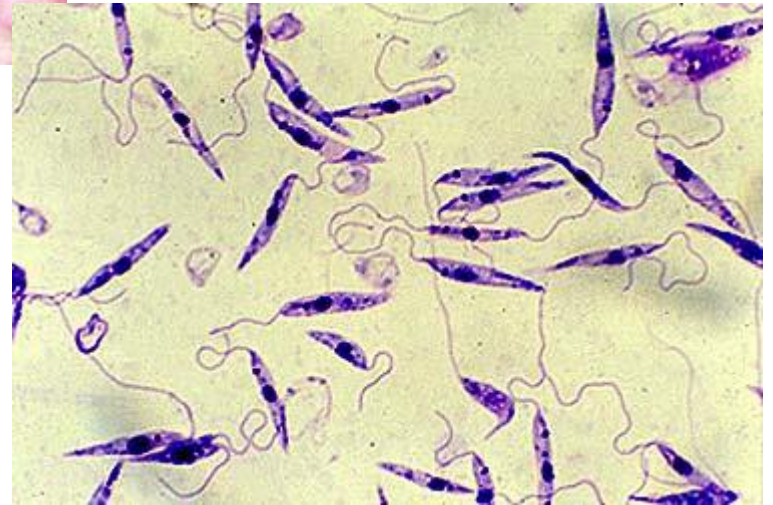
*Trypanosoma cruzi*



*Giardia lamblia*

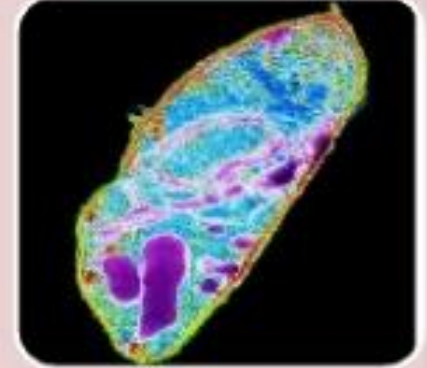
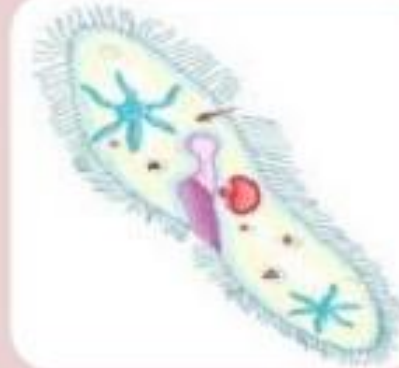
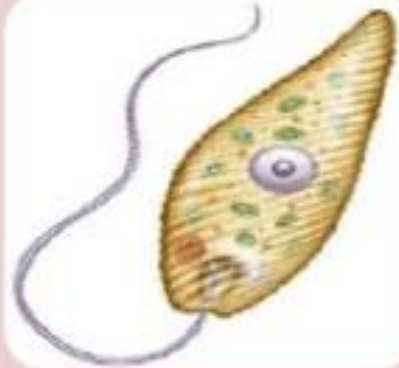


