

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
Bacharelado em Gestão Ambiental
Microbiologia Ambiental
Aula 1

Professor Antônio Ruas

- 1. Créditos: 60**
- 2. Carga horária semanal: 4**
- 3. Semestre: 2º**
- 4. Ementa.**
- 5. Roteiro**
- 6. Introdução**

1. Ementa

- Características gerais dos vírus, príons e microrganismos fundamentais para a Microbiologia Ambiental: bactérias, protozoários, algas e fungos microscópicos. Caracterização dos microrganismos em seus habitats naturais: solo, água, ar e resíduos. Potencial tecnológico dos microrganismos: bioindicadores e biorremediadores. Ação sobre xenobióticos. Microrganismos industriais. Processos de cultura microbiana e avaliação do crescimento microbiano. Genética aplicada de microrganismos. Organismos geneticamente modificados. Microbiologia e ciclos biogeoquímicos no ar, água e solo. Testes de ecotoxicidade com microrganismos.

2. Objetivos

- Capacitar os alunos para conhecer ecológica e sanitariamente os vírus e os microrganismos fundamentais para a gestão ambiental. Conhecer os danos ambientais e sanitários, bem como o potencial e principais utilizações tecnológicas dos microrganismos. Conhecer os aspectos principais das culturas microbianas usadas na microbiologia ambiental. Conhecer os aspectos importantes da genética microbiana e os organismos geneticamente modificados. Conhecer os testes básicos microbianos de qualidade da água e solo. Conhecer os testes de ecotoxicidade com microrganismos. Possibilitar a gestão da qualidade microbiológica ambiental.

- **3. Referências bibliográficas**

- **3.1 Bibliografia básica**

- GRANT, W. D.; LONG, P. E. **Microbiologia ambiental**. Zaragoza: Editorial Acribia S.A., 1989.
- MAIER, R. M.; PEPPER, I. L.; GERBA, C. P. **Environmental microbiology**. Florida: Academic Press, 2000.
- MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (Org.). **Microbiologia ambiental**. 2. ed. rev. e ampl. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008.
- _____. **Ecologia microbiana**. Jaguariúna: EMBRAPA, 1998.
- PELCZAR, M.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 1997. v. 1 e 2.
- SATO, M. I. Z.; ALVES, M. N.; SANCHEZ, P. S. (Coord.). **Microbiologia ambiental**. São Paulo: CETESB, 2004.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, C. L. **Introducción a la microbiología**. Zaragoza: Acribia, 1993.

• 3. Referências bibliográficas

• 3.2 Bibliografia complementar

- MARGULIS, L.; SCHWARTZ, K. V. Cinco Reinos: um guia ilustrado dos filós da vida na terra. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c2001, 497 p.
- PURVES, WILLIAM K. Vida: a ciência da biologia/William K. PURVES ET (et al.). - 6a ed. - Porto Alegre: Artmed, 2005. V II: Evolução, diversidade e ecologia.
- REVIERS, BRUNO de. Biologia e Filogenia das algas. Porto Alegre: Artmed, 280p., 2006
- LIMA, V. A., AQUARONE, E. e BONZANI, W. , Biotecnologia e Tecnologia das Fermentações, v 1, Edgard Blucher, 2001.
- TORTORA, G. Introdução a Microbiologia. Artmed Editora. 6 ed, 2000.
- MELO, Itamar Soares de & AZEVEDO, João Lúcio de. Microbiologia Ambiental. 2ª ed. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008.

• 4. Plano de Ensino.

Cronograma/Conteúdo Programático:

Data	Nº da Aula	Assunto
12/8	1	Apresentação da disciplina. Orientação sobre seminários. Vídeo educativo "Understanding Bacteria (entendendo as bactérias). Questões e trabalho em grupo sobre o vídeo: qual a importância para a saúde das bactérias: Quais aplicações tecnológicas das bactérias?
19/8	2	Assunto: Sessão síncrona de apresentação da disciplina. Histórico e importância da microbiologia. Conceitos gerais. Resumo sobre a origem da vida e a origem dos microrganismos atuais. Exercício: relatório em grupo das atividades.
26/8	3	Assunto: Príons. Histórico e importância destes elementos. Exercício em grupo
02/9	4	Virologia. Introdução. Classificação dos vírus. Descoberta dos vírus e suas características. Doenças virais. Virologia: Revisão e apresentação de casos e exemplos. Exercício em grupo.
09/9	5	Assunto: Aula demonstrativa de práticas de laboratório: câmara climatizada e autoclave. Preparação de placas para culturas de fungos e bactérias e observação de colônias.
16/9	6	Assunto: Aula demonstrativa de práticas de laboratório. Demonstração das características bacterianas, com demonstração de bactérias gram positivas e gram negativas. Exercício em grupo.
23/9	7	Assunto: Bacteriologia 1. Agentes controladores internos e externos. Classificação e características gerais. Bactérias gram positivas e gram negativas. Classificação geral das bactérias e exemplos práticos.
30/9	8	Assunto: Bacteriologia 2. Arqueobactérias. Doenças bacterianas. Intoxicação alimentar. Bactérias industriais. Bactérias e saneamento. Exercício em grupo.
07/10	9	Revisão dos temas no Moodle e sessão síncrona no Google Meet.

• 4. Plano de Ensino.

Cronograma/Conteúdo Programático:

Data	Nº da Aula	Assunto
14/10	10	Assunto: Controle de microrganismos por agentes internos: antibióticos, vacinas, soros e toxóides. Exercício em grupo.
21/10	11	Assunto: Aula demonstrativa de práticas de laboratório. Culturas, isolamento e controle dos microrganismos. Técnicas básicas de isolamento e diagnóstico. Princípios gerais. Exercício em grupo.
04/11	12	Assunto: Aula demonstrativa de práticas de laboratório. demonstração das características de fungos, algas protozoários. Exercício em grupo.
11/11	13	Assunto: organismos classificados como algas. Classificação atual. Uso tecnológico e industrial das algas. Poluição ambiental por algas e bactérias cianofíceas. Exercício em grupo.
18/11	14	Assunto: organismos classificados como protozoários. Classificação atual. Doenças por protozoários.
25/11	15	Assunto: introdução à micologia. Classificação simplificada dos fungos. Doenças por fungos. Uso industrial dos fungos. Exercício em grupo.
02/12	16	Assunto: ação biorremediadora sobre xenobióticos. Utilização de microrganismos em testes de ecotoxicidade; gestão da qualidade microbiológica ambiental e organismos geneticamente modificados (introdução). Avaliação I: entrega dos trabalhos de aula e defesa do seminário. Plataforma Moodle e Google Meet.
09/12	17	Avaliação II: prova individual.
16/12	18	Avaliação III: apresentação dos seminários em exposição oral. Marcação de recuperações e avaliação da disciplina. Plataforma Moodle e Google Meet.

