

Universidade Federal Fluminense
Programa de Pós-Graduação
em Ciências e Biotecnologia

Células



Andréia Santos Silva

Andréia Santos Silva

Células:

Um enfoque microbiológico

1ª Edição



Programa de Pós-Graduação
em Ciências e Biotecnologia
NITERÓI
2021

SOBRE A AUTORA

Graduação em Ciências Biológicas
Licenciatura Plena (UERJ)

Especialização em Ensino de Ciências
e Biologia (UFRJ)

Mestrado em Saúde Pública
(ENSP/FIOCRUZ)

Doutorado em Ciências e
Biotecnologia (UFF)

Professora de Ciências, Biologia e
áreas afins da Secretaria de Estado de
Educação do Rio de Janeiro

FICHA TÉCNICA

Elaboração

Andréia Santos Silva
Universidade Federal Fluminense

Coordenação/Orientação

Lucianne Fragel Madeira
Universidade Federal Fluminense

Saul Eliahú Mizrahi
Instituto Nacional de Tecnologia

Revisão do conteúdo

Maria de Fátima d'Assumpção Castro
Secretaria de Estado de Educação do Rio
de Janeiro

Adaptação e transcrição Braille

Ana Claudia Nunes Pontes

Secretaria de Estado de Educação do Rio
de Janeiro

Revisão da escrita Braille

Ana Cristina Teixeira Prado

Fundação Municipal de Educação de
Niterói

Ficha catalográfica automática - SDC/BCV
Gerada com informações fornecidas pelo autor

S586c Silva, Andréia Santos
Células: um enfoque microbiológico / Andréia Santos Silva ; Lucianne Fragel Madeira, orientadora ; Saul Eliahú Mizrahi, coorientador. Niterói, 2021.
41 f. : il.

Tese (doutorado)-Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/PPBI.2021.d.10012149780>

1. Células. 2. Microrganismos. 3. Biotecnologia. 4. Produção intelectual. I. Madeira, Lucianne Fragel, orientadora. II. Mizrahi, Saul Eliahú, coorientador. III. Universidade Federal Fluminense. Instituto de Biologia. IV. Título.

CDD -

Bibliotecário responsável: Sandra Lopes Coelho -
CRB7/3389

**“Sem livros o cego não pode aprender.”
(Louis Braille)**

Este livro é um compilado de diversos autores e foi adaptado e transcrito de acordo com as Normas Técnicas de Adaptação e Transcrição de Materiais em Braille.

LEGISLAÇÃO REFERENTE À TRANSCRIÇÃO PARA O BRAILLE

Lei n.º 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Altera, atualiza e consolida a legislação sobre os direitos autorais e dá outras providências (...)

Capítulo IV

Das limitações aos direitos autorais

Art. 46. Não constitui ofensa aos direitos autorais:

I- a reprodução:

(...)

d) de obras literárias, artísticas ou científicas, para uso exclusivo de deficientes visuais, sempre que a reprodução, sem fins comerciais, seja feita mediante o Sistema Braille ou outro procedimento em qualquer suporte para esses destinatários. (...)

APRESENTAÇÃO

Este livro é um produto da tese de doutorado da autora, desenvolvida na Universidade Federal Fluminense, visando utilizá-lo como material paradidático para o ensino de ciências, com foco na estrutura celular, enfatizando os microrganismos e suas aplicações na biotecnologia. O livro foi desenvolvido buscando atender às necessidades dos alunos com deficiência visual, a fim de promover uma educação mais inclusiva, contribuindo para o ensino e a aprendizagem do público-alvo.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: Estudo das células	01
CAPÍTULO 2: Estrutura bacteriana (célula procariota)	21
CAPÍTULO 3: Estrutura dos fungos (célula eucariota)	27
CAPÍTULO 4: As células e a aplica- ção na Biotecnologia	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ...	41

CAPÍTULO 1: Estudo das células

A diversidade dos seres vivos é muito grande. Essa biodiversidade tem muita coisa em comum, como por exemplo, a necessidade de se alimentar e produzir energia para a manutenção de suas atividades vitais, capacidade de se desenvolver e se reproduzir, garantindo a perpetuação da espécie. Uma característica presente em todos os organismos vivos (exceto nos vírus) é a presença de células, menor unidade viva que possibilita a realização de todas as atividades vitais dos seres vivos e que só é possível visualizá-las com o auxílio do microscópio.