*Trichomonas vaginalis*



*Leishmania*

# CLASSIFICAÇÃO



## Filo Sarcodina

Locomoção por pseudópodos

Ex: Ameba

## Filo Flagellata

Locomoção por Flagelos

Ex: Tripanossomos

## Filo Ciliata

Locomoção por cílios

Ex: Paramécios

## Filo Sporozoa

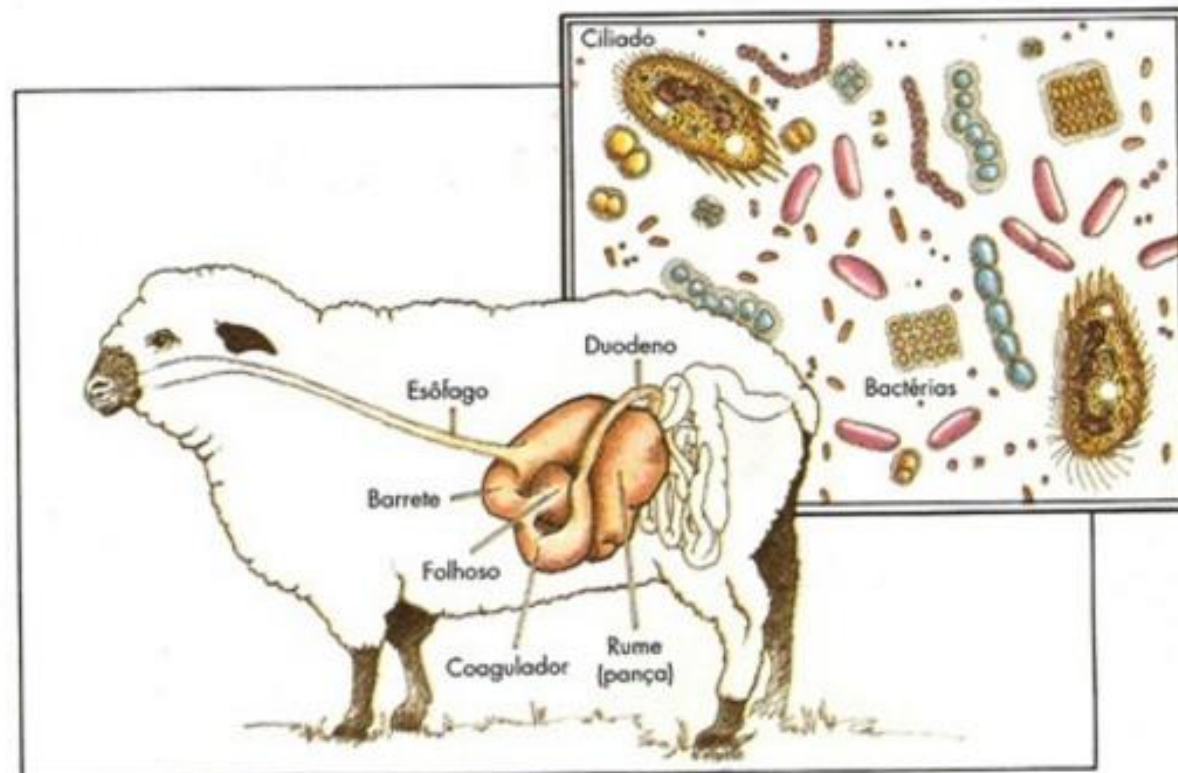
Sem estruturas de Locomoção

Ex: Plasmódios

# ONDE SÃO ENCONTRADOS?

- ▶ Podem viver em **colônias**, **sozinhos** ou **parasitando** outros seres vivos.
- ▶ A maioria de vida livre e aquática (água doce, salobra ou salgada), lugares úmidos, rastejando pelo solo ou sobre matéria orgânica em decomposição.

- Certos ciliados vivem no tubo digestivo de animais ruminantes como bois, carneiros, cabras, girafas, etc., auxiliando a digestão da matéria vegetal e servindo, eles próprios, de alimento para seus hospedeiros.

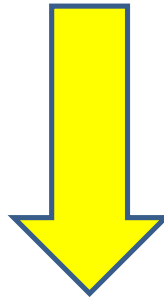


**Figura 5.7** O capim ingerido pelos animais ruminantes vai para um compartimento estomacal chamado rúmen, onde existem diversos tipos de bactéria e protozoários ciliados. Milhões desses microorganismos são digeridos diariamente, constituindo uma importante fonte alimentar para os ruminantes.

# REPRODUÇÃO

- **Encistamento** – protista secreta uma substância ao redor de si e fica inativo – períodos desfavoráveis
- **Dispersão** – tanto na forma imóvel (cisto) quanto na móvel – correntes de água, vento, presos a animais

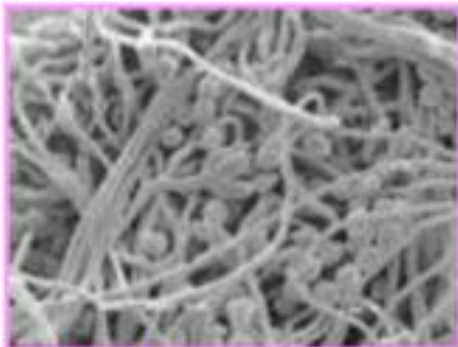
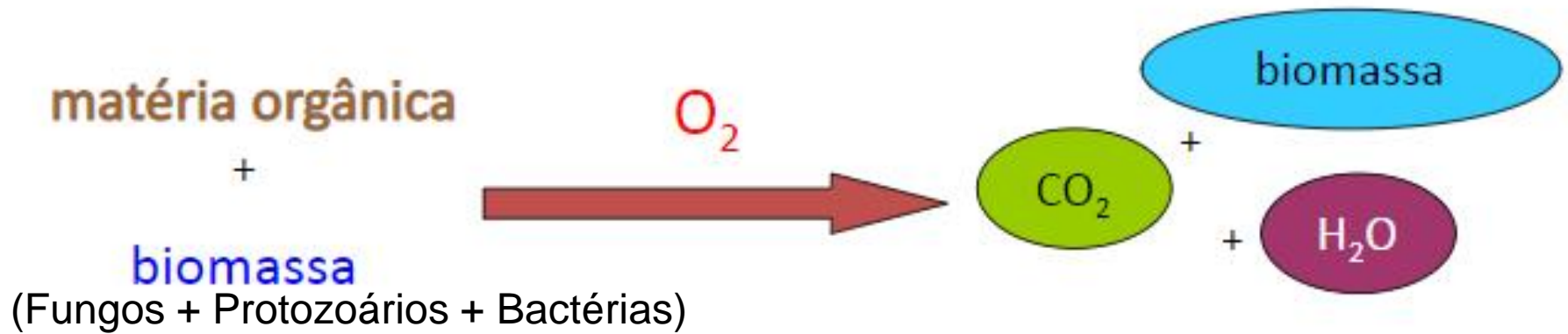
# PROTOZOÁRIOS E ESGOTO



