

**NOÇÕES DE MICROBIOLOGIA  
PARASITOLOGIA  
SANEAMENTO BÁSICO  
PROGRAMAS DE SAÚDE**



**UNILOGOS<sup>®</sup>**  
Intelligence Educational



**Bachelor of Science - Superior Sequencial  
Pós-Graduação Lato Sensu**

**NATUROLOGIA**



**UNILOGOS®**  
Intelligence Educational

## **Grupo Educacional Unilogos**

### **Presidente**

Professor Doutor Gabriel C.D. Lopes

### **Vice-Presidente**

Doutor Stephan Breu

### **Diretor-Geral**

Doutor Uanderson P. da Silva

### **Diretor Administrativo**

Doutor Dion P. Shuecvk

### **Coordenador Pedagógico**

Msc. Elias Abraão Neto

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Rogério dos Reis Ferreira

### **Edição**

### **Grupo Educacional Unilogos**

Address: 7950 NW 53rd Street – Suite 337 – Miami – Flórida – 33166

Register Florida State: Authentication Code Number 150218100844-400269643344#1

Av. Alberto Torres 1393 – 3º Andar, Alto – Teresópolis, Rio de Janeiro, Brasil

### **Copyright 2019 Grupo Educacional Unilogos – Todos os Direitos Reservados**

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer outro tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, do Grupo Educacional Unilogos.



## CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS

A sistemática é a ciência dedicada a inventariar e descrever a biodiversidade e compreender as relações filogenéticas entre os organismos. Inclui a taxonomia (ciência da descoberta, descrição e classificação das espécies e grupo de espécies, com suas normas e princípios) e também a filogenia (relações evolutivas entre os organismos). Em geral, diz-se que compreende a classificação dos diversos organismos vivos. Em biologia, os sistematas são os cientistas que classificam as espécies em outros táxons a fim de definir o modo como eles se relacionam evolutivamente.

O objetivo da classificação dos seres vivos, chamada taxonomia, foi inicialmente o de organizar as plantas e animais conhecidos em categorias que pudessem ser referidas. Posteriormente a classificação passou a respeitar as relações evolutivas entre organismos, organização mais natural do que a baseada apenas em características externas. Para isso se utilizam também características ecológicas, fisiológicas, e todas as outras que estiverem disponíveis para os táxons em questão. É a esse conjunto de investigações a respeito dos táxons que se dá o nome de Sistemática. Nos últimos anos têm sido tentadas classificações baseadas na semelhança entre genomas, com grandes avanços em algumas áreas, especialmente quando se juntam a essas informações aquelas oriundas dos outros campos da Biologia.

A classificação dos seres vivos é parte da sistemática, ciência que estuda as relações entre organismos, e que inclui a coleta, preservação e estudo de espécimes, e a análise dos dados vindos de várias áreas de pesquisa biológica.

O primeiro sistema de classificação foi o de Aristóteles no século IV a.C., que ordenou os animais pelo tipo de reprodução e por terem ou não sangue vermelho. O seu discípulo Teofrasto classificou as plantas por seu uso e forma de cultivo.

Nos séculos XVII e XVIII os botânicos e zoólogos começaram a delinear o atual sistema de categorias, ainda baseados em características anatômicas superficiais. No entanto, como a ancestralidade comum pode ser a causa de tais semelhanças, este sistema demonstrou aproximar-se da natureza, e continua sendo a base da classificação atual. Lineu fez o primeiro trabalho extenso de categorização, em 1758, criando a hierarquia atual.

A partir de Darwin a evolução passou a ser considerada como paradigma central da Biologia, e com isso evidências da paleontologia sobre formas ancestrais, e da embriologia sobre semelhanças nos primeiros estágios de vida. No século XX, a genética e a fisiologia tornaram-se importantes na classificação, como o uso recente da genética molecular na comparação de códigos genéticos. Programas de computador específicos são usados na análise matemática dos dados.

Em fevereiro de 2005 Edward Osborne Wilson, professor aposentado da Universidade de Harvard, onde cunhou o termo biodiversidade e participou da fundação da sociobiologia, ao defender um "projeto genoma" da biodiversidade da Terra, propôs a criação de uma base de dados digital com fotos detalhadas de todas as espécies vivas e a finalização do projeto Árvore da vida. Em contraposição a uma sistemática baseada na biologia celular e molecular, Wilson vê a necessidade da sistemática descritiva para preservar a biodiversidade.

Do ponto de vista econômico, defendem Wilson, Peter Raven e Dan Brooks, a sistemática pode trazer conhecimentos úteis na biotecnologia, e na contenção de doenças emergentes. Mais da metade das espécies do planeta é parasita, e a maioria delas ainda é desconhecida.

De acordo com a classificação vigente as espécies descritas são agrupadas em gêneros. Os gêneros são reunidos, se tiverem algumas características em comum, formando uma família. Famílias, por sua vez, são agrupadas em uma ordem. Ordens são reunidas em



uma classe. Classes de seres vivos são reunidas em filos. E os filos são, finalmente, componentes de alguns dos cinco reinos (Monera, Protista, Fungi, Plantae e Animalia).

## Nomenclatura Científica

***Nomenclatura é a atribuição de nomes (nome científico) a organismos e às categorias nas quais são classificados.***

*O nome científico é aceito em todas as línguas, e cada nome aplica-se apenas a uma espécie.*

Há duas organizações internacionais que determinam as regras de nomenclatura, uma para zoologia e outra para botânica. Segundo as regras, o primeiro nome publicado (a partir do trabalho de Lineu) é o correto, a menos que a espécie seja reclassificada, por exemplo, em outro gênero. A reclassificação tem ocorrido com certa frequência desde o século XX. O Código Internacional de Nomenclatura Zoológica preconiza que neste caso mantém-se a referência a quem primeiro descreveu a espécie, com o ano da decisão, entre parênteses, e não inclui o nome de quem reclassificou. Esta norma internacional decorre, entre outras coisas, do fato de ser ainda nova a abordagem genética da taxonomia, sujeita a revisão devido a novas pesquisas científicas, ou simplesmente a definição de novos parâmetros para a delimitação de um táxon, que podem ser morfológicos, ecológicos, comportamentais etc.

O sistema atual identifica cada espécie por **dois nomes em latim: o primeiro, em maiúscula, é o gênero, o segundo, em minúscula, é o epíteto específico. Os dois nomes juntos formam o nome da espécie.** Os nomes científicos podem vir do nome do cientista que descreveu a espécie, de um nome popular desta, de uma característica que apresente, do lugar onde ocorre, e outros. Por convenção internacional, **o nome do gênero e da espécie é impresso em itálico, grifado ou em negrito, o dos outros táxons não.** Subespécies têm um nome composto por três palavras.

Ex.: *Canis familiares*, *Canis lupus*, **Felis catus**.

## Nomenclatura popular

A nomeação dos seres vivos que compõe a biodiversidade constitui uma etapa do trabalho de classificação. Muitos seres são "batizados" pela população com nomes denominados populares ou vulgares, pela comunidade científica.

Esses nomes podem designar um conjunto muito amplo de organismos, incluindo, algumas vezes, até grupos não aparentados.

O mesmo nome popular pode ser atribuído a diferentes espécies, como neste exemplo:



*Ananas comosus*



*Ananas ananassoides*

Estas duas espécies do gênero ananas são chamadas pelo mesmo nome popular Abacaxi.

Outro exemplo é o crustáceo de praia *Emerita brasiliensis*, que no Rio de Janeiro é denominado **tatuí**, e nos estados de São Paulo e Paraná é chamado de **tatuíra**.



Em contra partida, animais de uma mesma espécie podem receber vários nomes, como ocorre com a onça-pintada, cujo nome científico é *Panthera onca*.



**Outros nomes populares: canguçu, onça-canguçu, jaguar-canguçu**

Um outro exemplo é a planta *Manihot esculenta*, cuja raiz é muito apreciada como alimento. Dependendo da região do Brasil, ela é conhecida por vários nomes: aipim, macaxeira ou mandioca.

Considerando os exemplos apresentados, podemos perceber que a nomenclatura popular varia bastante, mesmo num país como o Brasil, em que a população fala um mesmo

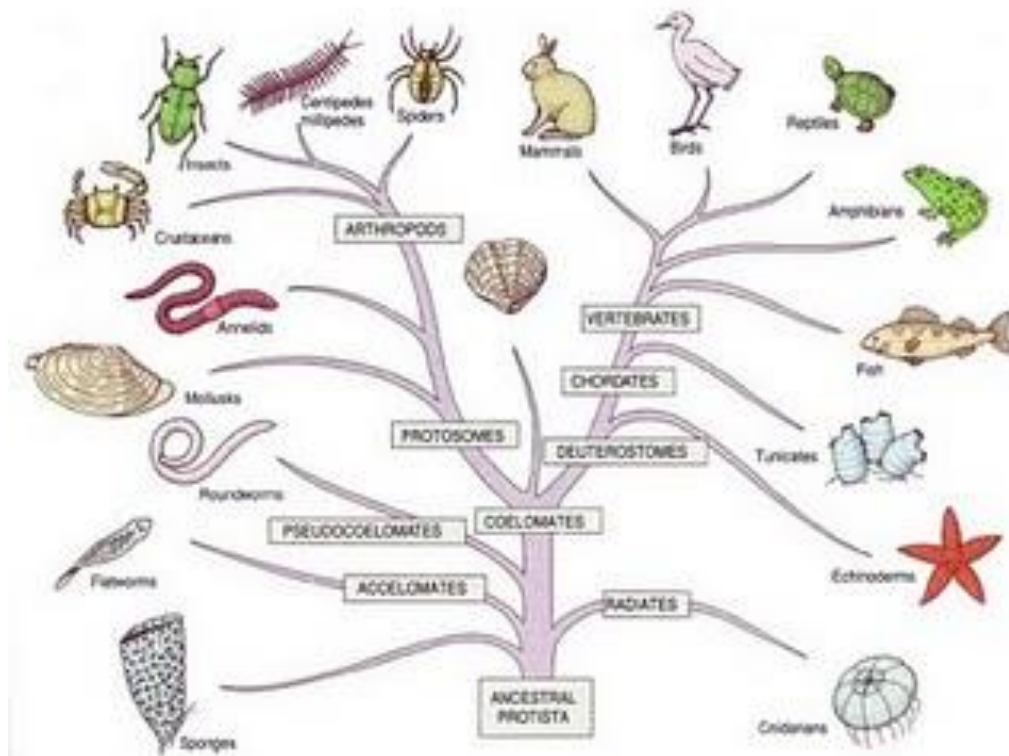


idioma, excetuando-se os idiomas indígenas. Imagine se considerarmos o mundo todo, com tantos, com tantos idiomas e dialetos diferentes, a grande quantidade de nomes de um mesmo ser vivo pode receber. Desse modo podemos entender a necessidade de existir uma nomenclatura padrão, adotada internacionalmente, para facilitar a comunicação de diversos profissionais, como os médicos, os zoólogos, os botânicos e todos aqueles que estudam os seres vivos.

## A Filogênese dos Seres Vivos

Qual foi o ancestral dos répteis (lagartos, cobras) que vivem na Terra atual? Essas e outras perguntas relativas à origem dos grandes grupo de seres vivos eram difíceis de serem respondidas até surgir, em 1859, a **Teoria da evolução Biológica por Seleção Natural**, proposta por Charles Darwin e Alfred Russel Wallace. Com a compreensão de "como" a evolução biológica ocorre, os biólogos passaram a sugerir hipóteses para explicar a possível relação de parentesco entre os diversos grupos de seres vivos.

Diagramas em forma de árvore - elaborados com dados de anatomia e embriologia comparadas, além de informações derivadas do estudo de fósseis - mostraram a hipotética origem de grupos a partir de supostos ancestrais. Essas supostas "árvores genealógicas" ou "filogenéticas" (do grego, *phylon* = raça, tribo + *gênesis* = fonte, origem, início) simbolizavam a história evolutiva dos grupos que eram comparados, além de sugerir uma provável época de origem para cada um deles. Como exemplo veja a figura abaixo.





## CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS SERES VIVOS

Para ser considerado um ser vivo, esse tem que apresentar certas características:

- Ser constituído de célula;
- buscar energia para sobreviver;
- responder a estímulos do meio;
- se reproduzir;
- evoluir.

**De acordo com o número de células podem ser divididas em:**

- **Unicelulares** - Bactérias, cianofitas, protozoários, algas unicelulares e leveduras.
- **Pluricelulares** - os demais seres vivos.

**De acordo com a organização estrutural, as células são divididas em:**

- **Células Procariontes**
- **Células Eucariontes**

### Células Procariontes

As **células procariontes** ou **procarióticas**, também chamadas de protocélulas, são muito diferentes das eucariontes. A sua principal característica é a ausência de **carioteca** individualizando o núcleo celular, pela ausência de alguns organelas e pelo pequeno tamanho que se acredita que se deve ao fato de não possuírem compartimentos membranosos originados por evaginação ou invaginação. Também possuem DNA na forma de um anel não-associado a proteínas (como acontece nas células eucarióticas, nas quais o DNA se dispõe em filamentos espiralados e associados à histonas).

Estas células são desprovidas de mitocôndrias, plastídeos, complexo de Golgi, retículo endoplasmático e sobretudo cariomembrana o que faz com que o DNA fique disperso no citoplasma.

A este grupo pertencem seres unicelulares ou coloniais:

- Bactérias
- Cianofitas (algas cianofíceas, algas azuis ou ainda Cyanobacteria)
- PPLO ("pleuro-pneumonia like organisms") ou Micoplasmas

### Células incompletas

As bactérias dos grupos das rickettsias e das clamídias são muito pequenas, sendo denominadas células incompletas por não apresentarem capacidade de auto-duplicação independente da colaboração de outras células, isto é, só proliferarem no interior de outras células completas, sendo, portanto, parasitas intracelulares obrigatórios.

Diferente dos **vírus** por apresentarem:

- conjuntamente DNA e RNA;
- parte da máquina de síntese celular necessária para reproduzirem-se;
- uma membrana semipermeável, através da qual realizam as trocas com o meio envolvente.

Obs.: já foram encontrados vírus com DNA, adenovírus, e RNA, retrovírus, no entanto são raros, os vírus que possuem DNA e RNA simultaneamente.



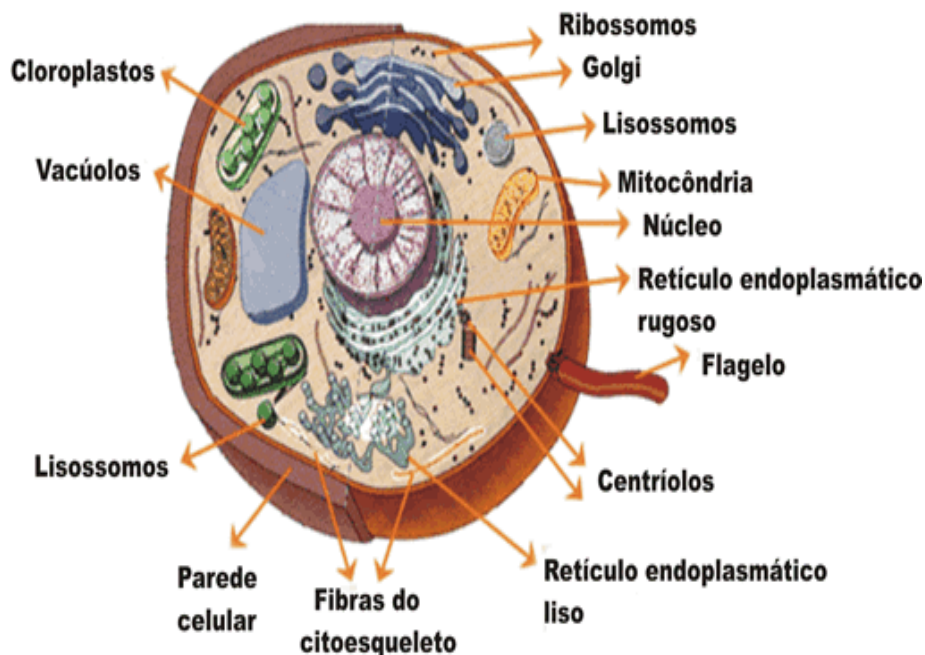
## Células Eucariontes

As células **eucariontes** ou **eucarióticas**, também chamadas de **eucélulas**, são mais complexas que as procariontes. Possuem membrana nuclear individualizada e vários tipos de organelas. A maioria dos animais e plantas a que estamos habituados são dotados deste tipo de células.

É altamente provável que estas células tenham surgido por um processo de aperfeiçoamento contínuo das células procariontes.

Não é possível avaliar com precisão quanto tempo a célula "primitiva" levou para sofrer aperfeiçoamentos na sua estrutura até originar o modelo que hoje se repete na imensa maioria das células, mas é provável que tenha demorado muitos milhões de anos. Acredita-se que a célula "primitiva" tivesse sido bem pequena e para que sua fisiologia estivesse melhor adequada à relação *tamanho* × *funcionamento* era necessário que crescesse.

Acredita-se que a membrana da célula "primitiva" tenha emitido internamente prolongamentos ou invaginações da sua superfície, os quais se multiplicaram, adquiriram complexidade crescente, conglomeraram-se ao redor do bloco inicial até o ponto de formarem a intrincada malha do retículo endoplasmático. Dali ela teria sofrido outros processos de dobramentos e originou outras estruturas intracelulares como o complexo de Golgi, vacúolos, lisossomos e outras.



Quanto aos cloroplastos (e outros plastídeos) e mitocôndrias, atualmente há uma corrente de cientistas que acreditam que a melhor teoria que explica a existência destes orgânulos é a Teoria da Endossimbiose, segundo a qual um ser com uma célula maior possuía dentro de si uma célula menor mas com melhores características, fornecendo um refúgio à menor e esta a capacidade de fotossintetizar ou de sintetizar proteínas com interesse para a outra.

## Os níveis de organização das Células Eucariotas

Nesse grupo encontram-se:





- **Células Vegetais** (com cloroplastos e com parede celular; normalmente, apenas, um grande vacúolo central)
- **Células Animais** (sem cloroplastos e sem parede celular; vários pequenos vacúolos)

## VÍRUS

### Vírus são os únicos organismos acelulares da Terra atual.

Os vírus são seres muito simples e pequenos (medem menos de 0,2  $\mu\text{m}$ ), formados basicamente por uma cápsula proteica envolvendo o material genético, que, dependendo do tipo de vírus, pode ser o **DNA**, **RNA** ou os dois juntos (citomegalovírus). A palavra vírus vem do Latim *vírus* que significa **fluido venenoso outoxina**. Atualmente é utilizada para descrever os vírus biológicos, além de designar, metaforicamente, qualquer coisa que se reproduza de forma parasitária, como ideias. O termo vírus de computador nasceu por analogia. A palavra *vírion* ou *víron* é usada para se referir a uma única partícula viral que estiver fora da célula hospedeira.

Das 1.739.600 espécies de seres vivos conhecidos, os vírus representam 3.600 espécies.

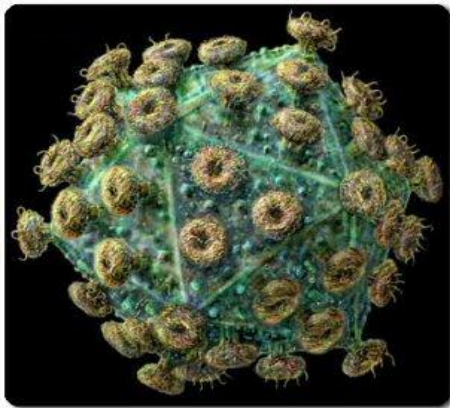
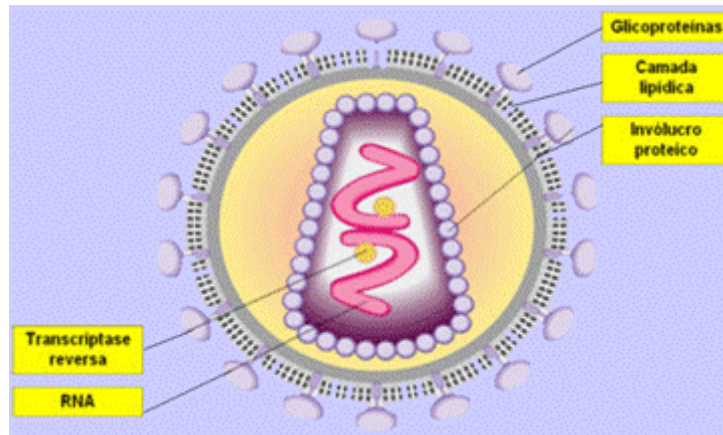


Ilustração do vírus HIV mostrando as proteínas do capsídeo responsáveis pela aderência na célula hospedeira.

Vírus é uma **partícula basicamente proteica** que pode infectar organismos vivos. Vírus são **parasitas obrigatórios** do interior celular e isso significa que eles somente se reproduzem pela invasão e posseção do controle da maquinaria de auto-reprodução celular. O termo *vírus* geralmente refere-se às partículas que infectam **eucariontes** (organismos cujas células têm carioteca), enquanto o termo *bacteriófago* ou *fago* é utilizado para descrever aqueles que infectam **procariontes** (domínios bactéria e archaea). Tipicamente, estas partículas carregam uma pequena quantidade de ácido nucleico (seja DNA ou RNA, ou os dois) sempre envolto por uma cápsula proteica denominada **capsídeo**. As proteínas que compõe o capsídeo são específicas para cada tipo de vírus. O capsídeo mais o ácido nucleico que ele envolve são denominados nucleocapsídeo. Alguns vírus são formados apenas pelo núcleo capsídeo, outros no entanto, possuem um envoltório ou envelope externo ao nucleocapsídeo. Esses vírus são denominados vírus encapsulados ou envelopados.

O envelope consiste principalmente em duas camadas de lipídios derivadas da membrana plasmática da célula hospedeira e em moléculas de proteínas virais, específicas para cada tipo de vírus, imersas nas camadas de lipídios.

São as moléculas de proteínas virais que determinam qual tipo de célula o vírus irá infectar. Geralmente, o grupo de células que um tipo de vírus infecta é bastante restrito. Existem vírus que infectam apenas bactérias, denominadas bacteriófagos, os que infectam apenas fungos, denominados micófagos; os que infectam as plantas e os que infectam os animais, denominados, respectivamente, vírus de plantas e vírus de animais.



Esquema do Vírus HIV

Os vírus não são constituídos por células, embora dependam delas para a sua multiplicação. Alguns vírus possuem enzimas. Por exemplo o **HIV** tem a enzima **Transcriptase reversa** que faz com que o processo de **Transcrição reversa** seja realizado (formação de DNA a partir do RNA viral). Esse processo de se formar DNA a partir de RNA viral é denominado retrotranscrição, o que deu o nome **retrovírus** aos vírus que realizam esse processo. Os outros vírus que possuem DNA fazem o processo de transcrição (passagem da linguagem de DNA para RNA) e só depois a tradução. Estes últimos vírus são designados de adenovírus.

Vírus são parasitas intracelulares obrigatórios: a falta de hialoplasma e ribossomos impede que eles tenham metabolismo próprio. Assim, para executar o seu ciclo de vida, o vírus precisa de um ambiente que tenha esses componentes. Esse ambiente precisa ser o interior de uma célula que, contendo ribossomos e outras substâncias, efetuará a síntese das proteínas dos vírus e, simultaneamente, permitirá que ocorra a multiplicação do material genético viral.

Em muitos casos os vírus modificam o metabolismo da célula que parasitam, podendo provocar a sua degeneração e morte. Para isso, é preciso que o vírus inicialmente entre na célula: muitas vezes ele adere à parede da célula e "injeta" o seu material genético ou então entra na célula por englobamento - por um processo que lembra a fagocitose, a célula "engole" o vírus e o introduz no seu interior.