Animais, plantas e a grande maioria dos fungos são seres pluricelulares, ou seja, são formados por muitas células. Já os seres formados por uma única célula, como por exemplo, as bactérias e as leveduras (pertencente aos fungos), são chamados de seres unicelulares.

TIPOS DE CÉLULAS

➤ Procariota ou procariótica

Os seres vivos formados por células procariotas são chamados **procariontes**. Eles são organismos unicelulares e são representados pelas bactérias e cianobactérias.

Células procariotas não possuem o material genético (DNA – ácido desoxirribonucleico) envolvido por uma membrana e assim não há um núcleo individualizado e separado do citoplasma.

O DNA está mergulhado em uma espécie de gelatina, formada por água e várias substâncias dissolvidas.

A célula procariota é formada basicamente por:

- **Cápsula:** camada mais externa que fica ao redor da parede celular e ajuda na aderência da bactéria ao substrato, além de promover proteção contra a fagocitose.

- **Parede celular:** camada localizada entre a cápsula e a membrana plasmática; confere proteção à célula bacteriana.
- **Membrana Plasmática:** camada que engloba a célula e delimita o citoplasma.
- **Citoplasma:** local onde ocorre grande parte do metabolismo bacteriano e são encontrados o material genético, plasmídeos e ribossomos.
- **Ribossomos:** organelas responsáveis pela produção de proteínas.

Algumas espécies possuem estruturas como:

- **Mesosomos:** é uma invaginação da membrana plasmática onde se concentram enzimas respiratórias.

- **Plasmídeos:** pequeno pedaço de DNA circular que podem conter genes que conferem à bactéria resistência a antibióticos.
- **Fímbrias:** estruturas que promovem a adesão da bactéria em outras células.
- **Flagelos:** estruturas que auxiliam na locomoção da bactéria.

➤ Eucariota ou eucariótica

É uma célula bem maior e mais complexa que a procariota. Possui um núcleo individualizado e organizado, delimitado por um envoltório nuclear, contendo o material genético, DNA, que formam os cromossomos, com os seus diversos genes.

Os organismos unicelulares ou pluricelulares formados por células eucariotas são chamados **eucariontes**.

No citoplasma dos eucariontes existem diversas organelas, estruturas com funções específicas e importantes para a manutenção da vida da célula.

Com exceção dos ribossomos, essas organelas estão ausentes nos procariontes: mitocôndrias, retículo endoplasmático, complexo golgiense, lisossomo e centríolo, além dos cloroplastos, presentes nas células vegetais.

As células eucariontes são formadas basicamente por:

- **Membrana celular:** controla a entrada e saída de substâncias da célula.
- **Citoplasma:** maior porção da célula, localizada entre a membrana e o núcleo. Os seus componentes mais abundantes são água, íons, sais e proteínas. É o local onde se encontram as diversas organelas, como por exemplo, os retículos endoplasmáticos liso e rugoso (não granuloso e granuloso), os ribossomos, a mitocôndria, o complexo golgiense e o vacúolo.
- **Reticulo endoplasmático liso ou não granuloso:** possuem enzimas que produzem vários tipos de lipídeos, como por exemplo, os esteroides (que formam os hormônios sexuais).