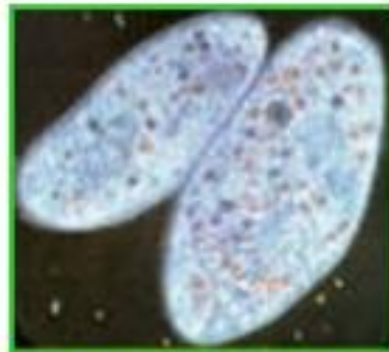
## DECOMPOSIÇÃO

**Existem em abundância em águas e solos onde exista matéria orgânica para ser decomposta.**

# DECOMPOSIÇÃO - RESPIRAÇÃO AERÓBICA



FUNGOS

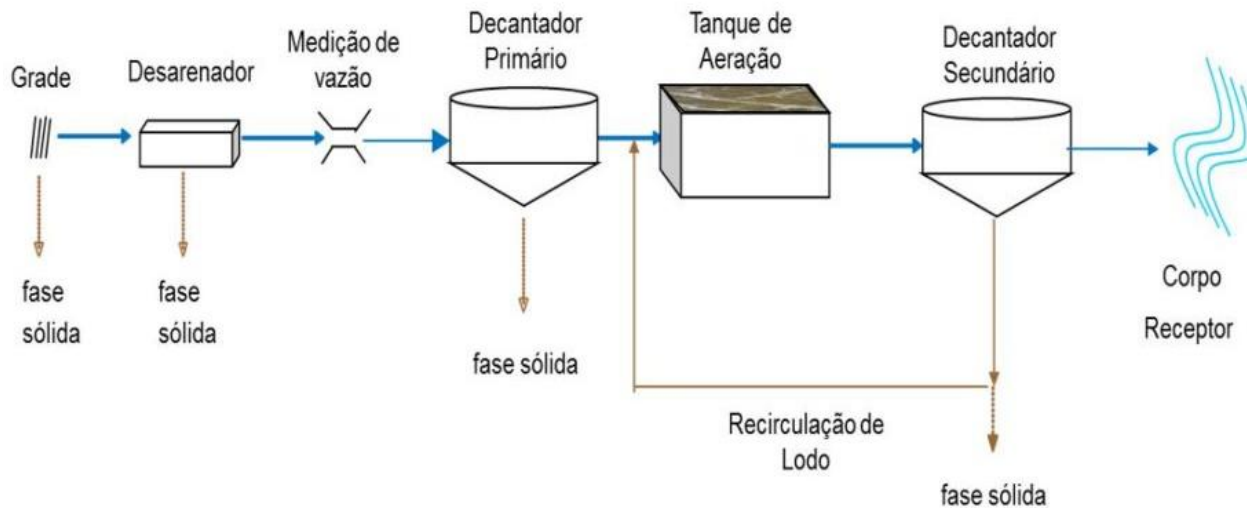


PROTOZOÁRIOS



BACTÉRIAS  
HETEROTRÓFICAS

# LODO ATIVADO



O processo biológico que ocorre dentro do tanque é todo aeróbio. No tanque, a aeração tem por finalidade proporcionar oxigênio aos microrganismos (biomassa) e evitar a deposição dos flocos bacterianos, a fim de misturá-los homoganeamente com o efluente. Após passar pelo tanque de aeração, o efluente é enviado continuamente a um decantador secundário, cuja função é separar o efluente tratado do lodo. O lodo depositado no fundo do decantador secundário é recirculado ao tanque de aeração a fim de aumentar a concentração de microrganismos para estabilizar a matéria orgânica. O sobrenadante do decantador (efluente tratado) é então descartado para o corpo receptor.

O excesso de lodo, decorrente do crescimento biológico, é extraído do sistema sempre que a concentração da biomassa do tanque de aeração ultrapassa os valores de projeto. O lodo, normalmente, passa por uma etapa de adensamento e desaguamento.



# FLOCO BIOLÓGICO



As bactérias heterotróficas são a chave do tratamento biológico, responsáveis pela degradação da matéria orgânica desempenham também a função de aglomerarem-se em estruturas, como flocos, biofilmes e grânulos. Estes últimos podem ocorrer de forma dispersa, ou seja, a biomassa cresce no meio líquido sem nenhuma estrutura de sustentação (flocos), ou de forma aderida, ou seja, a biomassa cresce aderida a um meio suporte artificial, natural ou a própria biomassa aglomerada (grânulos) formando um biofilme (VON SPERLING, 2011).