## Vírus, seres vivos ou não?

Vírus não têm qualquer atividade metabólica quando fora da célula hospedeira: eles não podem captar nutrientes, utilizar energia ou realizar qualquer atividade biossintética. Eles obviamente se reproduzem, mas diferentemente de células, que crescem, duplicam seu conteúdo para então dividir-se em duas células filhas, os vírus replicam-se através de uma estratégia completamente diferente: eles invadem células, o que causa a dissociação dos componentes da partícula viral; esses componentes então interagem com o aparato metabólico da célula hospedeira, subvertendo o metabolismo celular para a produção de mais vírus.

Há grande debate na comunidade científica sobre se os vírus devem ser considerados seres vivos ou não, e esse debate é primariamente um resultado de diferentes percepções sobre o que vem a ser vida, em outras palavras, a definição de vida. Aqueles que defendem a ideia que os vírus não são vivos argumentam que organismos vivos devem possuir características como a habilidade de importar nutrientes e energia do ambiente, devem ter metabolismo (um conjunto de reações químicas altamente inter-relacionadas através das quais



os seres vivos constroem e mantêm seus corpos, crescem e performam inúmeras outras tarefas, como locomoção, reprodução, etc.); organismos vivos também fazem parte de uma linhagem contínua, sendo necessariamente originados de seres semelhantes e, através da reprodução, gerar outros seres semelhantes (descendência ou prole), etc.

Os vírus preenchem alguns desses critérios: são parte de linhagens contínuas, reproduzem-se e evoluem em resposta ao ambiente, através de variabilidade e seleção, como qualquer ser vivo. Porém, não têm metabolismo próprio, por isso deveriam ser considerados "partículas infecciosas", ao invés de seres vivos propriamente ditos. Muitos, porém, não concordam com essa perspectiva, e argumentam que uma vez que os vírus são capazes de reproduzir-se, são organismos vivos; eles dependem do maquinário metabólico da célula hospedeira, mas até aí todos os seres vivos dependem de interações com outros seres vivos. Outros ainda levam em consideração a presença massiva de vírus em todos os reinos do mundo natural, sua origem - aparentemente tão antiga como a própria vida - sua importância na história natural de todos os outros organismos, etc. Conforme já mencionado, diferentes conceitos a respeito do que vem a ser vida formam o cerne dessa discussão. Definir vida tem sido sempre um grande problema, e já que qualquer definição provavelmente será evasiva ou arbitrária, dificultando assim uma definição exata a respeito dos vírus.

## Doenças humanas virais

No homem, inúmeras doenças são causadas por esses seres acelulares. Praticamente todos os tecidos e órgãos humanos são afetados por alguma infecção viral. Abaixo você encontra as viroses mais frequentes na nossa espécie. Valorize principalmente os mecanismos de transmissão e de prevenção. Note que a febre amarela e dengue são duas viroses que envolvem a transmissão por insetos (mosquito da espécie *Aedes aegypti*). Para a primeira, existe vacina. Duas viroses relatadas abaixo, AIDS e condiloma acuminado, são doenças sexualmente transmissíveis (DSTs). A tabela também relaciona viroses comuns na infância, rubéola, caxumba, sarampo, poliomielite - para as quais existem vacinas.

Algumas das principais viroses que acometem os seres humanos:

- Resfriado Comum;
- Caxumba;
- Raiva;
- Rubéola;
- Sarampo;
- Hepatites;
- Dengue;
- Poliomielite;
- Febre amarela;
- Varicela ou Catapora;
- Varíola;
- Meningite viral;
- Mononucleose Infecciosa;
- Herpes
- Condiloma
- Hantavirose
- AIDS.



## Prevenção e tratamento de doenças virais

Devido ao uso da maquinaria das células do hospedeiro, os vírus tornam-se difíceis de matar. As mais eficientes soluções médicas para as doenças virais são, até agora, as vacinas para prevenir as infecções, e drogas que tratam os sintomas das infecções virais. Os pacientes frequentemente pedem antibióticos, que são inúteis contra os vírus, e seu abuso contra infecções virais é uma das causas de resistência antibiótica em bactérias. Diz-se, às vezes, que a ação prudente é começar com um tratamento de antibióticos enquanto espera-se pelos resultados dos exames para determinar se os sintomas dos pacientes são causados por uma infecção por vírus ou bactérias.

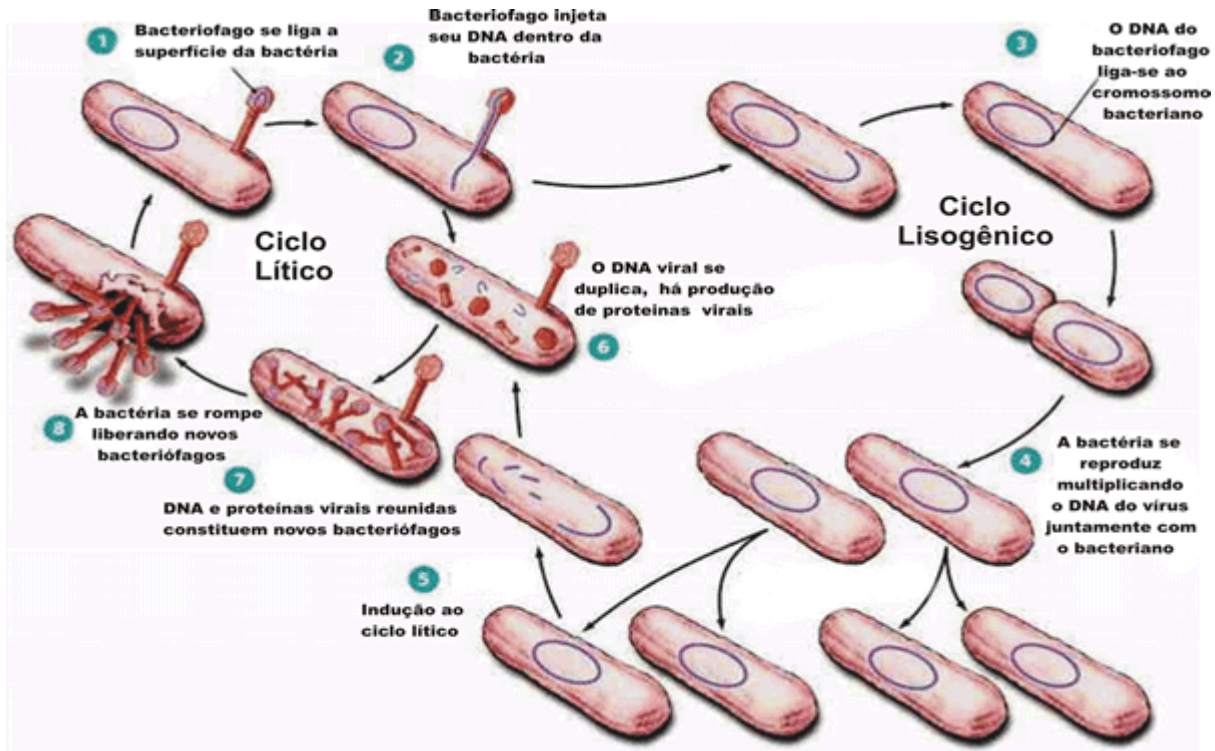
### Bacteriófagos

Os bacteriófagos podem ser vírus de DNA ou de RNA que infectam somente organismos procariotos. São formados apenas pelo **nucleocapsídeo**, não existindo formas envelopadas. Os mais estudados são os que infectam a bactéria intestinal *Escherichia coli*, conhecida como **fagos T**. Estes são constituídos por uma cápsula protéica bastante complexa, que apresenta uma região denominada cabeça, com formato poligonal, envolvendo uma molécula de DNA, e uma região denominada cauda, com formato cilíndrico, contendo, em sua extremidade livre, fibras protéicas.

A reprodução ou replicação dos bacteriófagos, assim como os demais vírus, ocorre somente no interior de uma célula hospedeira.

Existem basicamente dois tipos de ciclos reprodutivos: o ciclo lítico e o ciclo lisogênico. Esses dois ciclos iniciam com o **fago T** aderindo à superfície da célula bacteriana através das fibras protéicas da cauda. Esta contrai-se, impelindo a parte central, tubular, para dentro da célula, à semelhança, de uma microsseringa. O DNA do vírus é, então, injetado fora da célula a cápsula protéica vazia. A partir desse momento, começa a diferenciação entre ciclo lítico e ciclo lisogênico.

No **ciclo lítico**, o vírus invade a bactéria, onde as funções normais desta são interrompidas na presença de ácido nucléico do vírus (DNA ou RNA). Esse, ao mesmo tempo em que é replicado, comanda a síntese das proteínas que compõem o capsídeo. Os capsídeos organizam-se e envolvem as moléculas de ácido nucléico. São produzidos, então novos vírus. Ocorre a lise, ou seja, a célula infectada rompe-se e os novos bacteriófagos são liberados. Sintomas causados por um vírus que se reproduz através desta maneira, em um organismo multicelular aparecem imediatamente. Nesse ciclo, os vírus utilizam o equipamento bioquímico (Ribossomo) da célula para fabricar sua proteína (Capsídeo).



No **ciclo lisogênico**, o vírus invade a bactéria ou a célula hospedeira, onde o DNA viral incorpora-se ao DNA da célula infectada. Isto é, o DNA viral torna-se parte do DNA da célula infectada. Uma vez infectada, a célula continua suas operações normais, como reprodução e ciclo celular. Durante o processo de divisão celular, o material genético da célula, juntamente com o material genético do vírus que foi incorporado, sofrem duplicação e em seguida são divididos equitativamente entre as células-filhas. Assim, uma vez infectada, uma célula começará a transmitir o vírus sempre que passar por mitose e todas as células estarão infectadas também. Sintomas causados por um vírus que se reproduz através desta maneira, em um organismo multicelular podem demorar a aparecer. Doenças causadas por vírus lisogênico tendem a ser incuráveis. Alguns exemplos incluem a AIDS e herpes. Sob determinadas condições, naturais e artificiais (tais como radiações ultravioleta, raios X ou certos agentes químicos), uma bactéria lisogênica pode transformar-se em não-lisogênica e iniciar o ciclo lítico.



## REINO MONERA

O reino monera é formado por **bactérias, cianobactérias e arqueobactérias** (também chamadas arqueas), todos seres muito simples, unicelulares e com célula procariótica (sem núcleo diferenciado). Esses seres microscópios são geralmente menores do que 8 micrômetros ( $1\mu\text{m} = 0,001\text{ mm}$ ).

As bactérias (do grego *bakteria*: 'bastão') são encontrados em todos os ecossistemas da Terra e são de grande importância para a saúde, para o ambiente e a economia. As bactérias são encontradas em qualquer tipo de meio: mar, água doce, solo, ar e, inclusive, no interior de muitos seres vivos.

Exemplos da importância das bactérias:

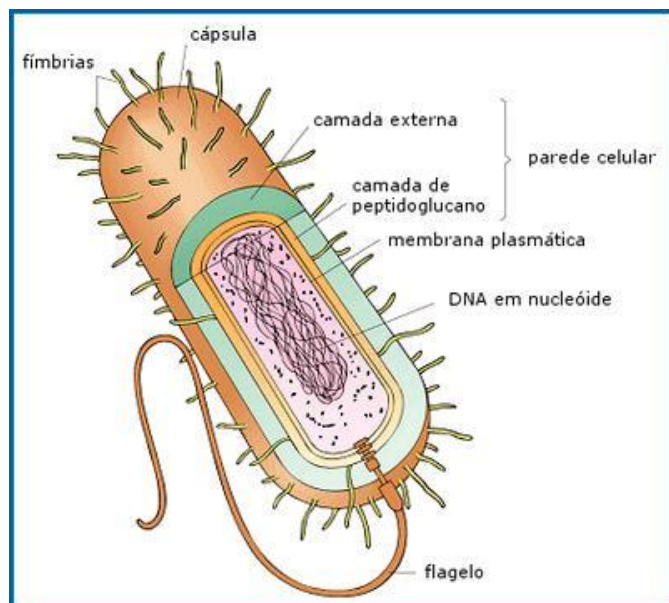
- na **decomposição** de matéria orgânica morta. Esse processo é efetuado tanto aeróbia, quanto anaerobiamente;
- agentes que provocam **doença** no homem;
- em **processos industriais**, como por exemplo, os lactobacilos, utilizados na indústria de transformação do leite em coalhada;
- no **ciclo do nitrogênio**, em que atuam em diversas fases, fazendo com que o nitrogênio atmosférico possa ser utilizado pelas plantas;
- em **Engenharia Genética e Biotecnologia** para a síntese de várias substâncias, entre elas a insulina e o hormônio de crescimento.

