

# REINO DOS PROTISTAS

EVOLUÇÃO, BIOLOGIA,  
MORFOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO  
DOS PROTOZOA

## 1) Introdução aos Protozoa:

- Protozoa é usado a mais de 200 anos, mas não define um grupo monofilético, mas sim um agrupamento não coeso, um *grado*, de organismos basicamente: *unicelulares*, *heterotróficos*, *eucariontes*;
- Protistas: uma confederação de eucariontes que não apresentam o nível de organização tecidual como observado nas plantas, animais e fungos;
- Maioria, mas não todos é unicelular → organelas desempenham todas as funções vitais;
- Presença de *spp* formadoras de colônias e de *spp* multicelulares;
- Ausência da formação embrionária em todos os protistas, como nas plantas e metazoários;
- Maioria das *spp* unicelulares é *microscópica*, tamanho entre 2 e 200  $\mu\text{m}$ ;
- Poucas *spp* podem ser vistas a olho nu – foraminíferos;
- Ocorrência de *spp* marinhas, dulcícolas, terrestres e simbiontes (patógenos graves );
- Seres humanos são hospedeiros de mais de 30 *spp* de protistas simbiontes, muitos dos quais são patógenos.

## 2) História Taxonômica e Classificação:

- Antony van Leeuwenhoek – 1º a observar e relatar sobre os protistas (1675) – observou formas aquáticas microscópicas (rotíferos) = *animálculos*;
- Goldfuss (1818): denominou-os de protozoa (Gr. *Proto* = primeiro + *zoon* = animal) – subgrupo de grande grupo animal – zoophyta (protistas, esponjas, cnidários, rotíferos, etc.);
- von Siebold (1845): protozoa apenas para formas unicelulares animais;
- Ernest Haeckel: uniu algas e protozoários em único grupo – os Protistas;
- Século XX: surgimento de diversos padrões de classificação para os protistas heterotróficos (protozoa), classificando-os de acordo com: nutrição e locomoção:
  - Mastigophora: locomoção por flagelos;
  - Ciliophora: por cílios;
  - Sarcodina: por pseudópodes;
  - Sporozoa: parasitas sem estruturas locomotoras específicas.
  - Protistas flagelados subdivididos em: zooflagelados (heterótrofos) e fitoflagelados (autótrofos fotossintetizantes).

- Pseudópodes e flagelos são comuns a muitos tipos celulares, até vegetais e animais → presença não indica descendência comum, mas caracteres primitivos compartilhados = *simplesiomorfias*;
- Protistas fotossintetizantes apresentam diversos tipos de clorofilas e cloroplastos organizados de formas diferentes → indicação de não são intimamente relacionados;
- Classificação usual a nível de Filos;
- Apresentam pelo menos uma das seguintes características animais:
  - ❖ Ausência de parede celular;
  - ❖ Pelo um estágio móvel no ciclo de vida;
  - ❖ Maioria ingere seu alimento.

### 3) Classificação dos Protistas:

1. Filo Euglenida:  $\approx 1.000$  spp. Antigo filo “Sarcomastigophora” ( $\Psi$ ). Ex: *Euglena*, *Peranema*, etc. Euglenóides e parentes;
2. Filo Kinetoplastida:  $\approx 600$  spp. ( $\Psi$ ). Ex: *Leishmania*, *Trypanosoma*, etc. tripanossomos e parentes;
3. Filo Ciliophora:  $\approx 12.000$  spp. ( $\Psi$ ). Ex: *Balantidium*, *Paramecium*, *Didinium*, etc. Ciliados e parentes;
4. Filo Apicomplexa:  $\approx 5.000$  spp. Gregarinas, coccídios, hemosporídios e piroplasmas. Ex: *Gregarina*, *Haemoproteus*, *Plasmodium*, *Toxoplasma*, etc.
5. Filo Dinoflagellata:  $\approx 4.000$  spp. Dinoflagelados. ( $\Psi$ ). Ex: *Zooxanthella*, *Ceratium*, etc.
6. Filo Stramenopila:  $\approx 9.000$  spp. Diatomáceas, algas pardas, algas douradas (Chrysophyta), flagelados silicosos, oomicetos e hifoquitridiomicetos (fungos, mofos).
7. Filo Rhizopoda: c 200 spp. ( $\Psi$ ). Rizópodos ou amebas. Ex: *Acanthamoeba*, *Entamoeba*, *Amoeba*, *Endolimax*, *Hartmanella*, *Iodamoeba*, *Thecamoeba*.

8. Filo Actinopoda:  $\approx 4.240$  spp. ( $\Psi$ ). Ex: *Acanthocystis*, *Heterophrys*. Policistinos (radiolários), feodoários, heliozoários e acantários.
9. Filo Granuloreticulosa:  $\approx 40.000$  spp. ( $\Psi$ ). Ex: *Globigerina*, *Rhizoplasma*, *Biomyxa*, etc. Foraminíferos.
10. Filo Diplomonadida:  $\approx 100$  spp. ( $\Psi$ ). Ex: *Enteromonas*, *Giardia*, etc. Diplomonadidos.
11. Filo Parabasalida:  $\approx 300$  spp. ( $\Psi$ ). Ex: *Histomonas*, *Trichomonas*, *Trichonympha*, etc. Hipermastigotos e tricomonadinos.
12. Filo Cryptomonada: ( $\Psi$ ). Ex: *Chilomonas*. Criptomonadinos.
13. Filo Microspora:  $\approx 800$  spp. Ex: *Encephalitozoon*, *Nosema*, etc. Microsporídios.
14. Filo Ascetospora: Ex: *Haplosporidium*, *Paramyxa*. Ascetosporídios.
15. Filo Choanoflagellata: ( $\Psi$ ). Ex: *Proterospongia*, etc. Coanoflagelados.