- **Retículo endoplasmático rugoso ou granuloso:** apresentam ribossomos aderidos a sua membrana e sua principal função é a produção de proteínas.
- **Complexo de Golgi ou golgiense:** armazena temporariamente substâncias produzidas por outras organelas da célula e os transporta. Realiza o processamento de lipídeos e proteínas além de formar o acrosoma (localizado na cabeça dos espermatozoides).
- **Ribossomos:** associados, em grande parte, às membranas do retículo endoplasmático rugoso e estão envolvidos na fabricação de proteínas. Também são encontrados

ribossomos livres no citoplasma.

- **Mitocôndrias:** conhecidas como “centrais energéticas” das células, que participam dos processos que fornecem energia para as atividades celulares; para isso, elas utilizam glicose e gás oxigênio para produzir energia, liberando gás carbônico e água.

- **Núcleo:** funciona como centro de controle da célula, onde estão localizados os cromossomos, filamentos de DNA que constitui o material genético do indivíduo.

- **Lisossomos:** organelas típicas das células animais, responsáveis pela digestão celular.

- **Centríolos:** têm função relacionada com a divisão celular e com a formação de cílios e flagelos.
- **Cloroplastos:** organelas ricas em clorofila, sendo responsáveis pela realização da fotossíntese nas células vegetais.

A célula vegetal, assim como as leveduras, possui **parede celular** (responsável pela resistência e proteção da célula) e **vacúolos** (serve para armazenar diversas substâncias, dentre outras funções). Os vacúolos também podem estar presentes na célula animal, em menor tamanho.

CAPÍTULO 2: Estrutura bacteriana (célula procariota)

As bactérias são seres unicelulares e são os menores organismos do planeta (se não considerarmos os vírus). A célula bacteriana é procariótica, ou seja, não apresenta núcleo e nem organelas membranosas.

As bactérias possuem cápsula e parede celular. No citoplasma há somente DNA, ribossomos e grãos de glicogênio (reserva de alimento). Não possuem as outras organelas que estão presentes nas células eucariotas. Algumas espécies bacterianas possuem mesossomos, plasmídeos,

flagelos e fímbrias, que atuam na conjugação (troca de material genético entre duas bactérias), além de ajudar a bactéria a se aderir no hospedeiro, facilitando a infecção.

➤ Classificação das bactérias

As bactérias podem ser classificadas de acordo com a sua forma: algumas são esféricas e recebem o nome de **cocos**; as que têm a forma de um bastão são os **bacilos**; algumas são bacilos em forma de bastonetes, sendo chamadas de **bacilos fusiformes**; as que possuem uma forma intermediária entre cocos e bacilos, são as **cocobacilos**; as que parecem uma vírgula são chamadas

de vibriões; algumas bactérias que formam hélices são os **espirilos**; as que têm forma helicoidal, que formam movimento semelhante a uma hélice são as **espiroquetas**.

Algumas bactérias vivem isoladas e outras formam grupos com várias bactérias unidas entre si: são as **colônias**.

CAPÍTULO 3: Estrutura dos fungos (célula eucariota)

Os fungos são seres eucariontes, ou seja, são constituídos de células com núcleo. A maioria dos fungos é pluricelular e pode ser observado a olho nú. Contudo, alguns são unicelulares, como as leveduras, microrganismos pouco maiores que as bactérias.

Os fungos podem se reproduzir de forma **assexuada** ou **sexuada**. No caso das leveduras, que são unicelulares, a reprodução assexuada se dá por divisão celular. O termo **brotamento** (ou gemulação) é usado quando essa divisão origina duas células-filhas de

tamanhos diferentes. A célula-filha menor é o broto ou gema, que se desprende da célula-mãe ao final do processo.

CAPÍTULO 4: As células e as aplicações na biotecnologia

A biotecnologia se caracteriza pelo uso de seres vivos, ou parte deles, visando modificar ou desenvolver produtos variados para a utilização nas áreas de saúde, ambiente, indústrias, alimentos, entre outras. Nesse contexto, as bactérias e os fungos têm sido bastante utilizados nas indústrias alimentícia e farmacêutica para produção de diversos produtos utilizados há décadas pela população.