- 5. Seminários:

- 1. Bacteriologia: utilização industrial, saneamento ou saúde;
- 2. Algas tóxicas ou nutricionais;
- 3. Micologia: utilização industrial ou alimentícia ou importância na saúde dos fungos.
- 4. Protozoologia: importância no meio ambiente ou na saúde.
- 5. Virologia e estudo de príons: importância para a saúde.
- 6. Biorremediação de xenobióticos.
- Aspectos importantes na avaliação do seminário:
 - 1. Trabalho em grupo. 2. Apresentação: qualidade do trabalho, domínio do conteúdo; capacidade de síntese e período utilizado. 3. Texto, em formato de artigo de periódico científico com: título, autores, resumo e três palavras-chave, bem como capítulos de introdução, desenvolvimento em uma ou mais partes e conclusões. Devem constar também referências no texto e referências bibliográficas finais. O resumo e o abstract devem ser digitados em fonte 10 e consistem num único parágrafo. Os abstracts são opcionais e serão aceitos em inglês, espanhol ou francês. 4. Envio do artigo até o dia da apresentação do seminário.

• 1. Histórico e importância da microbiologia.

- Microbiologia significa o estudo dos organismos microscópicos e suas atividades: mikros (pequeno) + logos (ciência).
- Assim, engloba o estudo da distribuição dos microrganismos, características e seus efeitos benéficos ou prejudiciais.
- A categoria evolutiva tem poucas afinidades. Em comum, o fato de serem individualizados ou coloniais, mas sem a formação de tecidos, o que distingue aqueles eucarióticos da sua descendência evolutiva em grupos como o dos fungos, algas e protozoários.
- As bactérias têm o seu primitivismo atestado pela própria característica de serem procarióticos e os vírus não são considerados células verdadeiras, mas fragmentos de ácidos nucléicos dotados de capacidade de reprodução.

•

• 1. Histórico e importância da microbiologia.

- As bactérias constituem o grupo mais importante da microbiologia, em função da sua abundância e ubiquidade, ou seja, estão em todos os lugares.
- São estudadas como contaminantes de alimentos e meio ambiente em geral, agentes de doenças para as pessoas e animais e aplicações industriais. Seguem-se fungos e algas com enfoques semelhantes ao das bactérias e, depois, protozoários e vírus muito mais estudados quando aos aspectos negativos, em especial das doenças e contaminações ambientais causadas por eles.
- Estudam-se geralmente seis grupos: vírus, bactérias, algas, protozoários, fungos e agregou-se os príons.
- Mas os príons são vivos? Não.

- **1. Histórico e importância da microbiologia.**

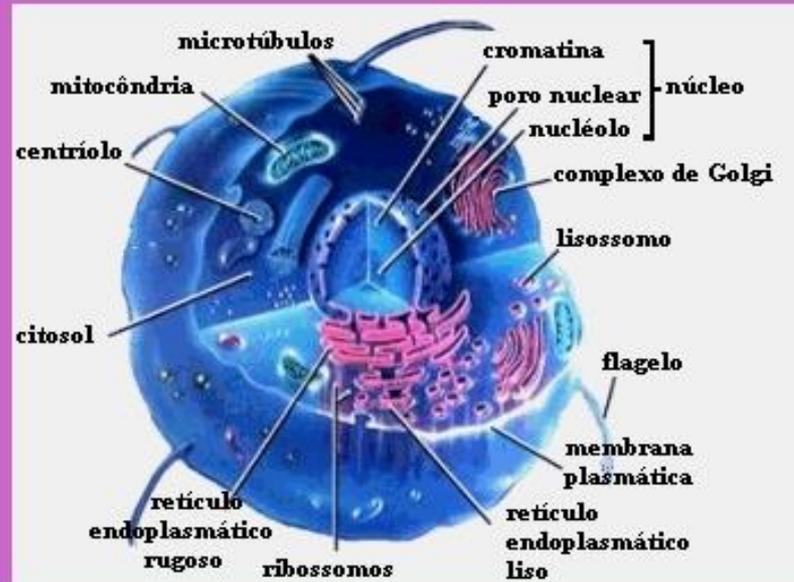
- **Príon** ou **Prião** é um agente infeccioso composto por proteínas com forma aberrante. Tais agentes não possuem ácidos nucleicos (DNA e/ou RNA) ao contrário dos demais agentes infecciosos conhecidos (vírus, bactérias, fungos e parasitos). O termo foi cunhado em 1982 Stanley B. Prusiner através de um amálgama entre as palavras *proteinaceous* e *infection*. Os príons são responsáveis pelas encefalopatias espongiformes transmissíveis em uma variedade de mamíferos, incluindo os humanos. Todas as doenças priônicas conhecidas afetam as estruturas cerebrais ou outros tecidos neurais, não possuem cura e são sempre fatais. Proteínas mostrando um comportamento semelhante ao dos príons são também reportadas em fungos, que tem sido úteis nas pesquisas para compreender os príons mamíferos. Os príons fúngicos aparentemente não causam nenhuma patologia em seus hospedeiros.

• 1. Histórico e importância da microbiologia.

- Os protozoários são eucarióticos unicelulares por definição e têm uma relação evolutiva com os animais.
- Fungos podem ser uni ou pluricelulares, micro e macroscópicos, razão pela qual a microbiologia tende a concentrar-se naqueles microscópicos relacionados a doenças e aplicações industriais.
- Da mesma forma as algas podem ser uni ou pluricelulares, sendo apenas as primeiras o objeto da microbiologia.
- Os vírus não podem ser considerados verdadeiros microrganismos e sim, fragmentos de DNA ou RNA dotados de capacidade reprodutiva ou replicativa graças a mecanismos conservadores da seleção natural. Como será visto, assemelham-se aos plasmídeos e outros “pedaços” de ácidos nucleicos” transferíveis entre células.