### Estrutura das Bactérias

Bactérias são microorganismos unicelulares, procariotos, podendo viver isoladamente ou construir agrupamentos coloniais de diversos formatos. A célula bacteriana contém os quatro componentes fundamentais a qualquer célula: membrana plasmática, hialoplasma, ribossomos e cromatina, no caso, uma **molécula de DNA circular**, que constitui o único cromossomo bacteriano.

A região ocupada pelo cromossomo bacteriano costuma ser denominada **nucleóide**. Externamente à membrana plasmática existe uma parede celular (membrana esquelética, de composição química específica de bactérias).

É comum existirem **plasmídios** - moléculas de DNA não ligada ao cromossomo bacteriano - espalhados pelo hialoplasma. Plasmídios costumam conter genes para resistência a antibióticos.





Algumas espécies de bactérias possuem, externamente à membrana esquelética, outro envoltório, mucilaginoso, chamado de **cápsula**. É o caso dos pneumococos (bactérias causadoras de pneumonia). Descobriu-se que a periculosidade dessas bactérias reside na cápsula em um experimento, ratos infectados com pneumococo sem cápsula tiveram a doença porém não morreram, enquanto pneumococos capsulados causaram pneumonia letal.

A parede da célula bacteriana, também conhecida como membrana esquelética, reveste externamente a membrana plasmática, e é constituída de uma substância química exclusiva das bactérias conhecida como **mureína** (ácido n-acetil murâmico).

## A Diversidade Metabólica das Bactérias

Se há um grupo de seres que apresenta grande diversidade metabólica, certamente é o das bactérias. Existem espécies **heterótrofas** e espécies **autótrofas**. Dentre as primeiras, destacam-se as parasitas, as decompositoras de matéria orgânica e as que obtêm matéria orgânica de outros seres vivos, com os quais se associam sem prejudicá-los. Dentre as autótrofas, existem espécies que produzem matéria orgânica por fotossíntese e outras que produzem por quimiossíntese.

### As bactérias Heterótrofas

As **bactérias parasitas** são as que, por meio de inúmeros mecanismos, agredem outros seres vivos para a obtenção de alimento orgânico e causam inúmeras doenças. As **decompositoras** (frequentemente denominadas sapróvoras, saprofíticas ou saprofágicas) obtêm o alimento orgânico recorrendo à decomposição da matéria orgânica morta e são importantes na reciclagem dos nutrientes minerais na biosfera.

As que são associadas a outros seres vivos são denominadas de **simbiontes**, e não agredem os parceiros. É o caso das bactérias encontradas no estômago dos ruminantes (bois, cabras), que se nutrem da celulose ingerida por esses animais, fornecendo, em troca, aminoácidos essenciais para o metabolismo protéico do mesmo.

Muitas bactérias heterótrofas são **anaeróbias obrigatórias**, como o bacilo do tétano. São bactérias que morrem na presença de oxigênio. Nesse caso a energia dos compostos orgânicos é obtida por meio de fermentação. As anaeróbicas facultativas, por outro lado, vivem tanto na presença como na ausência de oxigênio.

Outras espécies só sobrevivem em presença de oxigênio - são as aeróbias obrigatórias. Um curioso grupo de bactérias é o que realiza a **respiração aeróbia**. Nessa modalidade de metabolismo energético existem todas as etapas típicas da respiração celular. Muda apenas o receptor final de elétrons na cadeia respiratória. No lugar do oxigênio, essas bactérias utilizam nitrato, nitrito ou sulfato, obtendo no final, praticamente o mesmo rendimento energético verificado na respiração celular aeróbia. É o que ocorre com as bactérias **desnitrificantes** que participam do ciclo do nitrogênio na natureza. Nelas o receptor final de elétrons é o nitrato.

### Bactérias Autótrofas

#### Fotossintetizantes

Nas bactérias que realizam fotossíntese, a captação da energia solar fica a cargo de uma clorofila conhecida como *bacterioclorofila*. A partir da utilização de substâncias simples do meio, ocorre a síntese do combustível biológico. De maneira geral, não há liberação



de oxigênio. Como exemplo, podemos citar as bactérias sulfurosas do gênero Chlorobium, que efetuam esse processo com a utilização de H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub>, segundo a equação:



Note que é o gás sulfídrico, e não a água, que atua como fornecedor dos hidrogênios que servirão para a redução do gás carbônico. Não há a liberação de oxigênio. O enxofre permanece no interior das células bacterianas sendo, posteriormente eliminado para o meio em que vivem esses microorganismos, em geral fontes sulfurosas. Nesse processo, CH<sub>2</sub>O representa a matéria orgânica produzida.

## Quimiossíntese

A quimiossíntese é uma reação que produz energia química, convertida da energia de ligação dos compostos inorgânicos oxidados. Sendo a energia química liberada, empregada na produção de compostos orgânicos e gás oxigênio (O<sub>2</sub>), a partir da reação entre o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e água molecular (H<sub>2</sub>O), conforme demonstrado abaixo:

### - Primeira etapa

Composto Inorgânico + O<sub>2</sub> → Compostos Inorgânicos oxidados + Energia Química

### - Segunda etapa

CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + Energia Química → Compostos Orgânicos + O<sub>2</sub>

Esse processo autotrófico de síntese de compostos orgânicos ocorre na ausência de energia solar. É um recurso normalmente utilizado por algumas espécies de bactérias e arqueobactérias (bactérias com características primitivas ainda vigentes), recebendo a denominação segundo os compostos inorgânicos reagentes, podendo ser: ferrobactérias e nitrobactérias ou nitrificantes (nitrossomonas e nitrobacter, gênero de bactérias quimiossintetizantes).

As **ferrobactérias** oxidam substâncias à base de ferro para conseguirem energia química, já as **nitrificantes**, utilizam substâncias à base de nitrogênio.

Presentes no solo, as **nitrossomonas** e **nitrobacter**, são importantes organismos considerados biofixadores de nitrogênio, geralmente encontradas livremente no solo ou associadas às plantas, formando nódulos radiculares.

A biofixação se inicia com a assimilação do nitrogênio atmosférico (N<sub>2</sub>), transformando-o em amônia (NH<sub>3</sub>), reagente oxidado pela nitrossomona, resultando em nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) e energia para a produção de substâncias orgânicas sustentáveis a esse gênero de bactérias.

O nitrito, liberado no solo e absorvido pela nitrobacter, também passa por oxidação, gerando energia química destinada à produção de substâncias orgânicas a esse gênero e nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), aproveitado pelas plantas na elaboração dos aminoácidos.

### Reação quimiossintética nas Nitrossomonas:

NH<sub>3</sub> (amônia) + O<sub>2</sub> → NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (nitrito) + Energia

6 CO<sub>2</sub> + 6 H<sub>2</sub>O + Energia → C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (Glicose - Compostos Orgânicos) + 6 O<sub>2</sub>

### Reação quimiossintética nas Nitrobacter:

NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (nitrito) + O<sub>2</sub> → NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (nitrato) + Energia





Assim, podemos perceber que o mecanismo de quimiossíntese, extremamente importante para a sobrevivência das bactérias nitrificantes, também é bastante relevante ao homem. Conforme já mencionado, o nitrito absorvido pelas plantas, convertidos em aminoácidos, servem como base de aminoácidos essenciais à nutrição do homem (um ser onívoro: carnívoro e herbívoro).

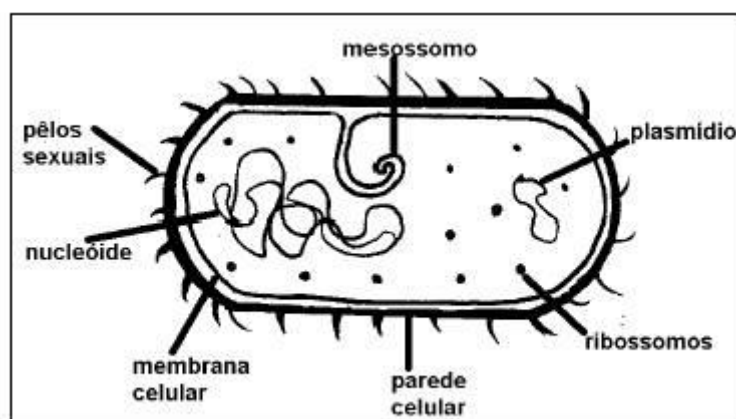
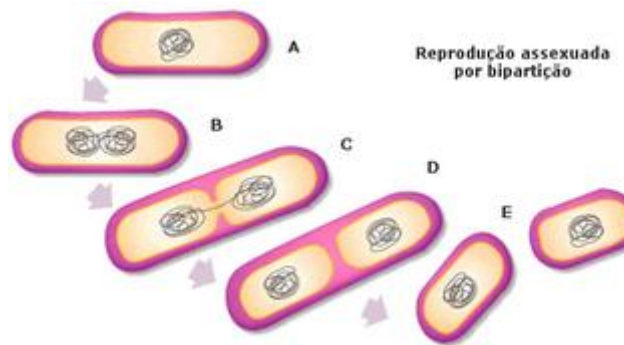
Dessa forma, fica evidente a interdependência existente entre os fatores bióticos (a diversidade dos organismos) e os fatores abióticos (aspectos físicos e químicos do meio ambiente).

## Reprodução das Bactérias

A reprodução mais comum nas bactérias é **assexuada por bipartição ou cissiparidade**. Ocorre a duplicação do DNA bacteriano e uma posterior divisão em duas células. As bactérias multiplicam-se por este processo muito rapidamente quando dispõem de condições favoráveis (duplica em 20 minutos).

A separação dos cromossomos irmãos conta com a participação dos **mesossomos**, pregas internas da membrana plasmática nas quais existem também as enzimas participantes da maior parte da respiração celular.

Repare que não existe a formação do fuso de divisão e nem de figuras clássicas e típicas da mitose. Logo, **não é mitose**.



## Esporulação

Algumas espécies de bactérias originam, sob certas condições ambientais, estruturas resistentes denominadas **esporos**. A célula que origina o esporo se desidrata, forma uma parede grossa e sua atividade metabólica torna-se muito reduzida. Certos esporos são



capazes de se manter em estado de dormência por dezenas de anos. Ao encontrar um ambiente adequado, o esporo se reidrata e origina uma bactéria ativa, que passa a se reproduzir por divisão binária.

Os esporos são muito resistentes ao calor e, em geral, não morrem quando expostos à água em ebulição. Por isso os laboratórios, que necessitam trabalhar em condições de absoluta assepsia, costumam usar um processo especial, denominado **autoclavagem**, para esterilizar líquidos e utensílios. O aparelho onde é feita a esterilização, a autoclave, utiliza vapor de água a temperaturas da ordem de 120°C, sob uma pressão que é o dobro da atmosférica. Após 1 hora nessas condições, mesmo os esporos mais resistentes morrem.

A indústria de enlatados toma medidas rigorosas na esterilização dos alimentos para eliminar os esporos da bactéria *Clostridium botulinum*. Essa bactéria produz o botulismo, infecção frequentemente fatal.

## Reprodução sexuada

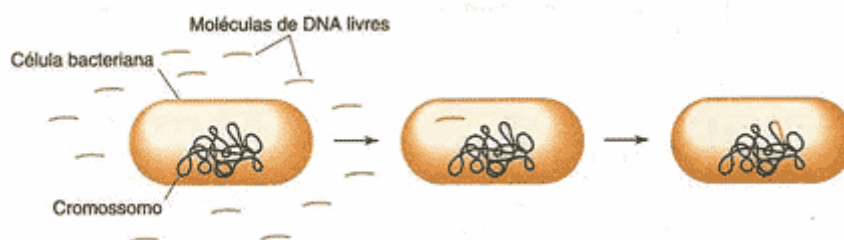
Para as bactérias considera-se reprodução sexuada qualquer processo de transferência de fragmentos de DNA de uma célula para outra. Depois de transferido, o DNA da bactéria doadora se recombina com o da receptora, produzindo cromossomos com novas misturas de genes. Esses cromossomos recombinados serão transmitidos às células-filhas quando a bactéria se dividir.