# BULKING OU INTUMESCIMENTO DO LODO

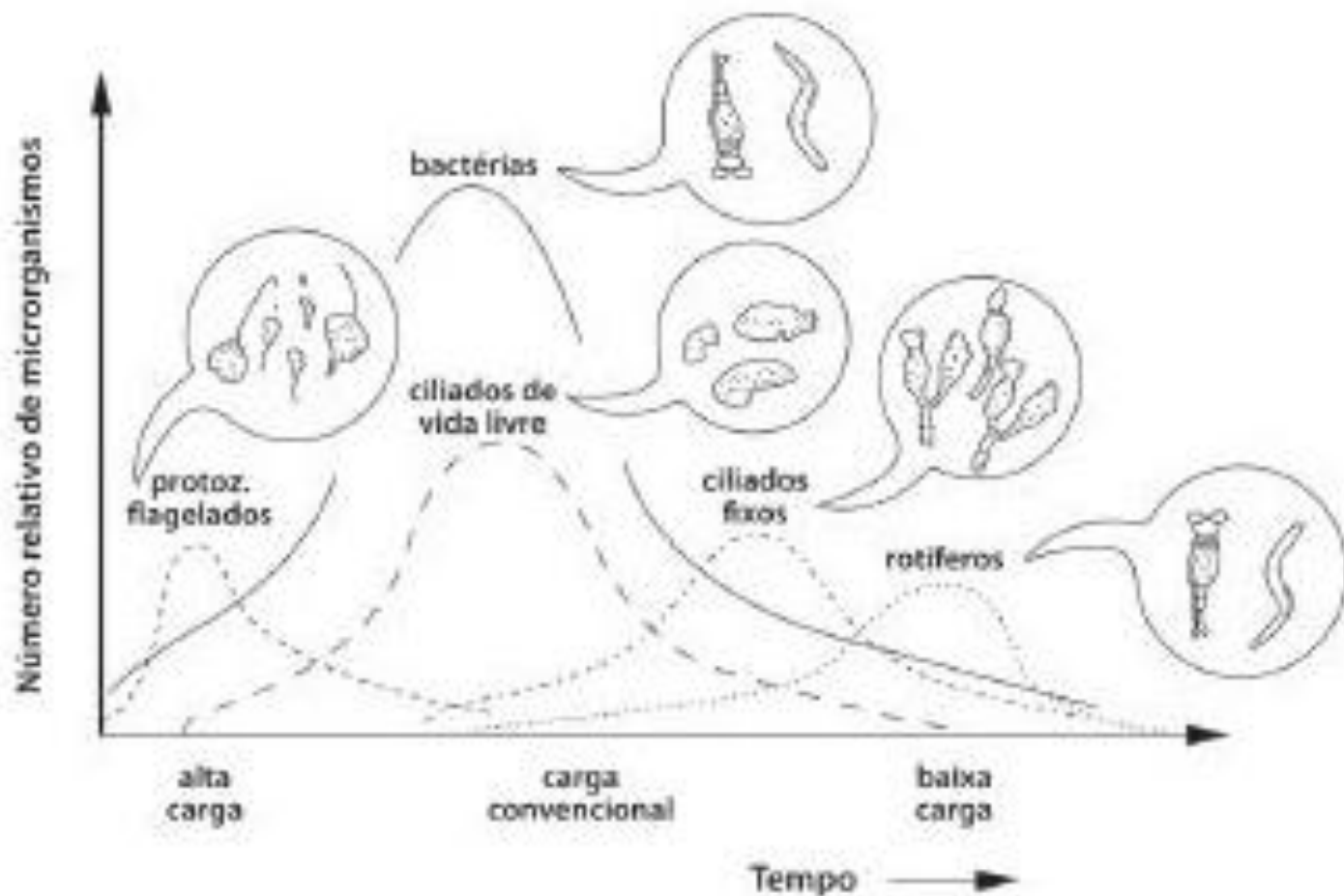
- *Bulking* ou intumescimento: desequilíbrio das relações entre os microorganismos, com predominância de bactérias filamentosas, ultrapassando os limites dos flocos;
- O floco fica “leve”;
- A sedimentação é comprometida;
- Alteração de padrão de lançamento do efluente.



# IMPORTÂNCIA DOS PROTISTAS NO PROCESSO DO TRATAMENTO DE ESGOTO

- Cada processo de Tratamento de esgoto tem sua fauna **característica** e essa fauna muda ao longo do tratamento do esgoto.
- AMOEBA - prevalente nas camadas superficiais dos reatores;
- FLAGELADOS - predominância de espécies nas primeiras fases do processo. Essas espécies são grandemente afetada pela quantidade de matéria orgânica que chega com grande quantidade de nutrientes e pela idade do lodo;
- CILIADOS Livres substituem os flagelados ao longo do processo e atingem seu número máximo após cerca de 20 dias quando são substituídos por CILIADOS Fixos.

# IMPORTÂNCIA DOS PROTOZOÁRIOS

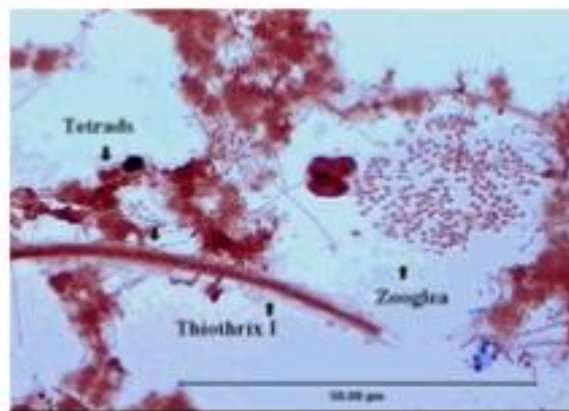


Sequência de predominância relativa dos microrganismos envolvidos não tratamento biológico aeróbio

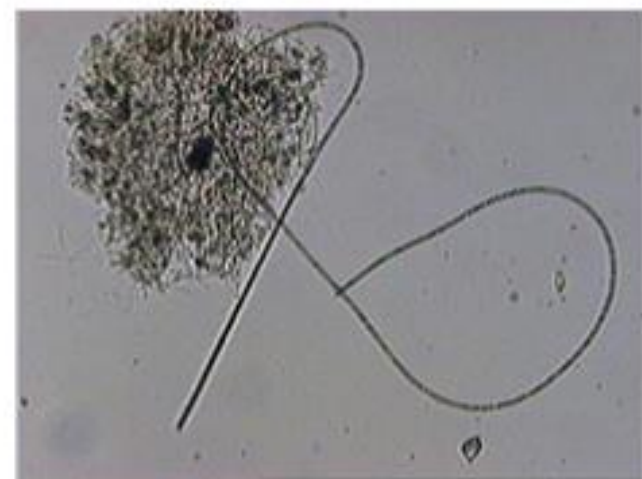
# Microrganismos presentes em sistemas de Lodos Ativados