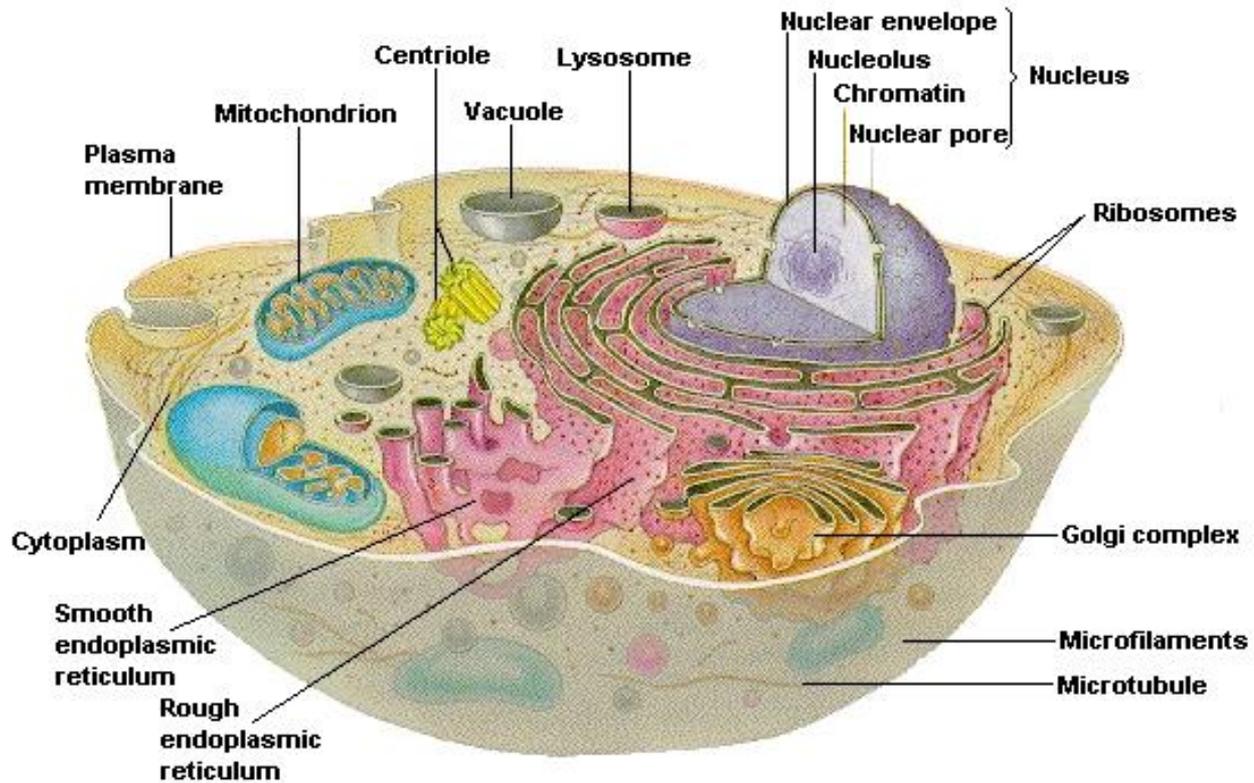
•1. Célula eucariótica.

CLIQUE NO NOME DAS ORGANELAS DA FIGURA PARA VER SUAS FUNÇÕES:



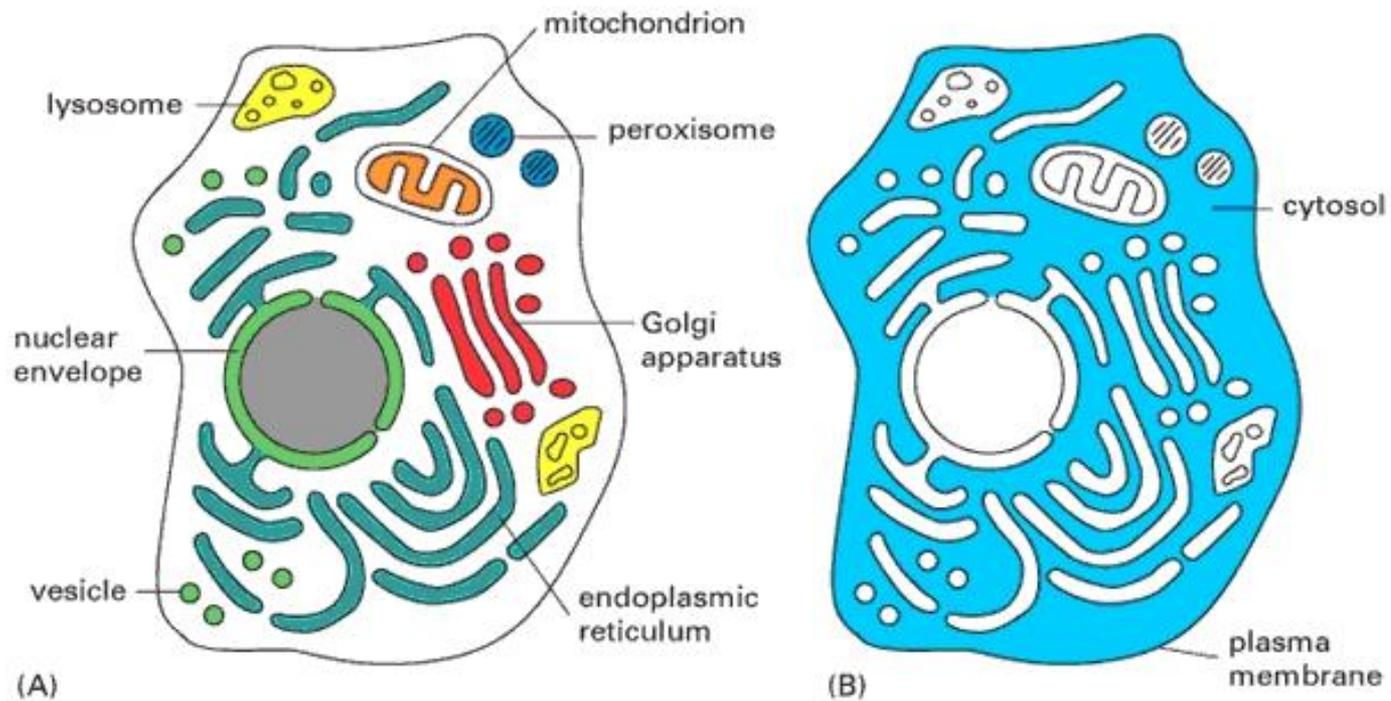
•1. Célula eucariótica.