A transferência de DNA de uma bactéria para outra pode ocorrer de três maneiras: por **transformação**, **transdução** e por **conjugação**.

## Transformação

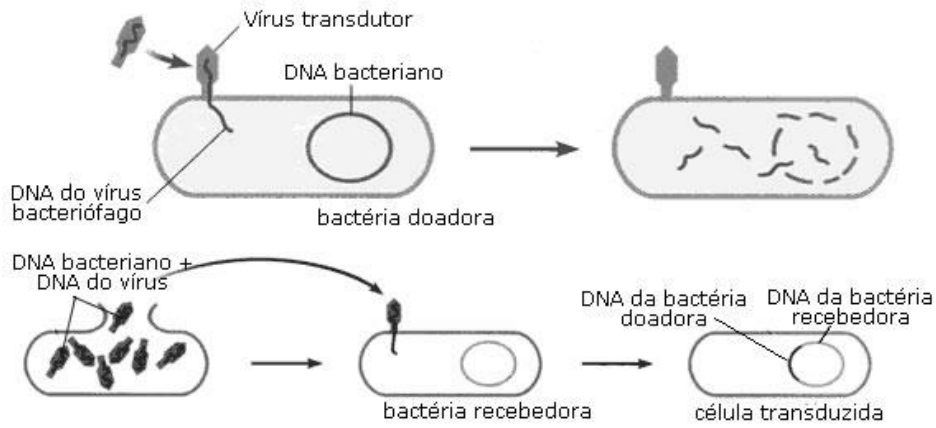
Na transformação, a bactéria absorve moléculas de DNA dispersas no meio e são incorporados à cromatina. Esse DNA pode ser proveniente, por exemplo, de bactérias mortas. Esse processo ocorre espontaneamente na natureza.

Os cientistas têm utilizado a transformação como uma técnica de **Engenharia Genética**, para introduzir genes de diferentes espécies em células bacterianas.



## Transdução

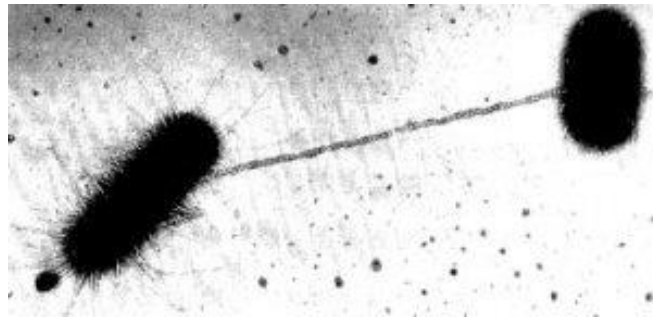
Na transdução, moléculas de DNA são transferidas de uma bactéria a outra usando vírus como vetores (bactériófagos). Estes, ao se montar dentro das bactérias, podem eventualmente incluir pedaços de DNA da bactéria que lhes serviu de hospedeira. **Ao infectar outra bactéria, o vírus que leva o DNA bacteriano o transfere junto com o seu.** Se a bactéria sobreviver à infecção viral, pode passar a incluir os genes de outra bactéria em seu genoma.



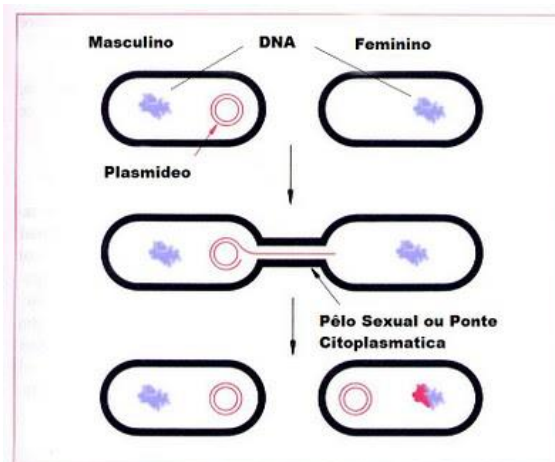
## Conjugação

Na conjugação bacteriana, pedaços de DNA passam diretamente de uma bactéria doadora, o "macho", para uma receptora, a "fêmea". Isso acontece através de microscópicos tubos protéicos, chamados **pili**, que as bactérias "macho" possuem em sua superfície.

O fragmento de DNA transferido se recombina com o cromossomo da bactéria "fêmea", produzindo novas misturas genéticas, que serão transmitidas às células-filhas na próxima divisão celular.



Conjugação bacteriana mostrando o pili sexual.





## As Cianobactérias



Extremamente parecidas com as bactérias, as cianobactérias são também **procariontes**. São todas **autótrofas fotossintetizantes, mas suas células não possuem cloroplastos**. A clorofila, do **tipo a**, fica dispersa pelo hialoplasma e em lamelas fotossintetizantes, que são ramificações da membrana plasmática.

Além da clorofila, possuem outros pigmentos acessórios, como os **carotenóides** (pigmentos semelhantes ao caroteno da cenoura), **ficoeritrina** (um pigmento de cor vermelha, típico das cianobactérias encontradas no Mar vermelho) e **aficocianina** (um pigmento de cor azulada, que originou o nome das cianobactérias, anteriormente denominadas "algas azuis"). Elas vivem no mar, na água doce e em meio terrestre úmido.

Há espécies que possuem células isoladas e outras que formam colônias de diferentes formatos.

### A reprodução nas cianobactérias

Nas cianobactérias unicelulares, a reprodução assexuada dá-se por divisão binária da célula. Nas espécies

filamentosas, é comum a ocorrência de fragmentação do filamento, produzindo-se vários descendentes semelhantes geneticamente uns aos outros. A esses fragmentos contendo muitas células dá-se o nome de **homogônios**.

## As Arqueobactérias e seu Incrível Modo de Viver

Atualmente muitos autores consideraram oportuna a separação das Arqueobactérias (bactérias primitivas) das chamadas **Eubactérias** (bactérias verdadeiras).

Com base em estudos bioquímicos (sequências de RNA ribossômico, ausência de ácido murâmico na parede, composição lipídica da membrana), concluiu-se que há mais de 3000 M.a. teria ocorrido uma divergência na evolução dos organismos procariontes, tendo surgido duas linhagens distintas.

Até este momento não foi identificada recombinação genética neste grupo de organismos. O ramo que originou as Arqueobactérias teria, mais tarde, originado os eucariotas.

Considera-se que as arqueobactérias atuais pouca alteração sofreram, em relação aos seus ancestrais. Estes procariontes vivem em locais com condições **extremamente adversas** para outros seres vivos, provavelmente semelhantes às que existiriam na Terra primitiva.

As arqueobactérias podem ser divididas em três grandes grupos principais:

- **Halófilas** - vivem em concentrações salinas extremas, dezenas de vezes mais salgadas que a água do mar, em locais como salinas, lagos de sal ou soda, etc. A sua temperatura ótima de crescimento é entre 35 e 50°C.

Estas bactérias são autotróficas, mas o seu mecanismo de produção de ATP é radicalmente diferente do habitual, pois utilizam um pigmento vermelho único - **bacteriorrodopsina** - que funciona como uma bomba de prótons (como os da fosforilação oxidativa nas mitocôndrias) que lhes permite obter energia;



- **Metanogêneas** - este grupo de bactérias foi o primeiro a ser reconhecido como único. Vivem em pântanos, no fundo dos oceanos, estações de tratamento de esgotos e no tubo digestivo de algumas espécies de insetos e vertebrados herbívoros, onde produzem metano (CH<sub>4</sub>) como resultado da degradação da celulose.

As reservas de gás natural que conhecemos são o resultado do metabolismo anaeróbico obrigatório e produtor de metano de bactérias deste tipo no passado. Algumas conseguem produzir metano a partir de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>, obtendo energia desse processo.

O gênero *Methanosarcina* consegue fixar azoto atmosférico, capacidade que se julgava única das eubactérias;

- **Termoacidófilas** -vivem em zonas de águas termais ácidas, com temperaturas ótimas entre 70 e 150°C e valores de pH ótimo perto do 1. Na sua grande maioria metabolizam enxofre: podem ser autotróficas, obtendo energia da formação do ácido sulfídrico (H<sub>2</sub>S) a partir do enxofre, ou heterotróficas.

## Bactérias patogênicas

As bactérias patogênicas são aquelas que causam doenças, como a tuberculose e a lepra, além de outras que você estudará a seguir.

Os **antibióticos** são medicamentos utilizados no combate às doenças causadas por bactérias; porém, o seu uso não deve ser indiscriminado, isto é, sem receita médica ou por períodos de tempo incorreto. Isso acaba por selecionar e favorecer linhagens de bactérias resistentes, dificultando a cura de várias infecções.

A seguir, as principais doenças causadas por bactérias ao ser humano:

Tuberculose  
Hanseníase  
Cólera  
Tétano  
Difteria  
Leptospirose  
Coqueluche  
Sífilis  
Gonorréia



## REINO PROTISTA

A complexidade da célula eucariótica de um protozoário é tão grande, que ela - sozinha - executa todas as funções que tecidos, órgãos e sistemas realizam em um ser pluricelular complexo. Locomoção, respiração, excreção, controle hídrico, reprodução e relacionamento com o ambiente, tudo é executado por uma única célula, que conta com algumas estruturas capazes de realizar alguns desses papéis específicos, como em um organismo pluricelular.

Segundo a classificação dos seres vivos em cinco reinos (Whittaker – 1969), um deles, o dos Protistas, agrupa organismos eucariontes, unicelulares, autótrofos e heterótrofos. Neste reino se colocam as algas inferiores: euglenófitas, pirrófitas (dinoflagelados) e crisófitas (diatomáceas), que são protistas autótrofos (fotossintetizantes). Os protozoários são protistas heterótrofos.

### A célula

A célula de um protista é semelhante às células de animais e plantas, mas há particularidades. Os plastos das algas são diferentes dos das plantas quanto à sua organização interna de membranas fotossintéticas.

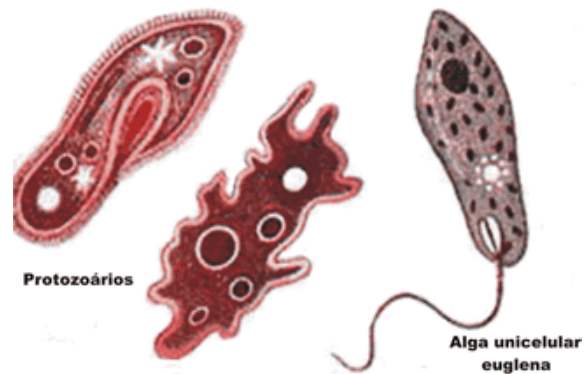
Ocorrem cílios e flagelos para a locomoção. A célula do protozoário tem uma membrana simples ou reforçada por capas externas protéicas ou, ainda, por carapaças minerais, como certas amebas (tecamebas).

Os radiolários e heliozoários possuem um esqueleto intracelular composto de sílica.

Os foraminíferos são dotados de carapaças externas feitas de carbonato de cálcio. As algas diatomáceas possuem carapaças silicosas.

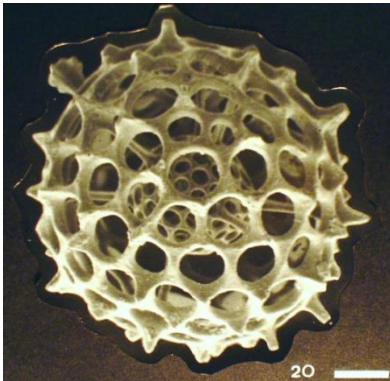
Os protistas podem ainda ter adaptações de forma e estrutura de acordo com o seu modo de vida: parasita, ou de vida livre.