<b>GÊNEROS</b>	<b>FUNÇÕES</b>
<i>Pseudomonas</i>	Remove carboidratos e promove desnitrificação
<i>Zooglea</i>	Formação de flocos
<i>Bacillus</i>	Degradação de Proteínas
<i>Athrobacter</i>	Degradação de Carboidratos
<i>Micothrix</i>	Degradação de Gorduras, crescimento filamentoso
<i>Nocardia</i>	Crescimento filamentoso, formação de espuma e escuma
<i>Acinetobacter</i>	Remoção de Fósforo
<i>Nitrosomonas</i>	Nitrificação
<i>Nitrobacter</i>	Nitrificação
<i>Achromobacter</i>	Desnitrificação

Fonte: Horan, 1999.

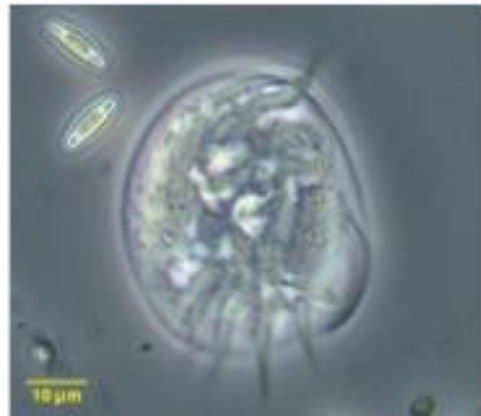


*Nostocoida limicola*

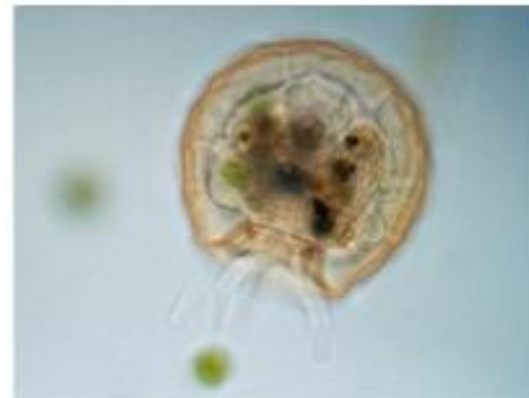


*Beggiatoa* sp.

# Microrganismos indicadores dos lodos ativados



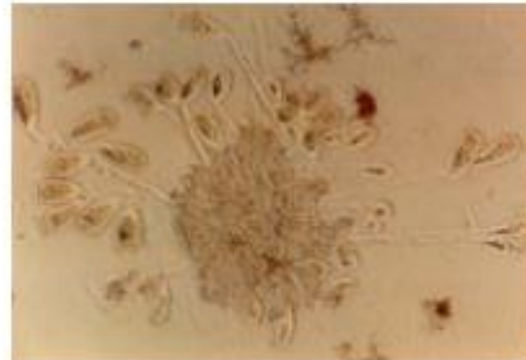
*Aspidisca costata*- nitrificação



*Arcella* sp.- Boa depuração



Rotífero –*Lecane* sp.