1. Introdução: Uma Visão Geral da Célula

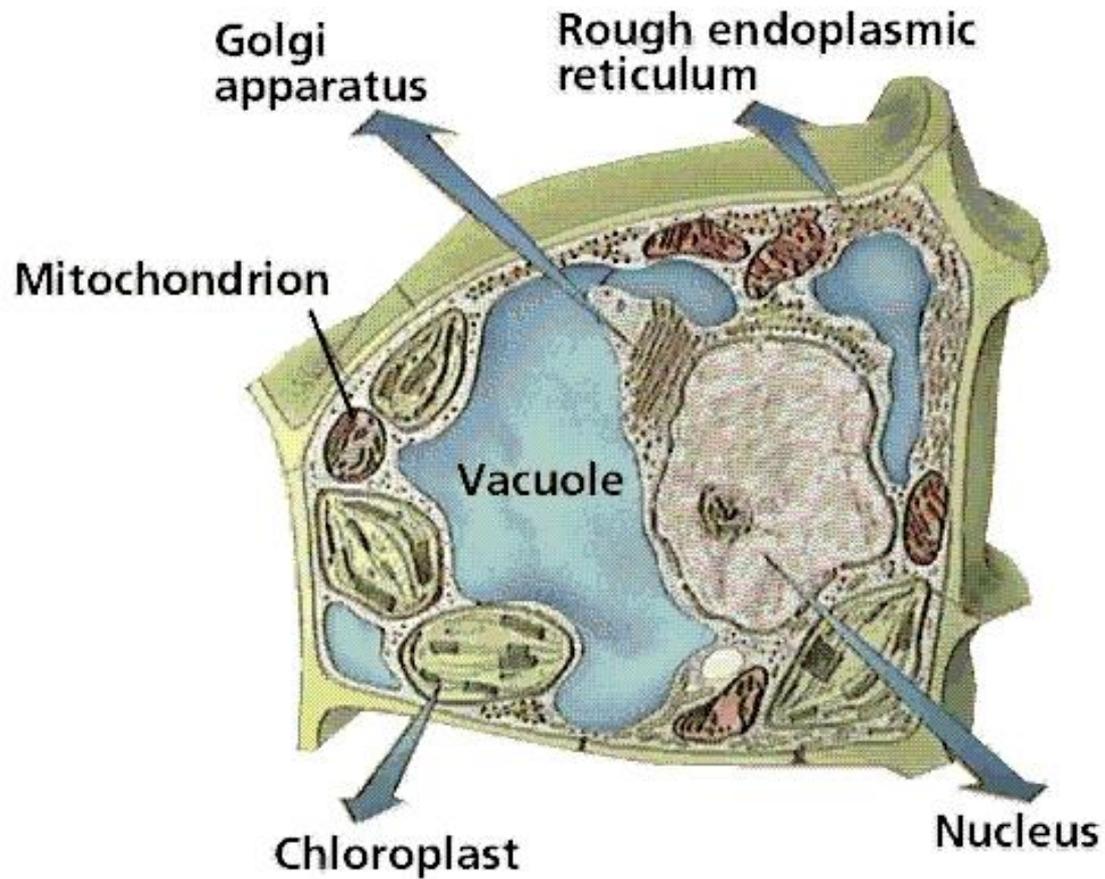


•1. Célula eucariótica.

6. Citoplasma

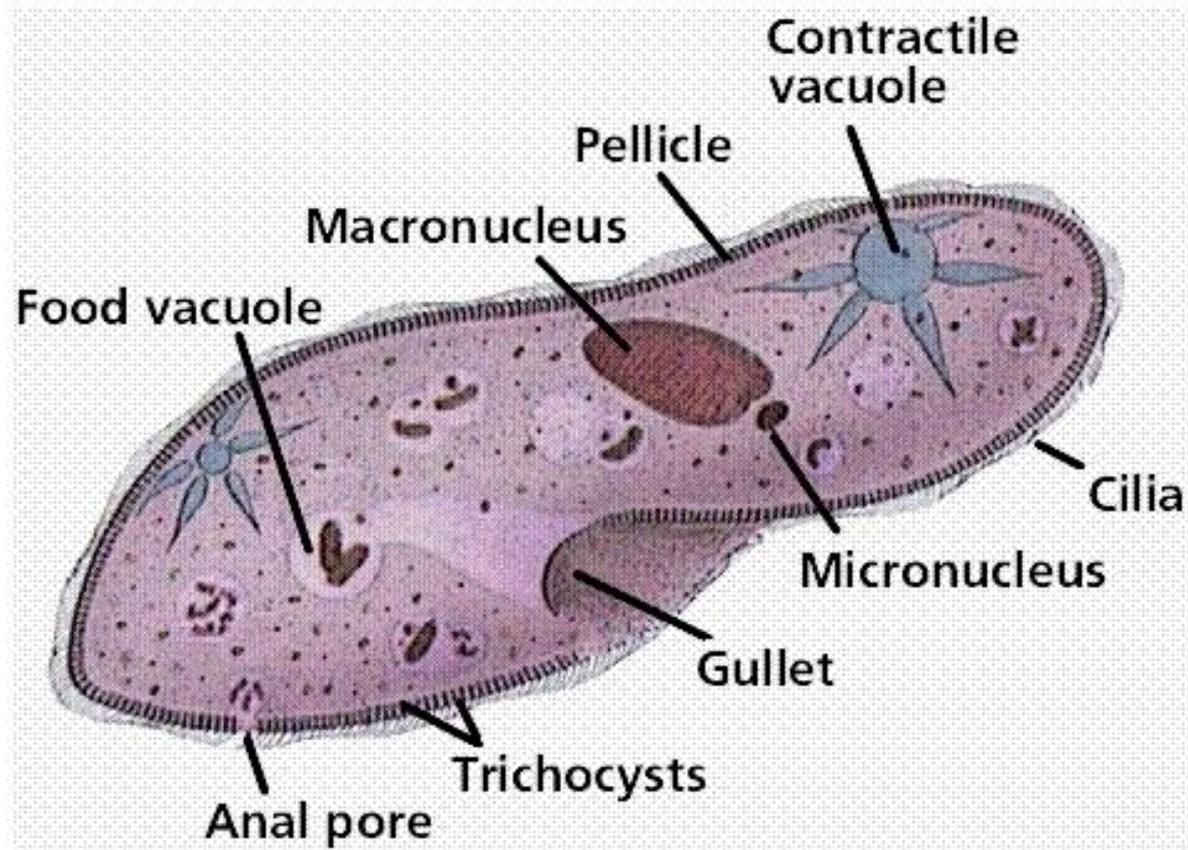


•1. Célula eucariótica.