O citoplasma está diferenciado em duas zonas, uma externa, hialina, o ectoplasma, e outra interna, granular, o endoplasma. Nesta, existem vacúolos digestivos e inclusões.





## Origem



Os protozoários constituem um grupo de eucariontes com cerca de 20 mil espécies. É um grupo diversificado, heterogêneo, que evoluiu a partir de algas unicelulares. Em alguns casos essa origem torna-se bem clara, como por exemplo no grupo de flagelados. Há registro fóssil de protozoários com carapaças (foraminíferos), que viveram há mais de 1,5 bilhão de anos, na

Era Proterozóica. Grandes extensões do fundo dos mares apresentam espessas camadas de depósitos de carapaças de certas espécies de radiolários e foraminíferos. São as chamadas vasas.

Ao lado: Microscopia eletrônica da carapaça presente externamente à célula de uma espécie de radiolário.

## Habitat

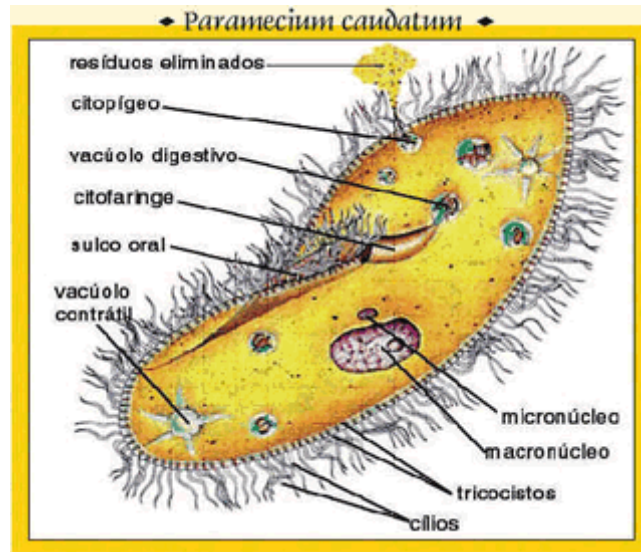
Os protozoários são, na grande maioria, aquáticos, vivendo nos mares, rios, tanques, aquários, poças, lodo e terra úmida. Há espécies mutualísticas e muitas são parasitas de invertebrados e vertebrados. Eles são organismos microscópicos, mas há espécies de 2 a 3 mm. Alguns formam colônias livres ou sésseis.

Fazem parte do plâncton (conjunto de seres que vivem em suspensão na água dos rios, lagos e oceanos, carregados passivamente pelas ondas e correntes). No plâncton distinguem-se dois grupos de organismos:

- fitoplâncton: organismos produtores (fotossintetizadores), representados principalmente por dinoflagelados e diatomáceas, constituem a base de sustentação da cadeia alimentar nos mares e lagos. São responsáveis por mais de 90% da fotossíntese no planeta.
- zooplâncton: organismos consumidores, isto é, heterótrofos, representados principalmente por protozoários, pequenos crustáceos e larvas de muitos invertebrados e de peixes.

## Digestão

Nas espécies de vida livre há formação de **vacúolos digestivos**. As partículas alimentares são englobadas por pseudópodos ou penetram por uma abertura pré-existente na membrana, o **citóstoma**.



Já no interior da célula ocorre digestão, e os resíduos sólidos não digeridos são expelidos em qualquer ponto da periferia, por extrusão do vacúolo, ou num ponto determinado da membrana, o **citopígio** ou citoprocto.

## Respiração

A troca de gases respiratórios se processa em toda a superfície celular.

## Excreção

Os produtos solúveis de excreção podem ser eliminados em toda a superfície da célula. Nos protozoários de água doce há um **vacúolo contrátil**, que recolhe o excesso de água absorvido pela célula, expulsando-a de tempos em tempos por uma contração brusca. O vacúolo é, portanto, **osmorregulador**.

## Classificação

A classificação dos protozoários baseia-se fundamentalmente nos tipos de **reprodução** e de **organelas locomotoras**.

A locomoção se faz por batimento **ciliar**, **flagelar**, por **emissão de pseudópodos** e até por simples **deslizamento de todo o corpo celular**. Em alguns ciliados há, no lugar do citoplasma, filamentos contráteis, os mionemas. Os pseudópodos, embora sendo expansões variáveis do citoplasma, podem se apresentar sob diferentes formas.

Na tendência moderna, os protozoários estão incluídos no Reino Protista, subdivididos em quatro filos:

## Rizópodes ou Sacorníceos

São amebas (“nus”); radiolários e foraminíferos (têm carapaças com formas bastante vistosas, feitas de calcário ou de sílica - importantes indicadores da existência de jazidas de petróleo)

São marinhos, de água doce ou parasitas (*Entamoeba histolytica*). Têm um ou mais núcleos, vacúolos digestivos e vacúolos contráteis (apenas nos de água doce).

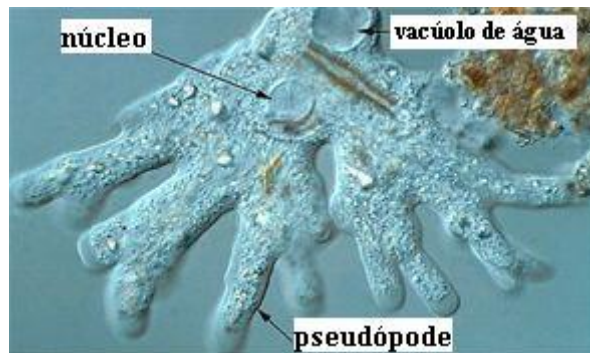




Os Rizópodes caracterizam-se por apresentarem **pseudópodes** como estrutura de locomoção e captura de alimentos. São projeções da célula, que se deforma toda, que encaminham a ameba para várias direções. O mecanismo que leva à formação dos pseudópodes está hoje razoavelmente esclarecido: na região de formação de uma dessas projeções, a parte viscosa do citoplasma se torna fluida, permitindo que o restante da célula flua nessa direção. Vários pseudópodos podem ser formados ao mesmo tempo, modificando constantemente a forma da ameba. Os pseudópodos, na ameba, não servem apenas para a locomoção. Também são utilizados para a captura de alimento: pequenas algas, bactérias, partículas soltas na água etc. Eles rodeiam o alimento e o englobam.

O **vacúolo alimentar** formado (também chamado de fagossomo) une-se a lisossomo e se transforma em vacúolo digestivo. Inicia-se a digestão, a partir de enzimas lisossômicas que atuam em meio ácido. Progressivamente, o conteúdo do vacúolo digestivo torna-se alcalino, até completar-se a digestão. As partículas digeridas atravessam a membrana do vacúolo, espalham-se pelo citoplasma e vão participar do metabolismo celular. Partículas residuais são expelidas da célula pela fusão da parede do vacúolo com a superfície da célula, em um processo inverso ao da fagocitose.

As amebas de vida livre que vivem em água doce apresentam **vacúolo contrátil** ou pulsátil para osmorregulação, eliminando o excesso de água que vai entrando no seu citoplasma (hipertônico), vindo do ambiente mais diluído (hipotônico).



Microscopia de um rizópode.

Em condições desfavoráveis, por exemplo sujeita à desidratação, a Entamoeba produz formas de resistência, os cistos, com quatro núcleos no seu interior (partição múltipla).

A **reprodução assexuada** é por **bipartição simples** ou cissiparidade (mecanismo semelhante a mitose).

Dentre as amebas é importante a [Entamoeba histolytica](#), que parasita o intestino humano, causando a disenteria amebiana ou [amebíase](#).

## Flagelados

Sua célula é alongada, podem ter um ou mais flagelos e em alguns há também pseudópodos. No gênero [Trypanosoma](#) há uma membrana ondulante que auxilia na locomoção. Próximo ao ponto de origem do flagelo, existe o cinetoplasto, organela que contém o DNA, capaz de se autoduplicar e que fica incluído no interior de uma longa mitocôndria de formato irregular que se estende ao longo da célula.

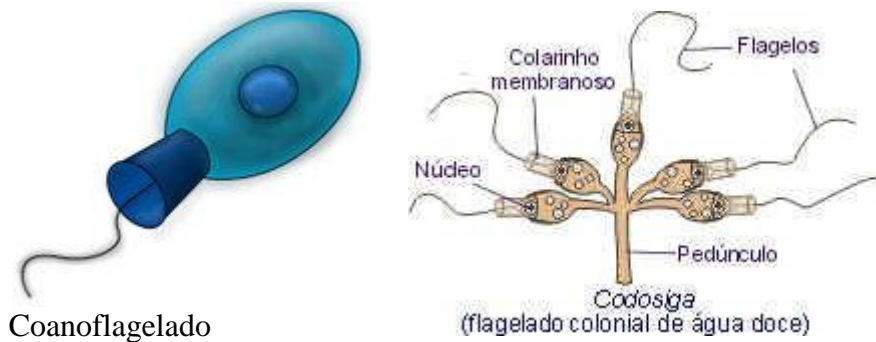
Existem flagelados de **vida livre** (Euglena – possuem clorofila e realizam fotossíntese; podem, também, nutrir-se de forma heterótrofa =



zooflagelados), **mutualísticos** (*Trichonympha*, no intestino de cupins – fornecem a enzima celulase) e **parasitas** (*Trypanosoma cruzi*).

Nos coanoflagelados, há uma espécie de colarinho que serve para a captura de partículas alimentares; têm estrutura muito semelhante aos coanócitos, células típicas das esponjas.

Devido a isso, há teorias que sugerem uma relação filogenética entre coanoflagelados e esponjas.



A reprodução é **sexuada** ou **assexuada** por divisão longitudinal.

Este filo tem muitos importantes parasitas humanos:

- ***Leishmania braziliensis***: Causa a leishmaniose tegumentar ou úlcera de Bauru ('ferida brava'). Vive no interior das células da pele e é transmitida pelo mosquito-palha (birigui).

- ***Trypanosoma cruzi***: Causa a **doença de Chagas**, comum em nosso país e na América do Sul é transmitida por percevejos popularmente conhecidos como barbeiros.

- ***Giardia lamblia***: Causa a **giardíase** (intestinal).

- ***Trichomonas vaginalis***: Causa a **tricomoníase** (no aparelho genital).

No intestino dos cupins e das baratas que comem madeira existem flagelados. Essa convivência é pacífica e caracteriza uma associação em que ambos os participantes são beneficiados (**mutualismo**). A madeira ingerida pelos insetos é digerida por enzimas produzidas pelos flagelados. Ambos aproveitam os produtos da digestão.

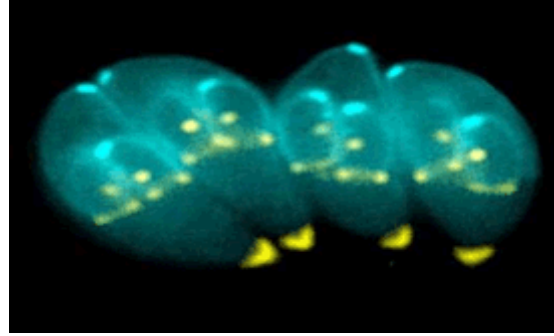
## **Esporozoários ou Apicomplexos: são todos parasitas**

Não possuem orgânulos para locomoção.

São **todos parasitas** e apresentam um tipo de reprodução assexuada especial chamada de **esporulação**: uma célula divide seu núcleo numerosas vezes; depois, cada núcleo com um pouco de citoplasma é isolado por uma membrana, formando assim vários esporos a partir de uma célula

No ciclo vital apresentam alternância de reprodução **assexuada** e **sexuada**.

O principal gênero é o *Plasmodium*, com várias espécies causadoras da **malária**. O *Toxoplasma gondii*, causador da doença **toxoplasmose**, é de grande seriedade em mulheres grávidas até o terceiro mês.

