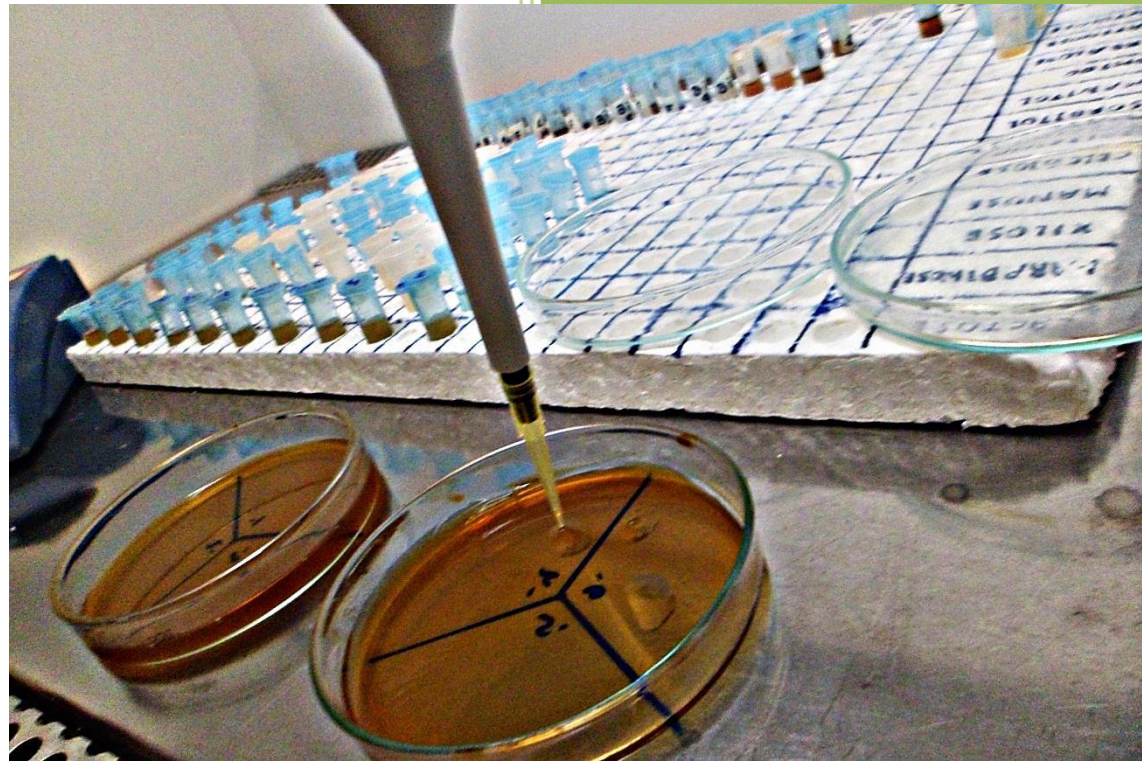


MICROBIOLOGIA BÁSICA

Breve história da microbiologia



André Fioravante Guerra

Breve história da microbiologia

Valença, 1ª Edição, 2016, 14p.

Disponível em:

www.microbiologia-de-alimentos.com

MICROBIOLOGIA

Introdução

O primeiro microrganismo teria sido visualizado por um frade, mas como não houve documentação que comprovassem o feito, o mérito ficou com o holandês Mynherr Antony van Leeuwenhoek. Hoje já se reconhece a importância de outro cientista chamado Robert Hook com trabalhos anteriores aos publicados por Leeuwenhoek.

Microbiologia

mikros (pequeno)

bio (vida) + logos (ciência)

Definição 1

“Área da ciência que estuda os microrganismos e um vasto e diverso grupo de organismos unicelulares microscópicas, que podem ser encontrados como células isoladas ou agrupados em diferentes arranjos (cadeias ou massas).”

Definição 2

“É o ramo da biologia que estuda os microrganismos, incluindo eucariontes unicelulares e procariontes, como as bactérias, fungos e vírus. Atualmente, a maioria dos trabalhos em microbiologia é feita com métodos de bioquímica e genética.”

Definição 3

“Estuda os organismos procariotos (bactérias, archaeas), eucariotos inferiores (algas, protozoários, fungos) e também os vírus.”