*Vorticella*-lodo bom



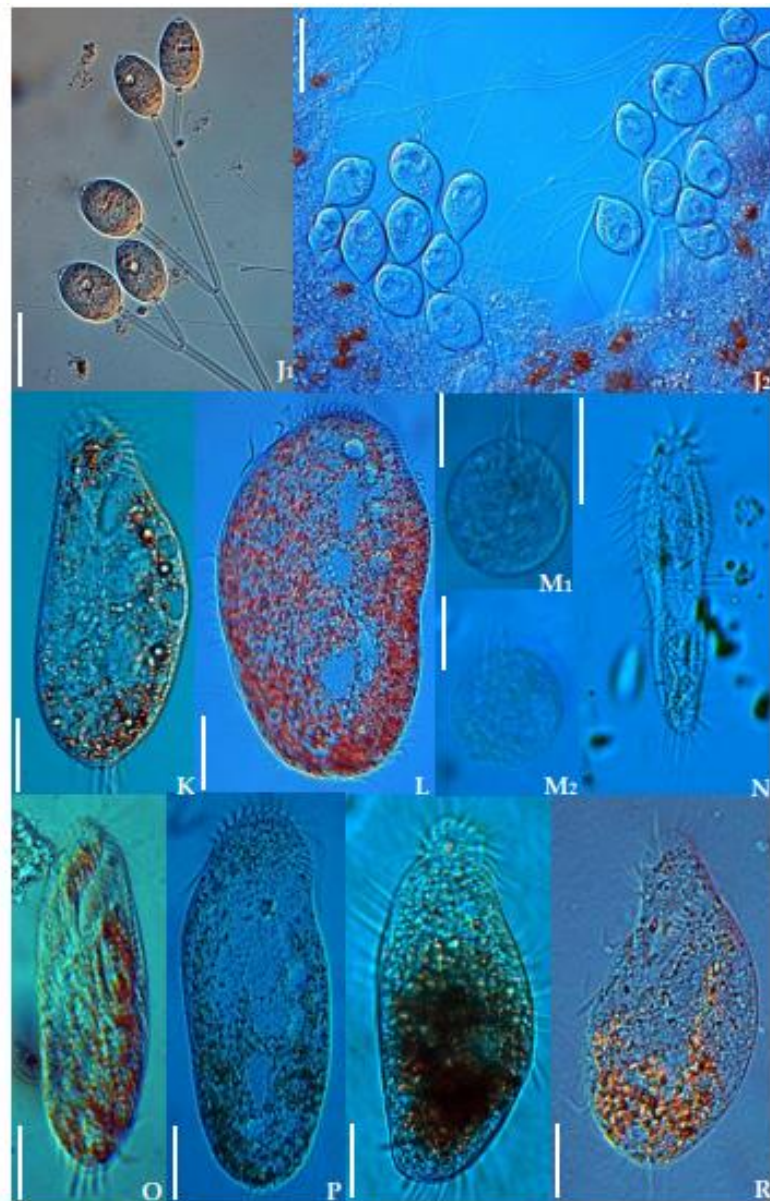
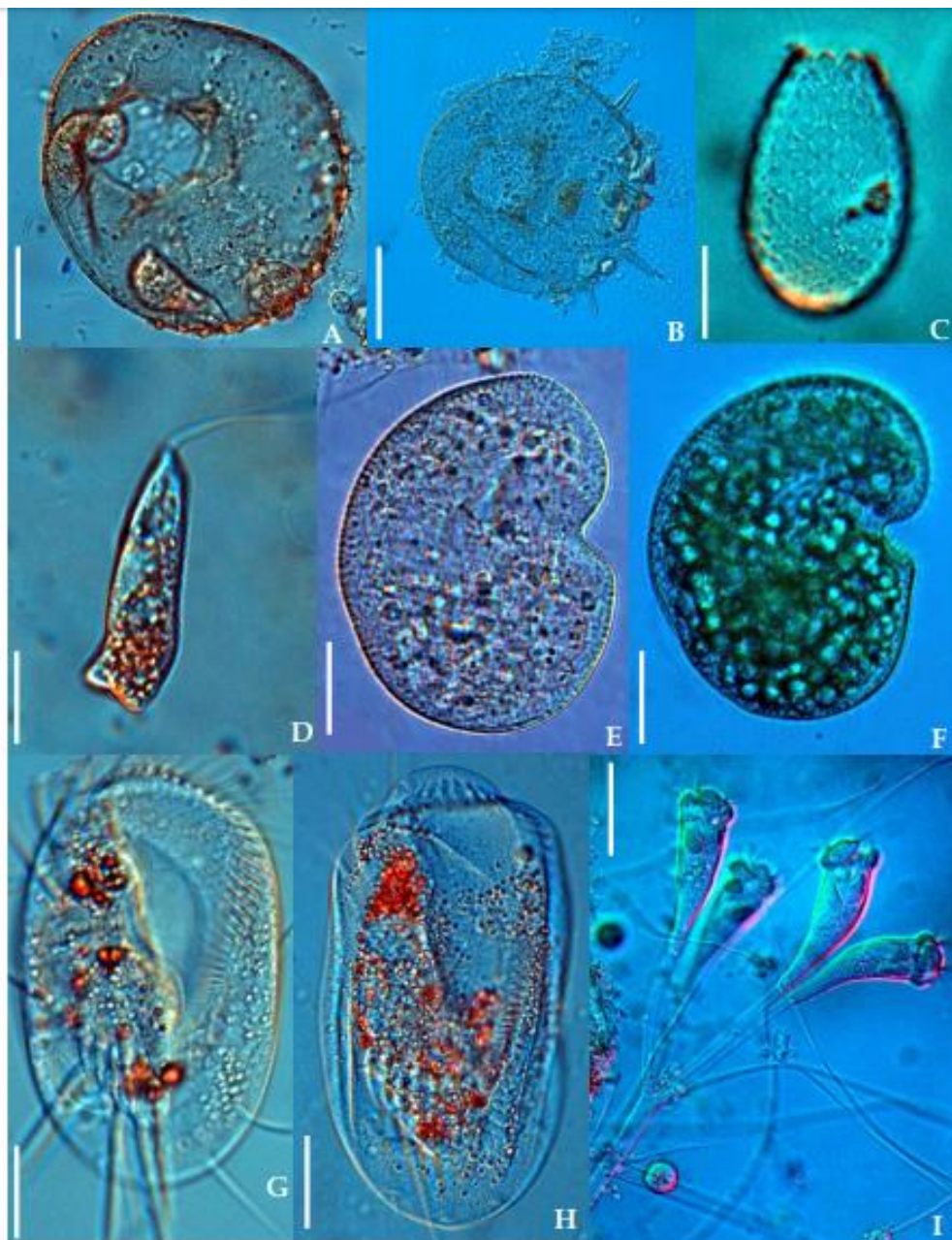
"pin floc" –lodo má qualidade

Protozoários indicam boas condições de aeração; são sensíveis a substâncias tóxicas. Ausência ou falta de locomoção = ambiente tóxico. Rotíferos também são indicadores de LA estável. ciliados são responsáveis pela remoção de *E.coli* (é reduzida de 91 a 99% no processo de LA).