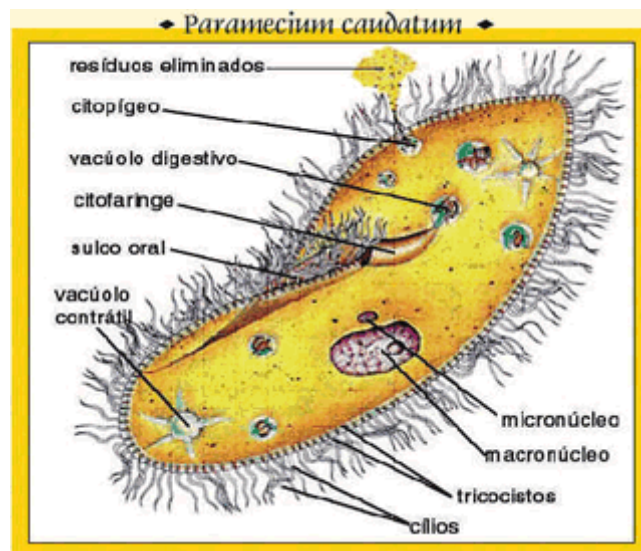


## Ciliados

É o grupo mais altamente especializado. Apresentam **cílios**, **cirros** e **membranelas**. Estas duas últimas estruturas resultam da concrescência (união) de muitos cílios. Entre eles estão os protozoários “gigantes” como os paramécios (Paramecium) muito usados em estudos; aqui estão os protozoários de organização mais complexa. Os paramécios deslocam-se muito mais rapidamente que os flagelados e as amebas por causa dos inúmeros cílios que se projetam da parede do corpo. A maioria é de vida livre.

Além de orgânulos especializados, possuem dois núcleos: **macronúcleo** (funções vegetativas) **micronúcleo** (funções genéticas: hereditariedade e reprodução); apresentam extremidades anterior e posterior; na membrana, a entrada do alimento se dá pelo **citóstoma** e a saída de resíduos pelo **citopígio** (= citoprocto).

Possuem dois vacúolos pulsáteis que funcionam alternadamente efetuando a regulação osmótica e possivelmente a expulsão de toxinas. Cada vacúolo possui canais que recolhem a água celular, encaminhando-a para um reservatório que efetua a sua expulsão da célula.

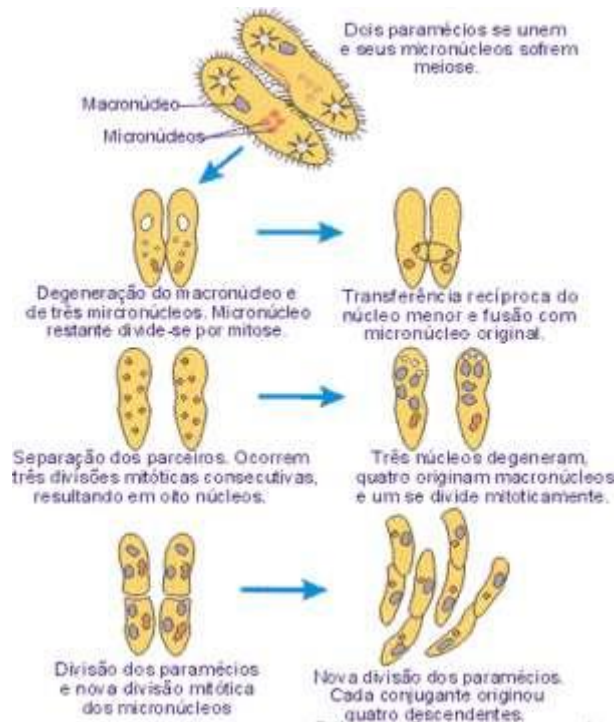


Trocas gasosas e excreção, como nos demais protozoários, ocorre pela superfície da célula. **A reprodução assexuada**, como na ameba e na euglena, ocorre por **divisão binária**.

A **reprodução sexuada por conjugação** consiste no pareamento de dois paramécios, com fusão das membranas e em seguida troca de material genético dos



micronúcleos. Depois os paramécios se separam e se reproduzem assexuadamente por cissiparidade.



## Algas

Nos sistemas aquáticos marinhos, existe uma comunidade formadora de uma verdadeira floresta. Ela é constituída por inúmeros protistas conhecidos simplesmente por algas. Assim como as florestas terrestres, essa comunidade aquática contribui para o abastecimento do oxigênio da biosfera.

### O habitat e a Importância das Algas

Sob a denominação algas enquadram-se diversos grupos de protistas diferentes entre si, mas que mantém uma característica em comum: **são todos eucariontes, autótrofos fotossintetizantes dotados de clorofila.**

Existem algumas algas formadas apenas por uma célula. Outras são organizadas em diferentes tipos de colônias. E ainda há as que são macroscópicas pluricelulares, sem, porém formar tecidos ou órgãos. O corpo de uma alga é um talo, ou seja não possui raiz, caule ou folha, mesmo que seja gigante.



Algas unicelulares.



Embora sejam encontradas no meio terrestre úmido, é nas águas doces e no mar que as algas são mais abundantes.

No meio aquático, dependendo do local onde vivem, podem constituir comunidades conhecidas como fitoplâncton e fitobentos.



Algas com diversos pigmentos.

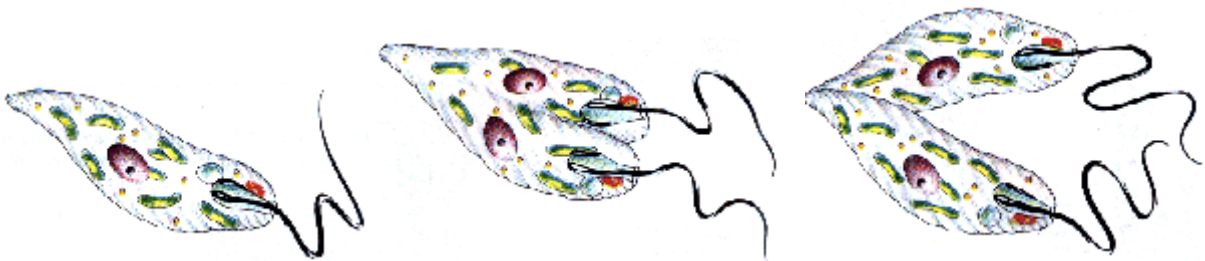
O **fitoplâncton** é uma comunidade formada principalmente por numerosas microalgas que flutuam livremente ao sabor das ondas. São importantes produtoras de alimento orgânico e liberam oxigênio para a água e a atmosfera. Constitui a base das cadeias alimentares aquáticas, formando o que se denomina "pasto marinho".

O **fitobentos** é uma comunidade de algas, em geral macroscópicas (algumas atingem dezenas de metros) fixas no solo marinho (principalmente em rochas).

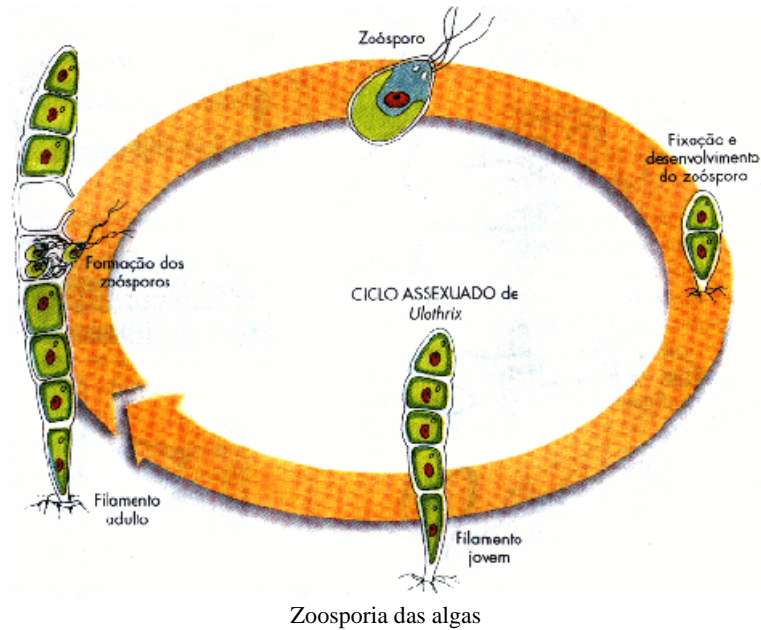
## Reprodução Assexuada

Nas algas há dois tipos básicos de reprodução assexuada:

- **divisão binária:** comum nas formas unicelulares, que ocorrem à mitose para efetuar a divisão da célula.



- **zoosporia:** comum em algas multicelulares aquáticas. Cada zoósporo, dispersando-se pelo meio, é capaz de gerar nova alga.

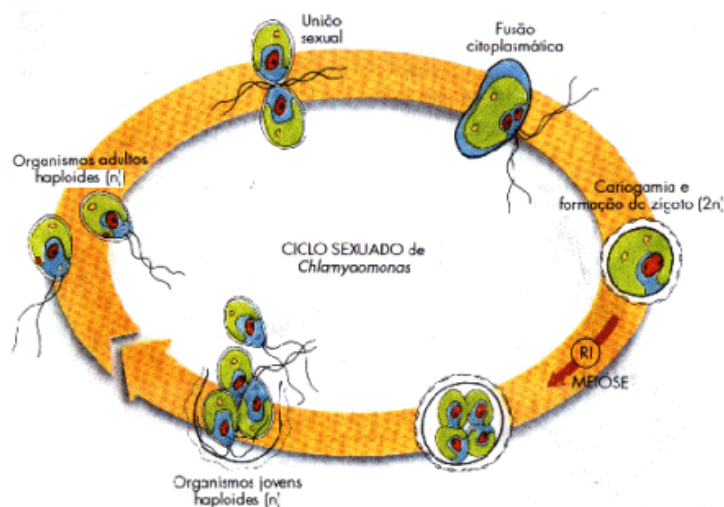


## Reprodução Sexuada

Os gametas e os ciclos reprodutivos:

Em muitas algas aquáticas há a produção de gametas que, fundindo-se, originarão zigotos. Esses zigotos, após curto período de dormência, sofrem meiose com produção de quatro células (**zoósporos**). Cada uma dessas células originará nova alga, necessariamente haplóide. Note que, neste caso temos um ciclo reprodutivo no qual o organismo adulto é haplóide.

O ciclo é chamado de **haplobionte** (ou haplonte). A meiose ocorre na fase de zigoto, sendo chamada zigótica. Também é chamada de meiose inicial, uma vez que cada célula iniciará a formação de novo organismo adulto.



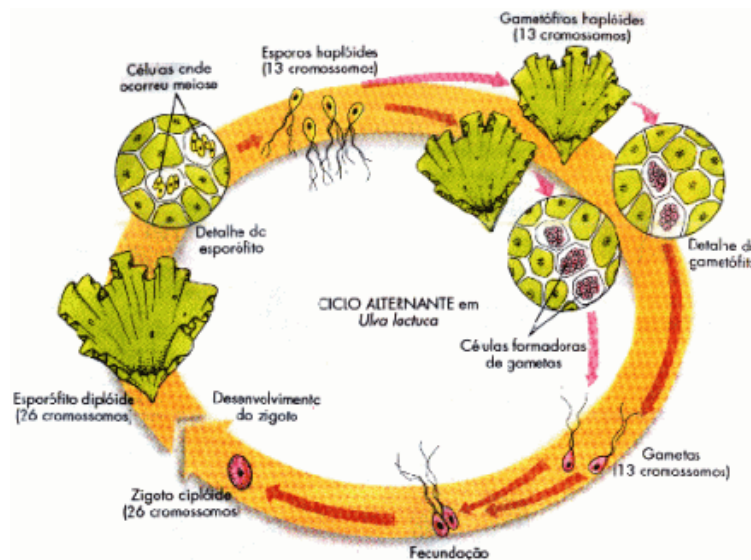


Em outras algas, a geração adulta é diplóide e produz gametas por meiose. Do encontro de gametas, na fecundação, surge um zigoto que acaba originando um adulto diplóide. O ciclo reprodutivo é diplobionte (ou diplonte). A meiose é gamética, pois serviu para formar gametas. Também é chamada de meiose final por que ocorre no fim do período de desenvolvimento do indivíduo adulto diplóide.