Os microrganismos podem ser agrupados como:

Microrganismos patogênicos = são microrganismos que causam doenças aos homens e animais.

Microrganismos deteriorante = são microrganismos que deterioram alimentos, porém não causam doença aos homens e animais.

Microrganismos probióticos = são microrganismos que causam um efeito benéfico aos homens e animais.

HISTÓRIA DA MICROBIOLOGIA

Os ancestrais das bactérias foram os primeiros seres vivos que habitaram a terra. Em 1665, Robert Hooke observou unidades vivas “células” em fatias de cortiça. Isto marcou o início da teoria celular. Ele também descreveu a estrutura de um bolor, resultados que foram publicados anteriormente aos de Leeuwenhoek (1673 – 1723) que observou microrganismos vivos através de lentes de aumento provenientes de diversas amostras.

O estudo da microbiologia como ciência está intimamente relacionado com a descoberta do microscópio, neste sentido, há importância do holandês Zacharias Jansen (1580 – 1638), pois através de seu ofício de oculista, começou fabricar lentes com maiores potenciais de aumento. Seu invento, ainda que muito rudimentar, se tornou objeto de desejo entre os cientistas.

Anton van Leeuwenhoek (1632 – 1723) foi um comerciante de tecidos que possuía como *hobby*, polir lentes. Copiando a invenção do seu compatriota, conseguiu melhorá-la e construir uma lente com aumento de 300 vezes. Este é datado como o primeiro microscópio e por intermédio deste, descobriu-se que existia seres vivos microscópicos. Movido pela curiosidade, Leeuwenhoek observou vários microrganismos, descritos até então, como “animáculos”. Suas observações previram descobertas de doenças e processos de microbiologia de alimentos.

Na Inglaterra, coexistia com Leeuwenhoek um pesquisador chamado Robert Hooke, um cientista que possuía um caráter muito multidisciplinar. Ele trabalhou em várias áreas da física, química e biologia. Tinha íntima relação com Leeuwenhoek e foi o primeiro cientista a chamar os animáculos de Leeuwenhoek de célula. No entanto, neste momento despontava como cientista Isaac Newton com pesquisas na área da física, matemática e astrologia. Hooke discordava dos conceitos de Newton e inicia-se uma discordância pessoal entre ambos. Devido aos avanços das pesquisas de Newton e a fama adquirida, a pedido deste, várias

pesquisas de Hooke literalmente foram destruídas a ponto de não se ter nem retrato de Hooke hoje em dia.

Teorias celular

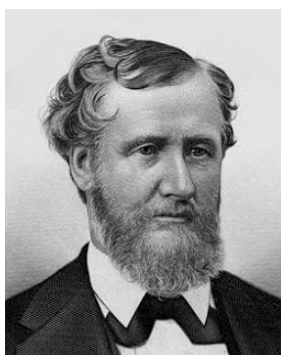
A teoria celular, até meados do século XIX, oscilava entre a geração espontânea (abiogênese) e a geração não espontânea (biogênese).



Em 1668, o italiano Francisco Redi (1626 – 1697) fez um experimento com jarras de carne em decomposição e observou que larvas de moscas ocupavam apenas as jarras abertas. Após estes experimentos, acreditou-se que a vida não era gerada espontaneamente.

Neste momento da história ainda não havia noção sobre os conceitos de microbiologia. Os experimentos de geração espontânea eram baseados, sobretudo, na geração de larvas de moscas.

Conclusão de Redi – *“a vida não é gerada espontaneamente, ocorre que quando as jarras estão abertas e com a entrada de outras moscas, surgem novas gerações idênticas aos ancestrais.”*



Em 1745, o inglês John Needham (1713 - 1781) acordando com a teoria da geração espontânea, realizou um experimento com vários recipientes contendo caldos nutritivos. Estes foram fechados hermeticamente e fervidos. Após esfriar, observou-se que os caldos continuavam deteriorando.

Conclusão de Needham – *“após ferver os caldos, elimina-se os microrganismos e como os recipientes estão fechados, não há entrada de novos microrganismos. Assim, a deterioração dos caldos mostra que os microrganismos são gerados a partir dos ingredientes constituintes do caldo. Mostrando que a geração é espontânea”.*

Após este experimento, acreditou-se na teoria da abiogênese.