16. Filo Chlorophyta: Ex: *Chlamydomonas*, *Volvox*, *Eudorina*, etc.  
Algas verdes.
17. Filo Opalina: ( $\Psi$ ). Ex: *Opalina*, *Protopalina*, etc. Opalinados.
18. Gênero *Stephanopogon*: Incertae sedis.

#### 4) Estrutura do corpo, Excreção e Trocas Gasosas:

- ❖ Maioria dos processos vitais depende de atividades associadas às superfícies – membranas celulares;
- ❖ Em organismos multicelulares, regulação das trocas gasosas através das membranas celulares e reações metabólicas na superfície das várias organelas celulares são os fenômenos dos quais depende a vida;
- ❖ Razão entre área e volume é bem observada nos protistas;
- ❖ Distâncias de difusão entre as membranas celulares dos protistas e as partes mais internas do corpo devem ser pequenas para não dificultar a movimentação dos materiais no interior da célula.

- ❖ Existência de estruturas auxiliares: microtúbulos , retículos endoplasmáticos, etc. E processos (corrente citoplasmática, transporte ativo, etc.) → complementação dos fenômenos passivos;
- ❖ Maiores protistas assumem formas alongadas, finas ou achatadas → formas que mantêm pequenas as distâncias de difusão.
- ❖ Ocorrência comum da formação de bolsas limitadas por membranas (vesículas) → auxiliar na manutenção da alta relação entre área e volume → superfícies para reações e trocas gasosas.
- ❖ Eliminação de resíduos metabólicos e excesso de água (doce) → *vesículas de expulsão de água* = vacúolos contráteis.

## 5-Sustentação e Locomoção:

- Superfície celular → prover meio de trocas de materiais com o ambiente; conferir proteção e integridade estrutural para a célula;
- Membrana citoplasmática :
  - barreira mecânica e química ;
  - Flexibilidade e plasticidade celular;
  - Manutenção da forma corporal ← espessamento da membrana = *película*, *secreção de escamas* ou formação da *teca*.
- Capacidade locomotora devido interação entre superfície celular e meio circundante → *pseudópodes*, *cílios*, *flagelos*.

## 6-Nutrição:

- Diversos tipos de nutrição entre os protistas: autótrofos, heterótrofos ou ambos;
- Protistas fotossintetizantes – presença de cloroplastos;
- Podem variar o tipo de pigmentos nos cloroplastos e na estrutura dos cloroplastos;
- Todos os heterótrofos – aquisição do alimento por interação entre superfície celular e o ambiente;
- Heterótrofos podem ser:
  - *Saprófitas*: absorção de matéria orgânica dissolvida por difusão, transporte ativo ou pinocitose;
  - *Holozóicas*: absorção de alimentos sólidos: detritos orgânicos ou presas inteiras – *fagocitose*;
  - *Simbiose*: protistas heterótrofos – sobre ou dentro de outros organismos;
- *Fagocitose ou Pinocitose*: formação de vesículas – *vacúolos digestivos*;

- Vacúolos digestivos podem formar-se em qualquer ponto da superfície celular (amebas). Quando ocorrem em locais específicos, associados a algum tipo de “boca da célula”- *citóstoma* – protistas com formas mais ou menos fixa;
- Nos protistas, como em outros eucariontes, organelas responsáveis pela produção de energia (ATP) são as *mitocôndrias*;

### 7-Atividade e Sensibilidade:

- Muitos apresentam alto grau de sensibilidade aos estímulos ambientais;
- Diferentes dos animais, circuito estímulo-resposta está restrito aos limites celulares;
- Resposta pode ser devido a sensibilidade geral e condutividade do protoplasma ou envolver organelas específicas;
- Sensibilidade ao tato – reações locomotoras (protistas móveis) ou reações de evitação (protistas sésseis);

- Cílios e flagelos – organelas sensíveis ao tato;
- Presença de *extrusos* – organelas envolvidas por membranas contendo substâncias químicas que são liberadas quando tocadas. Têm várias funções: proteção, captura de alimento, secreção, etc. Ex.: tricocistos dos ciliados;
- Sensibilidade ao calor: provavelmente sob controle eletrofisiológico;
- Respostas quimiotáteis – reações positivas ou negativas à concentrações de várias substâncias;
- Protistas Fotossintetizantes: taxia positiva para baixas ou moderadas intensidades de luz; taxia negativa para luz forte;
- Presença de organelas especiais sensíveis à luz – *ocelos* ou *estigmas*, próximos ou na extremidade anterior;

## 8-Reprodução;

- Grande variedade de estratégias reprodutivas;
- Maioria tanto pode reproduzir-se assexuadamente quanto sexuadamente;
- Apresentam variedade de processos reprodutivos assexuados – *fissão binária*; *fissão múltipla* e *brotamento*;
- Fissão binária: uma só divisão binária → 2 células filhas;
- Fissão múltipla: núcleo sofre várias divisões → muitas células filhas. Comum em protistas parasitas – Apicomplexa;
- *Plasmotomia*: tipo específico de brotamento: adulto multinucleado divide-se em 2 células filhas multinucleadas – Apicomplexa;
- *Endopoligenia* – tipo de brotamento interno – células filhas formam-se no interior do citoplasma da célula mãe – Apicomplexa.
- Protistas desenvolveram vários métodos para aumentar a variabilidade genética -

- Produção e fusão de gametas – *singamia*;
- *Gamontes* – células produtoras de gametas;
- *Isogamia*: gametas semelhantes em tamanho e forma;
- *Anisogamia*: gametas distintos;
- *Conjugação*: mistura genética pela troca de material nuclear entre parceiros;
- *Autogamia*: formação de um novo núcleo no interior de um único indivíduo.