Desenho esquemático de uma célula vegetal típica.

•1. Célula eucariótica.



Paramecium sp.: ciliado comum e bastante estudado.

24. Bactérias

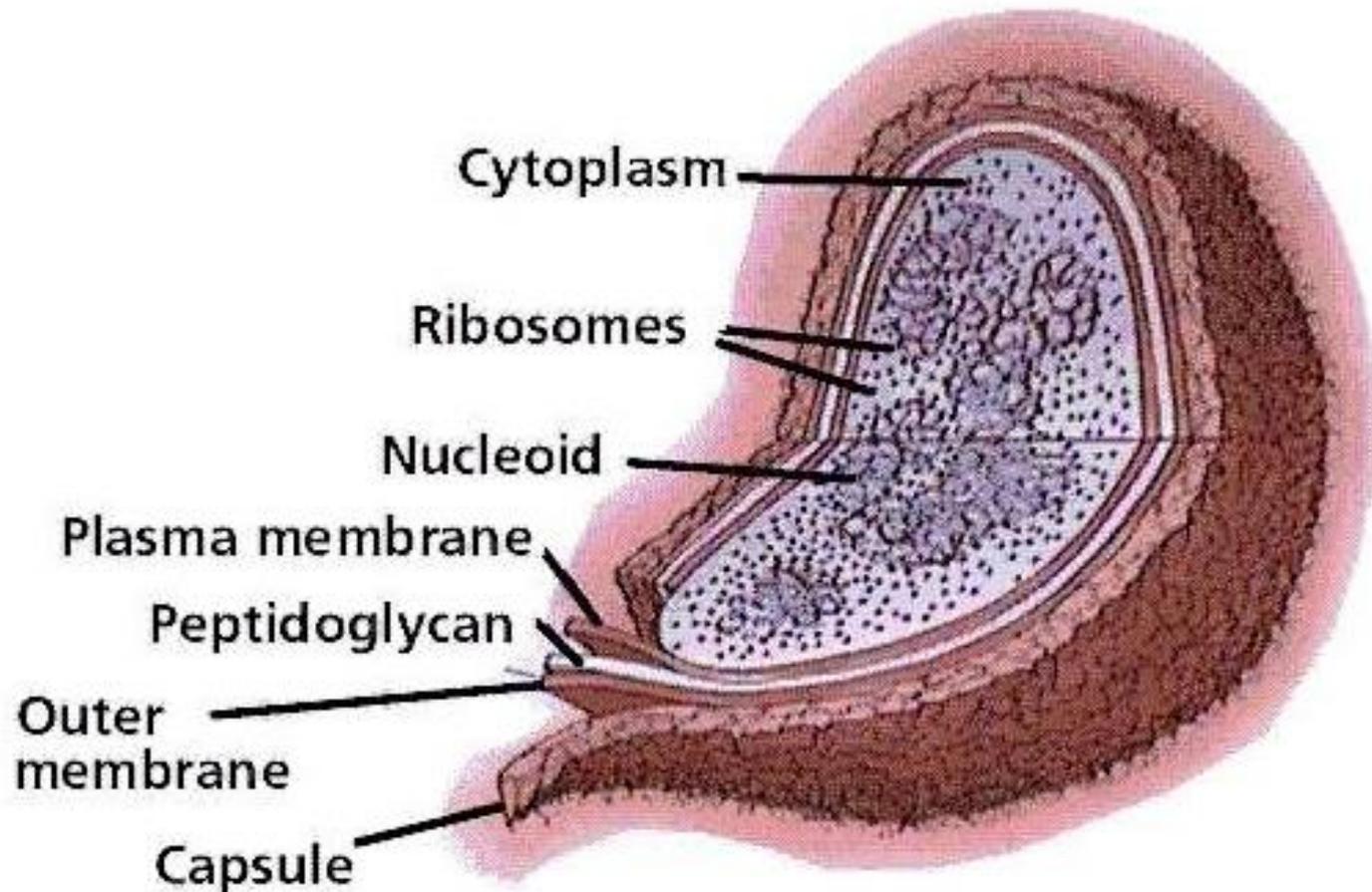