Em 1765, o italiano Lazzaro Spallanzani (1729 – 1799) repetiu os experimentos de Needham, porém agora a fervura foi por 1 hora. Pois este acreditava que o tempo de fervura influenciaria no crescimento microbiano.

Desta vez, não houve deterioração dos caldos, derrubando a teoria da abiogênese. Mostrando a eliminação microbiana pelo calor.

Conclusão de Spallanzani – *“no experimento de Needham o tempo de fervura não foi suficiente para eliminar todos os microrganismos, desta vez, eliminando-os, não houve deterioração dos caldos. Portanto a vida não é gerada espontaneamente.”*

Needham discordou do experimento de Spallanzani, pois defendeu a hipótese que ao aquecer demasiadamente o caldo, havia destruído o princípio ativo da geração espontânea.

A defesa de Needham foi aceita cientificamente e continuou-se a acreditar na teoria da geração espontânea.

Alguns pesquisadores não se contentavam com a teoria da geração espontânea, mas havia falta de argumentos para provar algo contrário. A partir deste momento, inicia-se um estudo sobre teoria celular. Nesta nova frente de pesquisa, dois pesquisadores alemães foram importantes.



O alemão Matthias Schleiden (1804 – 1881) formou em direito, porém logo abandonou a profissão para se dedicar à botânica. Devido às experiências conseguidas após anos de estudos, descobriu algo comum em todos os tecidos vegetais. Todos eram constituídos por células. Suas pesquisas renderam uma publicação valiosíssima para a botânica: *Contributions to Phytogenesis*.

Ao mesmo tempo, e no mesmo país, outro cientista se especializava no estudo de células animais.



Theodor Schwann (1810 – 1882) atuou em várias áreas da ciência. Ele foi o primeiro cientista a isolar enzima de tecido animal: pepsina. Pesquisou sobre fermentação do açúcar e amido e também sobre embriologia. Uma frente de suas pesquisas era com tecidos musculares e estudando o tecido nervoso concluiu que todos tecidos haviam uma unidade em comum, a célula.

Porém Schwann não acreditava na divisão celular, em seu entendimento mesmo havendo uma unidade em todos tecidos, eles eram gerados espontaneamente.

De Schleiden e Schwann surgiu uma publicação que é a primeira Teoria Celular, que basicamente constava de três conclusões:

1 - Todas as partes das plantas e animais são celulares ou derivam de células. As células podem ser identificadas pela presença do núcleo e por apresentar um processo comum de formação;

2 - As células originam-se por deposição de materiais;

3 - Células são independentemente viáveis, e, embora cada célula seja influenciada por suas vizinhas, a vida do todo é produto, e não causa, da vida dos elementos celulares.

Nesta publicação, a ideia da geração espontânea perdurou sobre a divisão celular, basicamente por vontade de Schwann.

Neste momento da história surgiu um pesquisador alemão que contribui muito para a aceitação da teoria da divisão celular e no desaparecimento da teoria da geração espontânea.



Robert Remak (1815 – 1865) propôs a teoria que toda célula se origina de outra, porém a divisão celular tem início no núcleo. Desta forma, conseguiu reunir todas suas experiências em um único livro intitulado “*Investigação no Desenvolvimento dos vertebrados*”. Sua publicação, em primeiro instante foi criticada por outro cientista que também pesquisava em áreas afins.



Rudolf Ludwig Karl Virchow (1821 - 1902), foi um médico alemão que inicialmente discordou plenamente das conclusões de Remak, porém com o passar do tempo, ele se convenceu que Remak estava correto. A grande contribuição de Virchow foi a atribuição de doenças epiteliais à doenças nas células.

Virchow em sua publicação “*Patologia Celular*” acabou publicando alguns resultados pertencentes à Remak, isto causou um tremendo desentendimento entre eles.

Virchow não concordava com a teoria de Schwann, pois via que suas explicações nada mais eram que a teoria da geração espontânea expressos em outros moldes. Virchow estava convencido da célula como unidade vital e se a vida é passada de geração à geração, essa vitalidade só pode ser transmitida pela divisão celular.