**Tabela 1** – Classificação para agrupamento da microfauna de um sistema de lodo ativado.

Grupos	Classificação	Breve descrição
Ciliados	Ciliados predadores de flocos - CPF	Possuem a célula achatada dorsoventralmente e cílios modificados e agrupados na parte do corpo que fica em contato com o substrato. São vorazes predadores de bactérias.
	Ciliados Livre Natantes - CLN	Possuem cílios distribuídos regularmente por toda a célula e nadam livremente entre os flocos. São predadores e carnívoros.
	Ciliados Fixos - CF	Ficam unidos ao substrato por um pedúnculo, sendo algumas espécies, coloniais. Os cílios encontram-se na região anterior do corpo, próximo à cavidade oral.
Amebas	Tecamebas - TAMB	Possuem revestimento externo constituído por proteínas, sílica, calcário, ferro, etc.
	Amebas nuas - AMN	Não possuem forma definida, têm corpo mole.
Flagelados	Zooflagelados - ZFL ou FLG	São flagelados não pigmentados podendo ter de um a vários flagelos. Ingerem matéria sólida ou substâncias orgânicas e inorgânicas dissolvidas.
Micrometazoários	Rotíferos, Nematóides, Anelídeos, Tardigrados - MTZ	São organismos pluricelulares de vários filis. Possuem lenta taxa de crescimento, sendo a maioria composta por predadores de bactérias e protozoários.

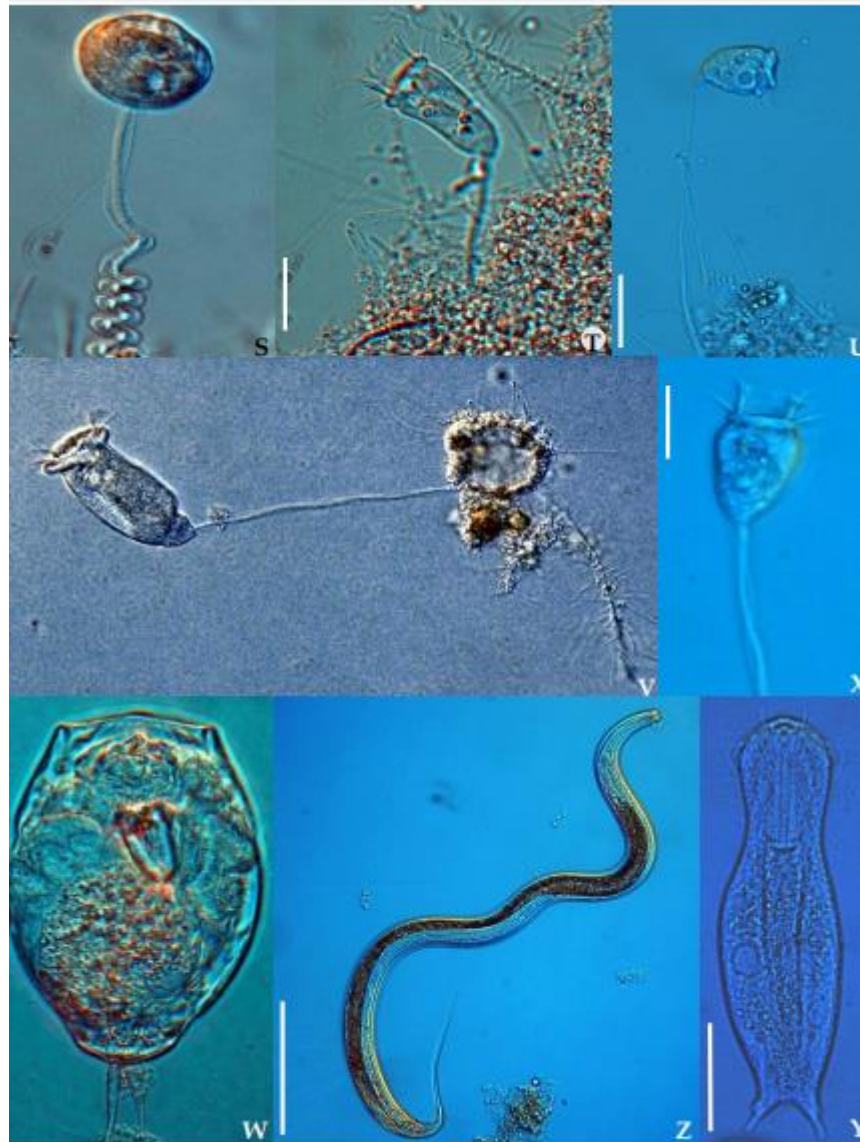
Fonte: Bento (2005).



**Figura 13 (A-I)** – Fotomicrografias in vivo da microfauna presente em lodo ativado de um reator de bancada alimentado com efluente sintético, sob redução da idade do lodo. Legenda: A - *Arcella* spp.; B - *Centropyx* spp.; C - *Euglypha* spp.; D - *Peranema* spp.; E - *Colpoda* sp. 1; F - *Colpoda* sp. 2; G - *Euplotes aediculatus*; H *Euplotes eury stomus*; I - *Epistylis plicatilis*. Barras: A-C=20µm, D=10µm, E-H=15µm, I=45µm.