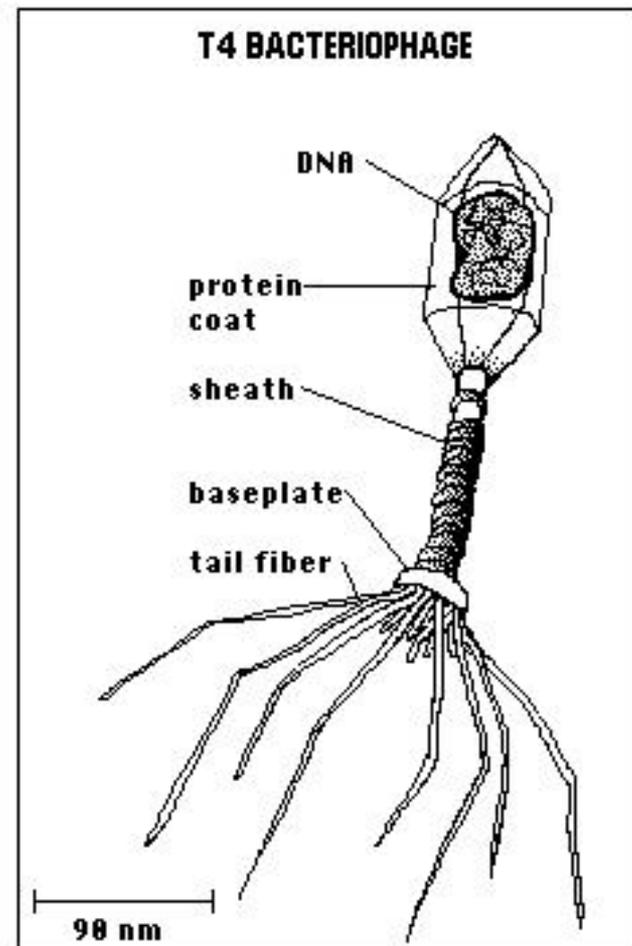
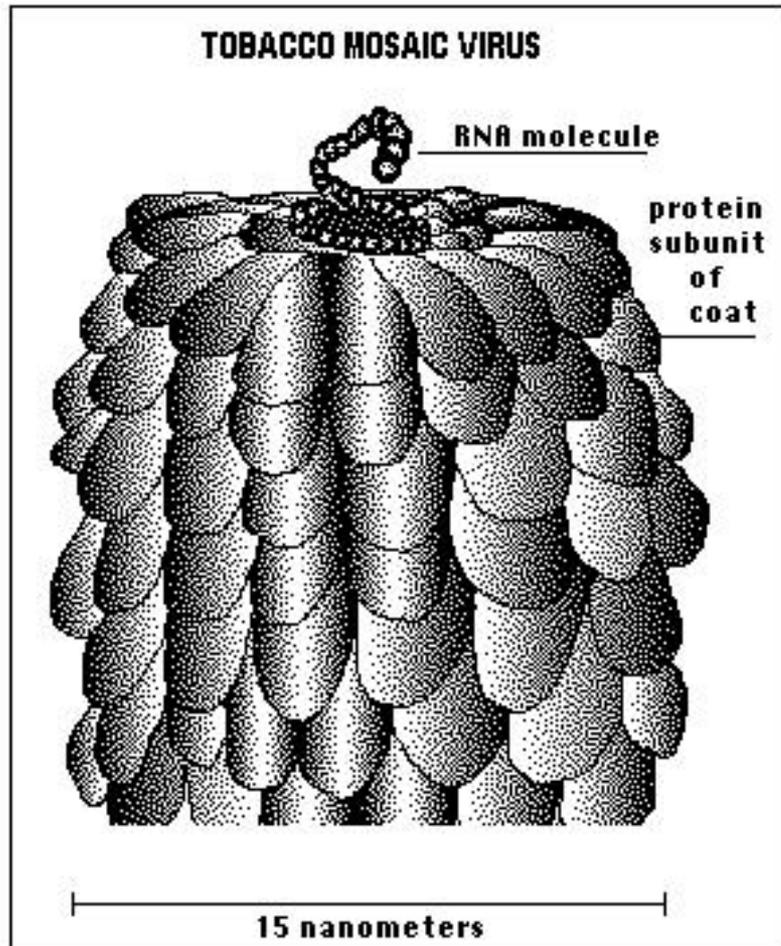
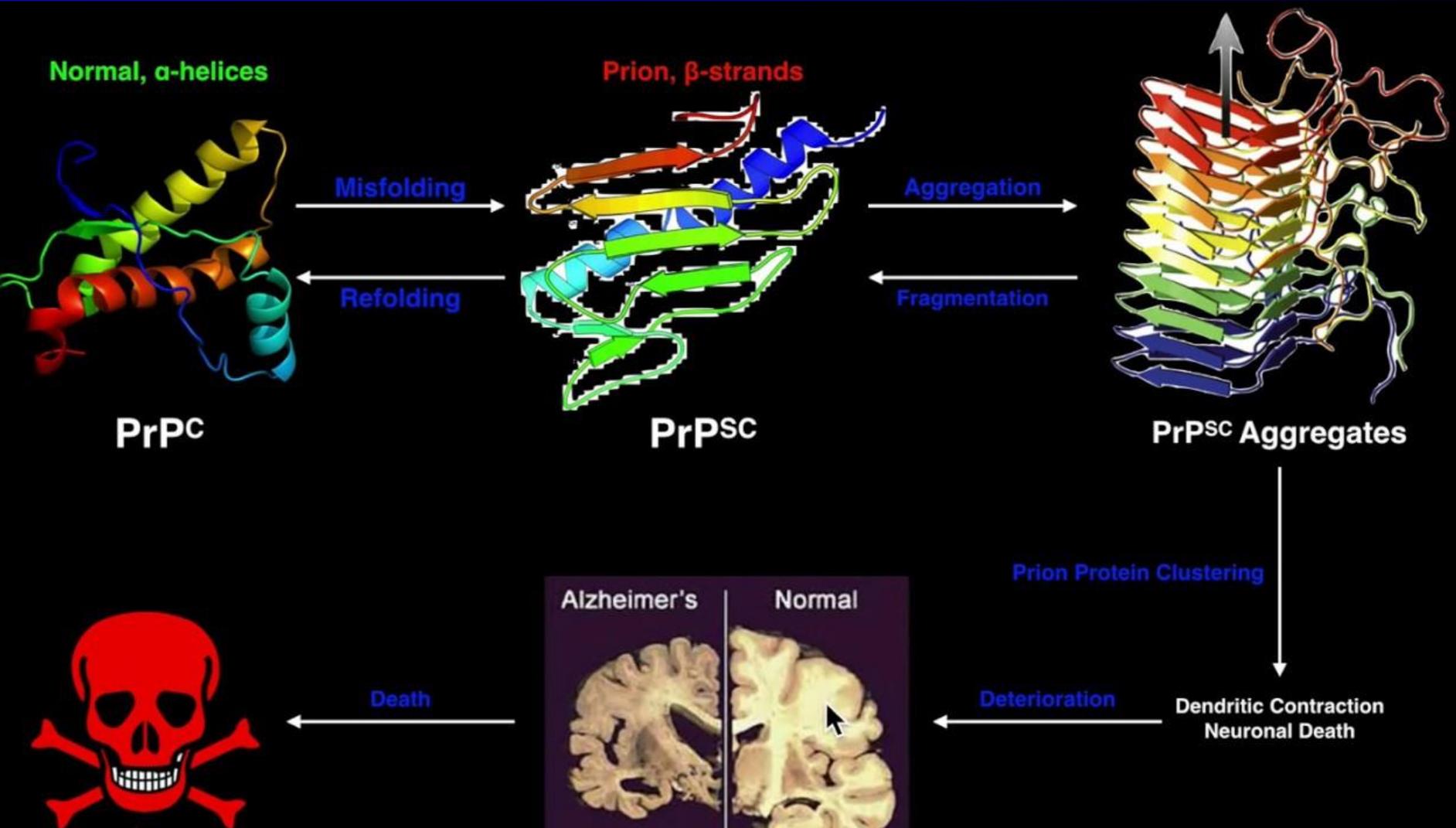


Figura esquemática de uma bactéria e suas estruturas.