No final da década de 1850, o francês Claude Bernard (1813 – 1878) contribui com a teoria celular de Virchow, ele viu a especificidade do ser vivo num processo interativo em que cada parte contribui às atividades complexas do todo.

A partir deste momento, as frentes de pesquisa se voltam para explicar as leis que regem o funcionamento celular e descartar de vez a teoria da geração espontânea.



Neste momento, despontava na França um pesquisador chamado Louis Pasteur (1822 - 1895). Seus experimentos datam marcos fantástico para a microbiologia. Como processos de fermentação, pasteurização, vacinas etc. Pasteur possuía um entendimento muito avançado sobre a vida microbiana.

Alguns pesquisadores atribuem isto ao fato dos cientistas alemães estarem muito preocupados com o funcionamento das células em seres humanos. Pasteur passa a estudar microrganismos e de suas descobertas, coloca uma pedra sobre a teoria da geração espontânea com um experimento relativamente simples.

Uma série de experimentos demonstrou que o algodão usado para vedar os frascos continha esporos de fungos. Se estes esporos entrassem em contato com os alimentos nos tubos fechados iniciaria o processo de decomposição. Completando suas observações, o cientista sugeriu que os “micróbios” presentes no ar eram os responsáveis por todo o processo. Para provar sua hipótese, ele usou frascos com uma geometria especial, chamado “frasco com pescoço de cisne”. Após o aquecimento, o “pescoço de cisne” do frasco impedia entrada de ar ao caldo de carne que estava em seu interior. Após quebrar o gargalo do frasco, o ar entrava e os alimentos, previamente aquecidos, deterioravam. Com esse experimento ficou provado que microrganismos e esporos podiam ser carregados junto com o ar e contaminar os alimentos, sendo responsáveis pela decomposição.

Com os avanços das pesquisas, a teoria celular passou por reformulações:

1. *A vida existe somente nas células*: todos os seres vivos são compostos de células, ou seja, todas as reações do organismo dependem estritamente da atividade celular, e é através da célula que toda a energia necessária para o funcionamento do organismo é obtida, convertida, armazenada e aplicada.
2. *As células provêm somente de células preexistentes*: uma célula se origina apenas da reprodução de outras células, havendo assim, a transmissão de material genético.

3. “A célula é a unidade de reprodução e transmissão das características hereditárias.”: todos os caracteres genéticos são transmitidos de uma célula para outra no processo de reprodução.

A partir da descoberta da Pasteur, inicia-se a idade de ouro da microbiologia

Idade de Ouro da Microbiologia (1857-1914)

Após descobertas lideradas por Louis Pasteur e Robert Koch estabeleceu-se a Microbiologia como ciência e possibilitou:

- Descoberta de agentes etiológicos de doenças.
- Papel da imunidade para a prevenção e cura de doenças (vacinação)
- Conceitos de fermentação e pasteurização
- A teoria dos microrganismos causadores de doenças
- Postulados de Koch que relacionam um microrganismo específico a uma doença específica.

O alemão Heinrich Hermann Robert Koch (1843 – 1910) foi rival do Pasteur quanto à cura do carbúnculo (antraz) que estavam matando rebanhos bovinos e ovinos na Europa.

Koch conseguiu descobrir e provar que a causa da dizimação dos rebanhos era bacteriano. Para provar tal feito, Koch isolou de animais infectados a bactéria causadora da doença, então a aplicou em camundongos e observou que estes adquiriam a doença e também morriam. Com este experimente, Koch provou que bactérias realmente causam doenças.

Através de pesquisas e observações, Koch publicou um postulado, que então ficou conhecido como “*Postulado de Koch*”:

- 1 – *O mesmo patógeno deve estar presente em todos os casos da doença;*
- 2 – *O patógeno deve ser isolado do hospedeiro doente e crescer em cultura pura;*
- 3 – *O patógeno da cultura pura deve causar a doença quando inoculado em um animal de laboratório saudável e suscetível;*
- 4 – *O patógeno deve ser isolado do animal inoculado, e é preciso demonstrar que ele é o organismo original.*

Hoje, sabe-se que o *Postulado de Koch* possui falhas, porém, naquele momento, foi muito valioso para evolução da microbiologia.