➤ Indústria alimentícia

Os iogurtes, coalhadas e queijos são produtos produzidos a partir da fermentação das bactérias dos gêneros *Lactobacillus* e *Streptococcus*. As bactérias do gênero *Acetobacter* também são utilizadas na indústria alimentícia para a transformação do álcool presente no vinho em ácido acético, o que dá origem ao vinagre.

Já o fungo conhecido como levedo de cerveja, *Saccharomyces cerevisiae*, realiza fermentação alcoólica, degradando a glicose e liberando álcool e gás carbônico. Essas leveduras utilizadas na produção de vinho são seres anaeróbios facultativos. Misturados

às uvas esmagadas em tanques abertos, realizam respiração aeróbica, liberando gás carbônico e água. Quando esses tanques são fechados, o ambiente pobre em oxigênio favorece a fermentação alcoólica (processo anaeróbico).

O fermento biológico ou de padaria, contém leveduras vivas. Por meio da fermentação esses fungos produzem o gás carbônico, que faz crescer a massa do pão, além da produção de álcool. Este é eliminado pelo calor do forno juntamente com o gás carbônico.

➤ Indústria farmacêutica

A indústria farmacêutica utiliza bactérias para a produção de vitaminas, antibióticos e outros medicamentos. A toxina botulínica, extraída da bactéria *Clostridium botulinum*, por exemplo, atua sobre os neurônios, paralisando temporariamente as contrações musculares, o que faz com que seja usada para reduzir rugas e linhas de expressão. Além disso, técnicas de DNA recombinante que fazem uso de bactérias como a *Escherichia coli* vêm sendo aplicadas para a produção de insulina sintética, que tem sido bem aceita pelo organismo no tratamento de diabetes.

Além das bactérias, alguns fungos também têm sido bastante utilizados pela indústria farmacêutica. Um fungo muito importante para a humanidade é o *Penicillium*, que produz a penicilina, o primeiro antibiótico descoberto e amplamente utilizado no combate de diversas infecções.

Assim sendo, é importante ressaltar que a grande maioria dos microrganismos não são patogênicos, ou seja, não causam doenças. Além disso, várias espécies de microrganismos têm um grande potencial biotecnológico e podem ser amplamente utilizados em diversas áreas, trazendo inúmeros be-

nefícios para a economia e para a sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTERTHUM, F. Morfologia da célula bacteriana. In: **Microbiologia**. Editores: Luiz Rachid Trabulsi & Flavio Altherthum, São Paulo: Atheneu, 5 ed, 2013. Adaptado.

CARVENALLE, M.R. **Jornadas.cie – Ciências**. 8º ano, 2 ed, São Paulo: Saraiva, 2012.

CATANI, A. [*et al.*]. **Ser protagonista: Biologia**. 2º ano, 3 ed, São Paulo: Edições SM, 2016.

GEWANDSZNAJDER, F. **Ciências: a vida na Terra**. 7º ano, 4 ed, São Paulo: Ática, 2009.

GOWDAK, M.; MARTINS, E. **Ciências novo pensar – Edição renovada: corpo humano**. 8º ano; 1 ed., São Paulo: FTD, 2012.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F., Pacca, H. **Biologia Hoje – Os seres vivos**. 3 ed, São Paulo: Ática, 2016.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F., Pacca, H. **Biologia Hoje – Genética, evolução e ecologia**. 3 ed, São Paulo: Ática, 2016.

OGO, M; GODOY, L. #Contato Biologia. 3º ano, 1 ed, São Paulo: Quinteto Editorial, 2016.

VIEIRA, DAP; Fernandes, NCAQ. Microbiologia Geral. Inhumas: IFG, Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.



Universidade Federal Fluminense
Instituto de Biologia
Programa de Pós-Graduação em
Ciências e Biotecnologia