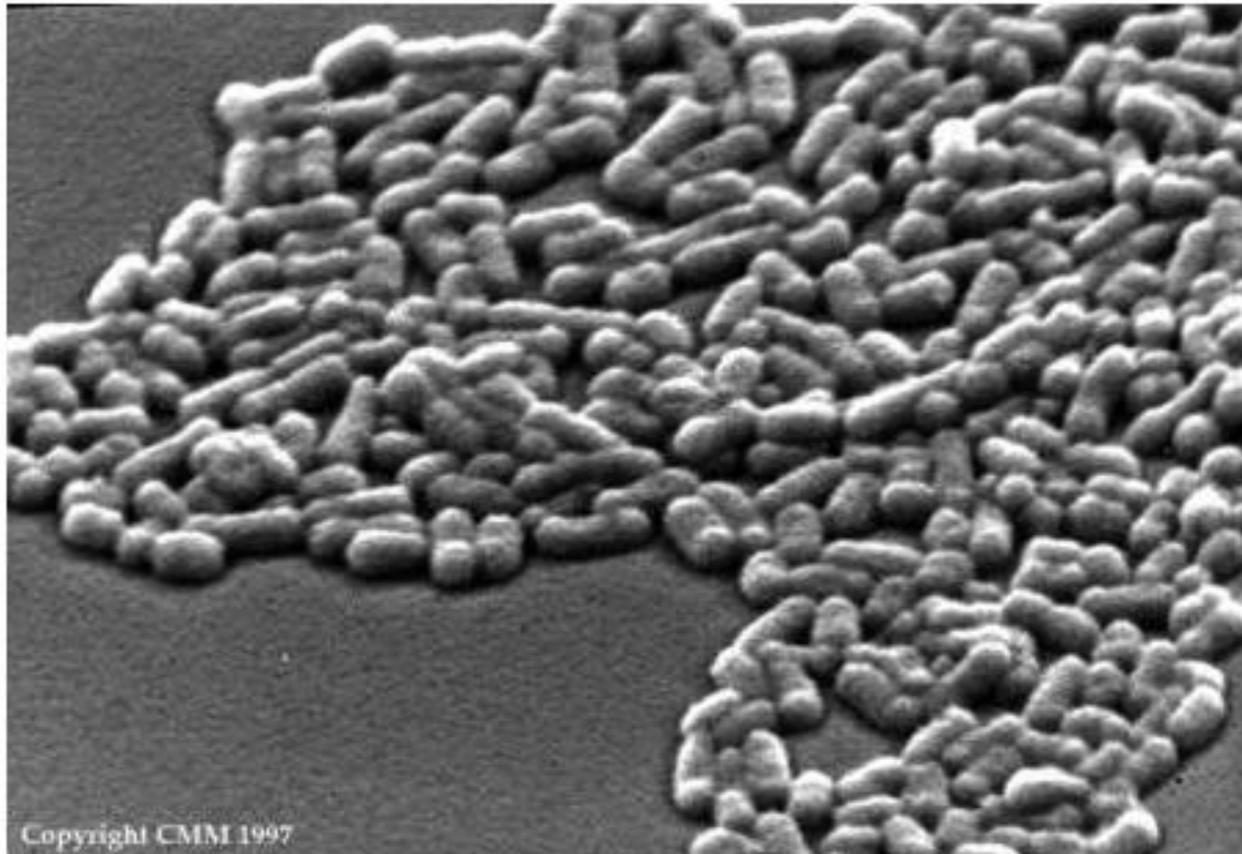
- 3. Vírus.



• 4. Prions.