A descoberta da vacina

O médico inglês, Edward Jenner (1749 – 1823) em 1796 começou estudar a doença “varíola”, causa de epidemias letais na Europa até então.

Ao observar que as moças responsáveis pela ordenha, que comumente acabavam infectadas por uma versão mais suave da doença (varíola bovina), ficavam imunizadas ao vírus humano. Então, ele recolheu o líquido que saía destas feridas e o passou em cima de arranhões que ele provocou no braço de um garoto de 8 anos, filho de seu jardineiro. O menino teve um pouco de febre e algumas lesões leves, tendo uma recuperação rápida.

A partir daí, o cientista pegou o líquido da ferida de outro paciente com varíola e novamente expôs o garoto ao material. Semanas depois, ao entrar em contato com o vírus da varíola, o menino ficou imune à doença.

Edward Jenner comunicou seu experimento às entidades de saúde da Europa, porém não foi bem aceito, nesta época ainda era bastante difícil convencer que as doenças não eram castigo divino aos pecadores. Para convencer, Jenner começou a repetir o procedimento com outras pessoas, inclusive com seu filho. Desta forma, realmente houve reconhecimento que a metodologia era eficaz.

Na China, antes de Jenner, já se fazia um procedimento conhecido como variolização, que consistia em fazer uma raspagem das feridas secas da varíola e soprar com um tubo nas narinas de pessoas. Este procedimento era realizado com pessoas sadias que iriam frequentar áreas de risco.

Cronologia da microbiologia

- **1665:** *Robert Hooke* (1635-1703) publicou um livro que o consagraria nos meios científicos da Inglaterra e do continente, o chamado *Micrographia*. Neste livro, ele faz, entre outras coisas, a descrição do primeiro microscópio feito de partes móveis, composto de uma lente objetiva hemisférica e uma grande ocular plano-convexa. Foi ao estudar lâminas de cortiça que Robert Hooke observou umas cavidades poliédricas, que chamou de células, do latim *cella*, que significa pequena cavidade. Estas cavidades não eram mais do que paredes celulares de células vegetais mortas.
- **Década de 1670:** *Antonie Philips van Leeuwenhoek* (1632–1723), um holandês que ganhava a vida vendendo roupas e botões, estava gastando seu tempo livre construindo microscópios de qualidade notável. Ele desenhou protozoários, tais como o *Vorticella* da água da chuva, além de bactérias de sua própria boca, glóbulos vermelhos do sangue e espermatozóides.
- **1745:** *John Needham* (1713-1781) descreveu a presença de organismos unicelulares por ele denominados de *animálculos* ou *infusorios*, durante suas pesquisas com frascos de vidros contendo caldo nutritivo para a proliferação de microorganismos.
- **1776:** *Abraham Trembley* (1710-1784) observou bactérias se multiplicando por meio da divisão celular, processo este chamado de divisão binária.
- **1811 - 1812:** *Ludolph Christian Treviranus* (1779-1864) e *Johann Jacob Paul Moldenhawer* (1766-1827) propõem que as células são unidades individuais separadas.
- **1824:** *Henri Dutrochet* (1776-1847) formulou a hipótese de que a célula é elemento fundamental da organização dos seres vivos.
- **1833:** *Robert Brown* (1773-1858) descreveu o núcleo celular durante seus estudos com células de orquídeas.
- **1838 - 1839:** *Matthias Schleiden* (1804-1881) e *Theodor Schwann* (1810-1882), estabeleceram o que ficou conhecido como teoria celular: "todo o ser vivo é formado por células".