**Figura 13 (J-R)** – Fotomicrografias in vivo da microfauna presente em lodo ativado de um reator de bancada, alimentado com efluente sintético, sob redução da idade do lodo. Legenda: J - *Epistylis* sp.; K - Spirotrichea (morfoespécie 1); L - Spirotrichea (morfoespécie 2); M1,2 - Spirotrichea (morfoespécie 3); N - Spirotrichea (morfoespécie 4); O - Spirotrichea (morfoespécie 5); P - Spirotrichea (morfoespécie 6); Q - Spirotrichea (morfoespécie 7); R - Spirotrichea (morfoespécie 8). Barras: J=60µm, K-R=40µm.





**figura 13 (S-Y)** – Fotomicrografias in vivo da microfauna presente em lodo ativado de um reator de bancada, alimentado com efluente sintético, sob redução da idade do lodo. Legenda: S - *Vorticella* sp. 1; T - *Vorticella* sp. 2; U - *Vorticella* sp. 3; V - *Vorticella* sp. 4; W - Nematoda; X - *Vorticella microstoma*; Y - Gastrotricha; Z - Rotifera. Barras: S-X=30µm, W=35µm, Z=60µm, Y=50µm.

**Tabela 2** – Micro-organismos indicadores de características de operação do processo de lodos ativados.

Microrganismos	Características do processo
Predominância de flagelados e amebas	Lodo jovem, característica de início de operação ou baixa idade do lodo
Predominância de flagelados	Deficiência de aeração, má depuração e sobrecarga orgânica
Predominância de ciliados pedunculados e livres	Boas condições de depuração
Predominância de <i>Arcella</i> (ameba com teca)	Boa depuração
Predominância de <i>Aspidisca costata</i>	Nitrificação
Predominância de <i>Trachelophyllum</i>	Alta idade do lodo
Predominância de <i>Vorticella microstoma</i> (ciliado pedunculado) e baixa concentração de ciliados livres	Efluente de má qualidade
Predominância de anelídeos do gênero <i>Aeolosoma</i>	Excesso de oxigênio dissolvido
Predominância de filamentos	Intumescimento do lodo

Fonte: Bento (2005).

# FATORES QUE AFETAM A POPULAÇÃO DE PROTISTAS

- Fase do processo de tratamento do esgoto,
- Tempo de duração do tratamento do esgoto,
- Oxigênio Dissolvido (OD),
- Temperatura,
- pH,
- Concentração de CO,
- Luminosidade,
- Vazão,
- Salinidade,
- Resíduos tóxicos,
- Nutrientes,
- Competição e Predação.

# IMPORTÂNCIA DOS PROTISTAS NO LODO ATIVADO

- a) Remoção de Bactérias – pela ação bacteriófaga ou predatória sobre espécies bacterianas principalmente as patogênicas;
- b) Floculação – auxilia no processo de formação do floco de lodo pela ingestão de bactérias que impedem a produção dos flocos;
- c) Monitoramento e Controle do Processo – a qualidade do efluente produzido por Tratamento Aeróbio pode estar relacionado com a presença ou ausência de determinados protistas.

# IDADE DO LODO

<b>Idade do lodo</b>	<b>Faixa de idade do lodo</b>	<b>Denominação usual</b>
Reduzidíssima	Inferior a 3 dias	Aeração modificada
Reduzida	4 a 10 dias	Lodos ativados convencional
Intermediária	11 a 17 dias	-
Elevada	18 a 30 dias	Aeração prolongada

# DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA CAUSADAS POR PROTOZOÁRIOS

- **Giardíase** — *Giardia*. A transmissão é fecal-oral, água e de alimentos contaminados pelas fezes ou pela manipulação de alimentos por pessoas infectada.
- **Amebíase** - *Entamoeba histolytica*. A transmissão é fecal-oral, água e de alimentos contaminados pelas fezes ou pela manipulação de alimentos por pessoas infectada.
- **Malária** - causada pelo *Plasmodium* transmitido pela fêmea infectada do mosquito *Anopheles*.
- **Criptosporidíase** — *Cryptosporidium*. A transmissão é fecal-oral, água e de alimentos contaminados pelas fezes ou pela manipulação de alimentos por pessoas infectada.

# Cryptosporidium – PORTARIA 2.914/11

## POTABILIDADE

- Art. 31. Os sistemas de abastecimento e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água que utilizam mananciais superficiais devem realizar monitoramento mensal de *Escherichia coli* no(s) ponto(s) de captação de água.
- § 1º Quando for identificada média geométrica anual maior ou igual a 1.000 *Escherichia coli*/100mL deve-se realizar monitoramento de cistos de *Giardia* spp. e oocistos de *Cryptosporidium* spp. no(s) ponto(s) de captação de água.
- § 2º Quando a média aritmética da concentração de oocistos de *Cryptosporidium* spp. for maior ou igual a 3,0 oocistos/L no(s) pontos(s) de captação de água, recomenda-se a obtenção de efluente em filtração rápida com valor de turbidez menor ou igual a 0,3 uT em 95% (noventa e cinco por cento) das amostras mensais ou uso de processo de desinfecção que comprovadamente alcance a mesma eficiência de remoção de oocistos de *Cryptosporidium* spp.