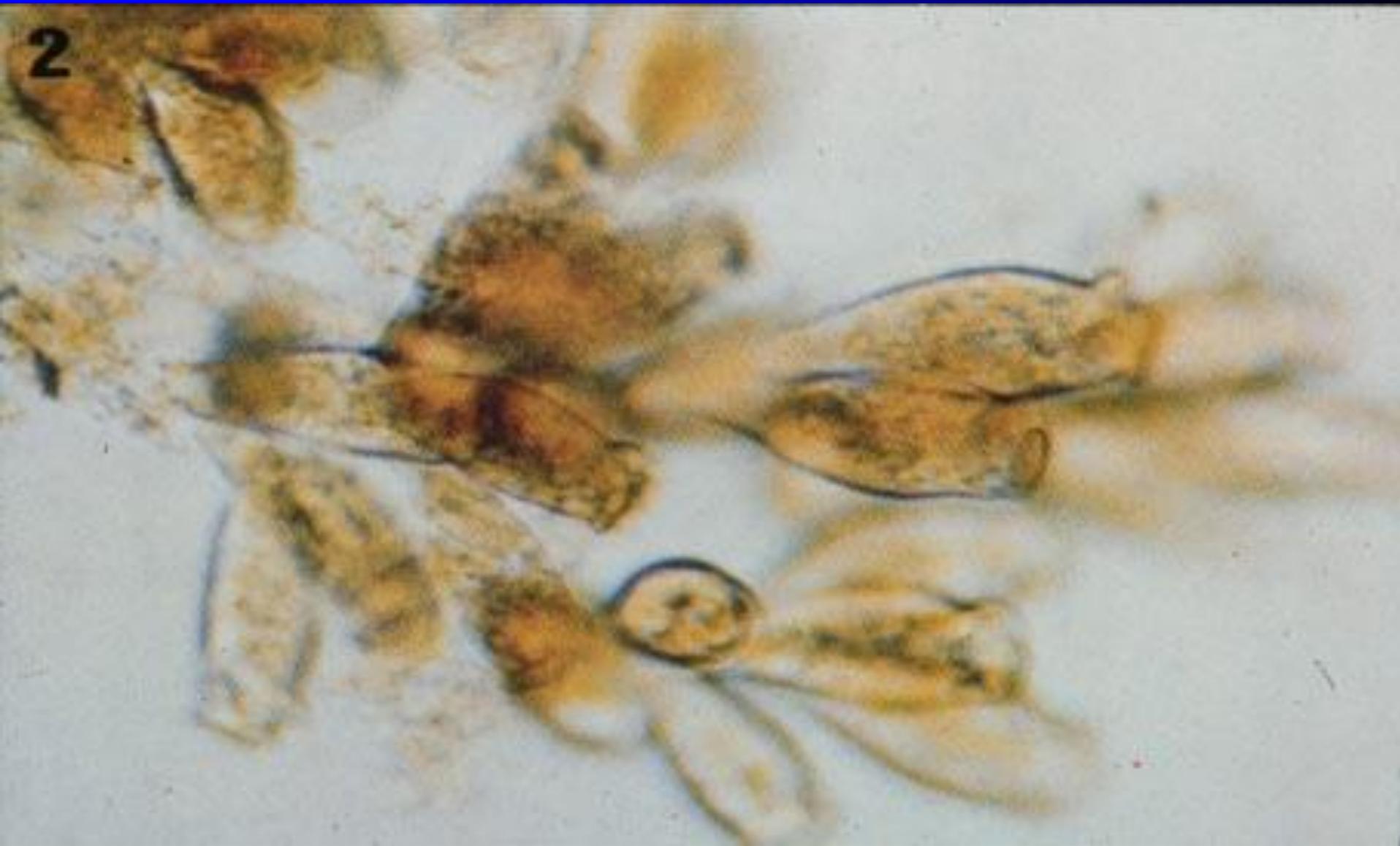


•5. Bactérias.

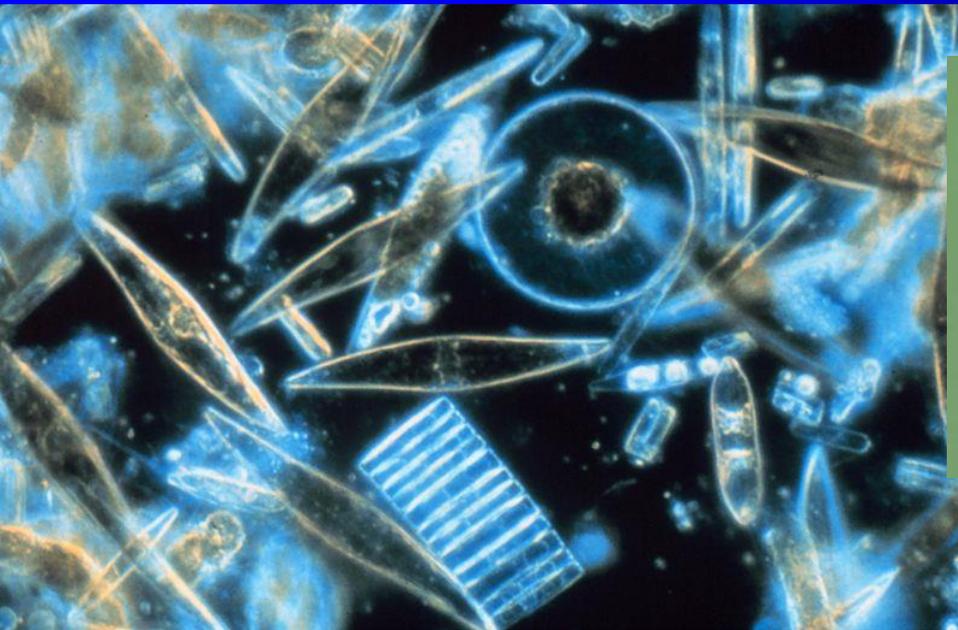


Eletromicrografia eletrônica de uma colônia de *E. coli*

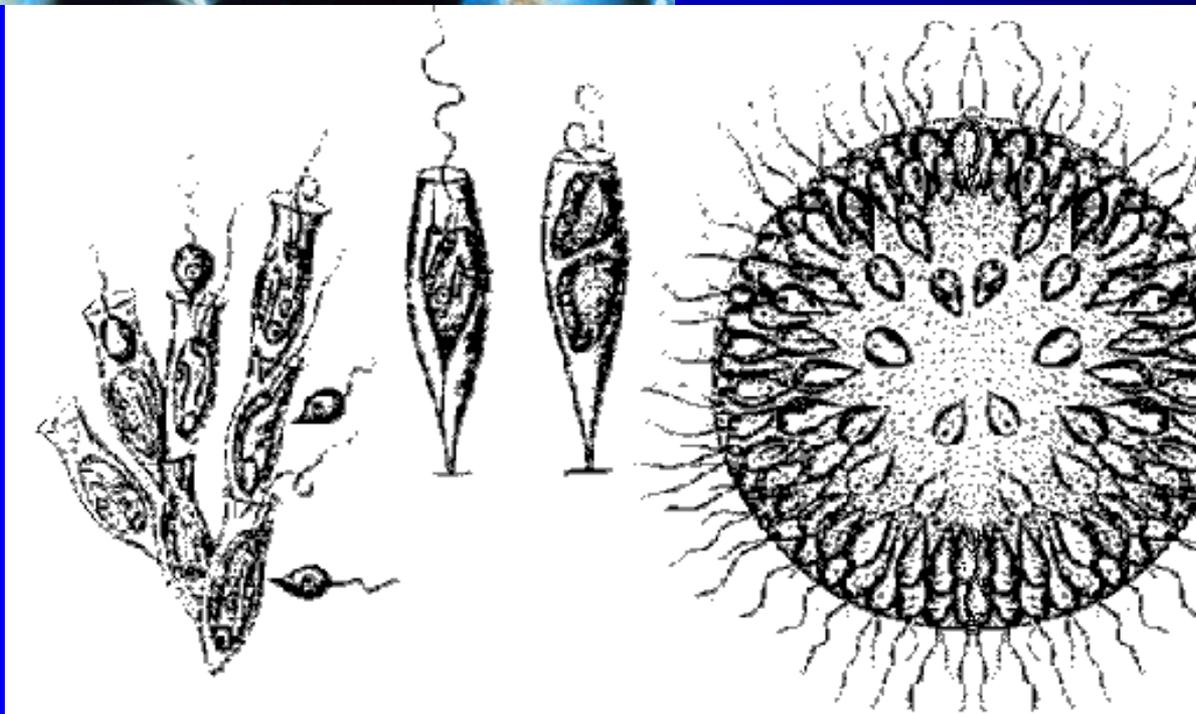
- 6. Protozoários.



- 7. Algas.



Chlamydomonas moewusii Gerloff



- 8. Fungos.



Imagem de microscopia de varredura eletrônica (cores adicionadas) de micélio fúngico com as hifas (verde), esporângio (laranja) e esporos (azul), *Penicillium* sp. (aumento de 1560 x).