- **1840:** *Albrecht von Roelliker* percebeu que óvulos e espermatozóides também são células.
- **1855:** *Robert Remak* (1815-1865) desenvolveu um método para fixar a membrana celular fundamentando sua existência, além de observar que as novas células se originam da divisão de células mais antigas. Antes disso, supunha-se a presença de uma membrana envolvendo a célula pois, quando se pressionava a célula, seu conteúdo interno vazava, dando a ideia de uma película revestindo externamente a célula. Devido a sua estrutura muito fina, o estudo mais detalhado da membrana celular só foi possível muitos anos mais tarde, com a invenção do microscópio eletrônico.
- **1858:** *Rudolf Virchow* (1821-1902) estendeu o conceito de biogênese à célula, afirmando que toda célula se origina de outra pré-existente, desfazendo o mito de que as células se formavam espontaneamente, a partir da aglomeração de determinados tipos de substâncias. Ficou célebre a frase criada por Virchow: "*Omnis cellula e cellula*" (célula origina-se de célula).
- **1857:** *Rudolph Kölliker* (1817-1905) identificou as mitocôndrias.
- **1882:** *Walther Flemming* (1843-1905) descreveu a divisão celular por mitose, além de alguns anos antes, ter confirmado a cromatina como principal componente do núcleo celular.
- **1884:** *Karl August Möbius* (1825-1908) identificou estruturas no citoplasma que mais tarde receberiam o nome de organelas.
- **1888:** *Heinrich Wilhelm Gottfried von Waldeyer-Hartz* (1836-1921) cunhou o termo cromossomo para descrever a cromatina condensada durante a fase de divisão celular.
- **Década de 1890:** *Ernest Overton* desenvolveu a teoria da membrana celular lipídica, baseado nas propriedades osmóticas das membranas. A visualização da camada bi-lipídica da membrana só foi possível com o desenvolvimento do microscópio eletrônico.
- **1898:** *Camillo Golgi* (1843-1926) descreve o complexo de Golgi.
- **Décadas de 1930 e 1940:** *Albert Claude* (1898-1983) desenvolve uma técnica de centrifugação celular, permitindo o estudo de várias organelas celulares.

- **1937:** *Hans Adolf Krebs* (1900-1981) descreveu o ciclo do ácido cítrico, uma parte do processo metabólico de respiração celular.
- **1941:** *George Beadle* (1903-1989) e *Edward Tatum* (1909-1975) concluíram que a função característica de um gene era a de controlar a formação de uma enzima. Dessa forma, encontraram um elo de ligação entre a genética e a bioquímica.
- **1952:** *Alfred Hershey* (1908-1997) e *Martha Chase* (1927-2003) realizaram uma série de experiências confirmando que é o DNA a base do material genético desfazendo a crença de que eram as proteínas que carregavam a informação que determina a hereditariedade.
- **1953:** A estrutura da molécula de DNA foi descoberta conjuntamente pelo norte-americano *James Watson* (1928 -) e pelo britânico *Francis Crick* (1916-2004).
- **1955:** *Christian de Duve* (1917-2013) descreveu os lisossomos.
- **1955:** *George Emil Palade* (1908-2012) estudou com detalhes o retículo endoplasmático e descobriu os ribossomos.
- **1956:** *Joe-Hin Tijo* (1919-2001) e *Albert Levan* (1905-1998) observaram que as células somáticas dos seres humanos contêm 46 cromossomos, e não 48, como acreditava-se anteriormente.
- **1958:** *Francis Crick* (1916-2004) postulou o Dogma Central da Biologia Molecular, afirmando que o DNA produz RNA mensageiro e que este produz a proteína, elemento que por fim efetua a ação celular.
- **1961:** *Peter D. Mitchell* (1920-1992) formulou a teoria quimiosmótica, esclarecendo os mecanismos de produção de ATP na célula.
- **1981:** *Lynn Margulis* (1938-2011) publica sua hipótese sobre a endossimbiose ou endossimbiose sequencial, que explica a origem da célula eucarionte.

Bibliografia

WAINWRIGHT M.; LEDERBERG, J. History of Microbiology. **Encyclopedia of Microbiology**. v. 2, p. 419-437, 1992.

CHACLHOUB, S. "Cidade febril: Cortiços e epidemias na Corte imperial/ São Paulo: **Companhia das letras**, p. 97-185, 1996.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, CL. Microbiologia., Porto Alegre: **Artmed**, 10^a Edição, 2010.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK, D.P. Microbiologia de Brock. **Porto Alegre**: Artmed, 12^a Edição, 2010. 1160 p.

PELCZAR J.R., M.J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. *Microbiologia: conceitos e aplicações*. Tradução de Sueli Yamada, Tania Ueda Nakamura, Benedito Prado Dias Filho. Revisão técnica de Celso Vataru Nakamura. São Paulo: **Makron Books**, v. 1, 1996, 524 p.