## Alternância de gerações

A maioria das algas multicelulares apresentam alternância de gerações, ou seja, em seu ciclo de vida alternam-se gerações de indivíduos haplóides e diplóides.

Ex: Alga verde talosa do gênero *Ulva*



O ciclo haplodiplobionte ocorre também nas algas e pode ser visto na página que trata de Gimnospermas.

Quanto aos gametas produzidos pelas algas, há casos de:

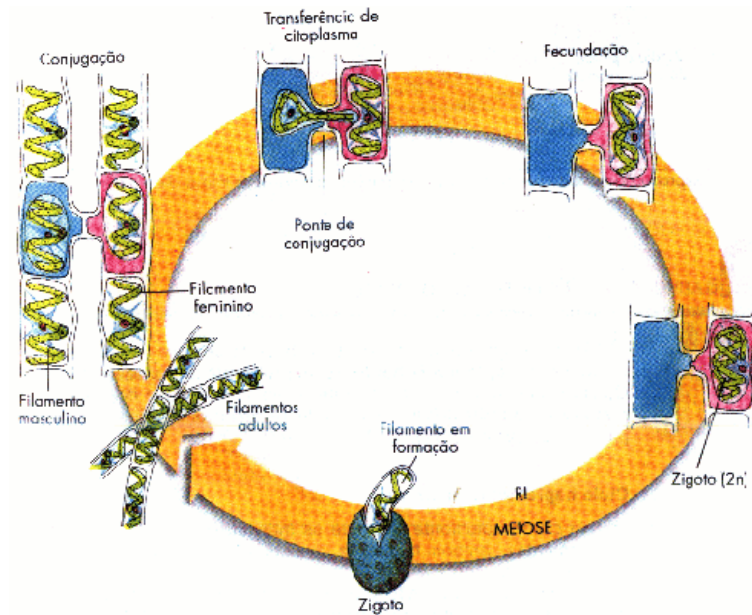
- **Isogamia** - gametas masculinos e femininos iguais;
- **Heterogamia** - gametas masculinos e femininos móveis, flagelados, porém o masculino bem menor em tamanho que o feminino.
- **Oogamia**- gameta masculino é pequeno e móvel e o gameta feminino é grande e imóvel.

## A conjugação

Em algumas algas filamentosos de água doce ocorre pareamento de dois indivíduos com a passagem, por um canal de comunicação, de células inteiras de um para outro filamento. As células são haplóides e após se juntarem originam zigotos. Os zigotos



dividem-se por meiose e a cada célula formada será capaz de originar novo filamento haplóide. Note que essa conjugação faz parte do ciclo haplobionte e a meiose do zigoto contribui para o surgimento de variabilidade.







## REINO FUNGI

Os fungos são popularmente conhecidos por bolores, mofos, fermentos, levedos, orelhas-de-pau, trufas e cogumelos-de-chapéu (champignon). É um grupo bastante numeroso, formado por cerca de 200.000 espécies espalhadas por praticamente qualquer tipo de ambiente.

### Os Fungos e sua Importância

#### Ecológica

Os fungos apresentam grande variedade de modos de vida. Podem viver como saprófagos, quando obtêm seus alimentos decompondo organismos mortos; como parasitas, quando se alimentam de substâncias que retiram dos organismos vivos nos quais se instalam, prejudicando-o ou podendo estabelecer associações mutualísticas com outros organismos, em que ambos se beneficiam. Além desses modos mais comuns de vida, existem alguns grupos de fungos considerados predadores que capturam pequenos animais e deles se alimentam.

Em todos os casos mencionados, os fungos liberam enzimas digestivas para fora de seus corpos. Essas enzimas atuam imediatamente no meio orgânico no qual eles se instalam, degradando-o à moléculas simples, que são absorvidas pelo fungo como uma solução aquosa.

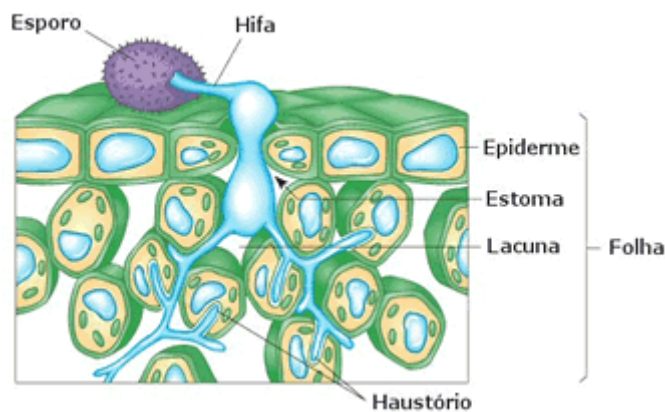


Fungos apodrecendo o morango.

Os fungos saprófagos são responsáveis por grande parte da degradação da matéria orgânica, propiciando a reciclagem de nutrientes. Juntamente com as bactérias saprófagas, eles compõem o grupo dos organismos decompositores, de grande importância ecológica. No processo da decomposição, a matéria orgânica contida em organismos mortos é devolvida ao ambiente, podendo ser novamente utilizada por outros organismos.

Apesar desse aspecto positivo da decomposição, os fungos são responsáveis pelo apodrecimento de alimentos, de madeira utilizada em diferentes tipos de construções de tecidos, provocando sérios prejuízos econômicos. Os fungos parasitas provocam doenças em plantas e em animais, inclusive no homem.

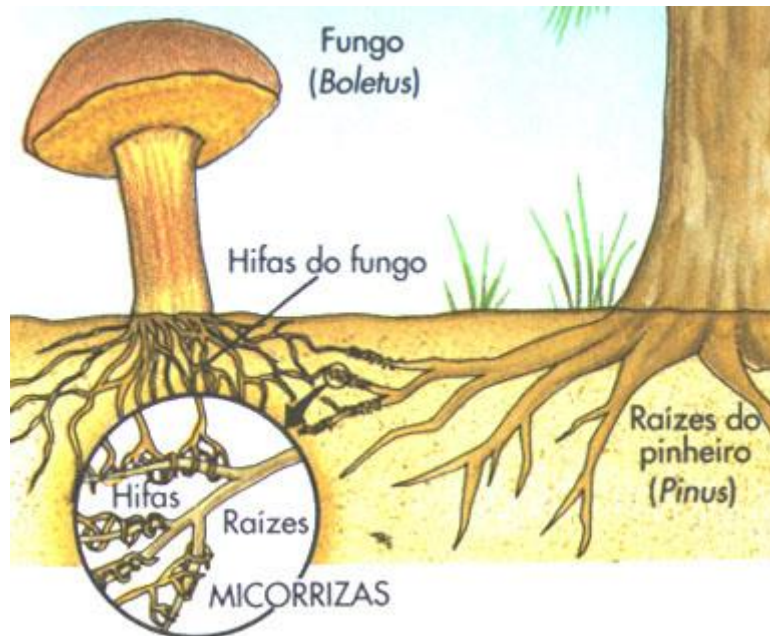
A ferrugem do cafeeiro, por exemplo, é uma parasitose provocada por fungo; as pequenas manchas negras, indicando necrose em folhas, como a da soja, ilustrada a seguir, são devidas ao ataque por fungos.



Folha da soja com sintomas da ferrugem asiática.



Em muitos casos os fungos parasitas das plantas possuem hifas especializadas - haustórios - que penetram nas células do hospedeiro usando os estomas como porta de entrada para a estrutura vegetal. Das células da planta captam açúcares para a sua alimentação. Dentre os fungos mutualísticos, existem os que vivem associados a raízes de plantas formando as micorrizas (mico= fungo; rizas = raízes). Nesses casos os fungos degradam materiais do solo, absorvem esses materiais degradados e os transferem à planta, propiciando-lhe um crescimento sadio. A planta, por sua vez, cede ao fungo certos açúcares e aminoácidos de que ele necessita para viver.



Algumas plantas que formam as micorrizas naturalmente são o tomateiro, o morangueiro, a macieira e as gramíneas em geral.

As micorrizas são muito frequentes também em plantas típicas de ambientes com solo pobre de nutrientes minerais, como os cerrados, no território brasileiro. Nesses casos, elas representam um fator importante de adaptação, melhorando as condições de nutrição da planta.

Certos grupos de fungos podem estabelecer associações mutualísticas com cianobactérias ou com algas verdes, dando origem a organismos denominados líquens. Estes serão discutidos posteriormente.

## Econômica

Muito fungos são aeróbios, isto é, realizam a respiração, mas alguns são anaeróbios e realizam a fermentação.



Camembert



Roquefort

Destes últimos, alguns são utilizados no processo defabricação de bebidas alcoólicas, como a cerveja e o vinho, e no processo de preparação do pão. Nesses processos, o fungo utilizado pertence à espécie *Saccharomyces cerevisiae*, capaz de transformar o açúcar em álcool etílico e CO<sub>2</sub>(fermentação alcoólica), na ausência de O<sub>2</sub>. Na presença de O<sub>2</sub> realizam a respiração. Eles são, por isso, chamados de anaeróbios facultativos.

Na fabricação de bebidas alcoólicas o importante é o álcool produzido na fermentação, enquanto, na preparação do pão, é o CO<sub>2</sub>. Neste último caso, o CO<sub>2</sub> que vai sendo formado se acumula no interior da massa, originando pequenas bolhas que tornam o pão poroso e mais leve.

O aprisionamento do CO<sub>2</sub> na massa só é possível devido ao alto teor de glúten na farinha de trigo, que dá a "liga" do pão. Pães feitos com farinhas pobres em glúten não crescem tanto quanto os feitos com farinha rica em glúten.

Imediatamente antes de ser assado, o teor alcoólico do pão chega a 0,5%; ao assar, esse álcool evapora, dando ao pão um aroma agradável.

Alguns fungos são utilizados na indústria de laticínios, como é o caso do *Penicillium camemberti* e do *Penicillium roqueforte*, empregados na fabricação dos queijos Camembert e Roquefort, respectivamente.

Algumas espécies de fungos são utilizadas diretamente como alimento pelo homem. É o caso da *Morchella* da espécie *Agaricus brunnescens*, o popular cogumelo ou champignon, uma das mais amplamente cultivadas no mundo.



Morchella



Agaricus

## Doenças Causadas por Fungos



Micose em couro cabeludo

As micoses que aparecem comumente nos homens são doenças provocadas por fungos. As mais comuns ocorrem na pele, podendo-se manifestar em qualquer parte da superfície do corpo.

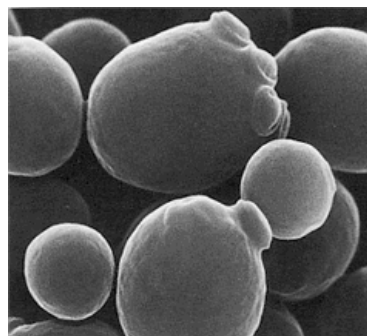
São comuns as micoses do couro cabeludo e da barba (ptiriíase), das unhas e as que causam as frieiras (pé-de-atleta).

As micoses podem afetar também as mucosas como a da boca. É o caso do sapinho, muito comum em crianças. Essa doença se manifesta por múltiplos pontos brancos na mucosa.

Existem, também, fungos que parasitam o interior do organismo, como é o caso do fungo causador da histoplasmose, doença grave que ataca os pulmões.

## Fungos Unicelulares

À primeira vista, parece que todo o fungo é macroscópico. Existem, porém, fungos microscópicos, unicelulares. Entre estes, pode ser citado o *Saccharomyces cerevisiae*. Esse fungo é utilizado para a fabricação de pão, cachaça, cerveja etc., graças à fermentação que ele realiza.



*Saccharomyces*: fungos unicelulares. Note que os pequenos brotos são novos indivíduos que estão sendo formados por reprodução assexuada.



## Fungos Pluricelulares

Os fungos pluricelulares possuem uma característica morfológica que os diferencia dos demais seres vivos. Seu corpo é constituído por dois componentes: o corpo de frutificação é responsável pela reprodução do fungo, por meio de células reprodutoras especiais, os esporos, e o micélio é constituído por uma trama de filamentos, onde cada filamento é chamado de hifa.

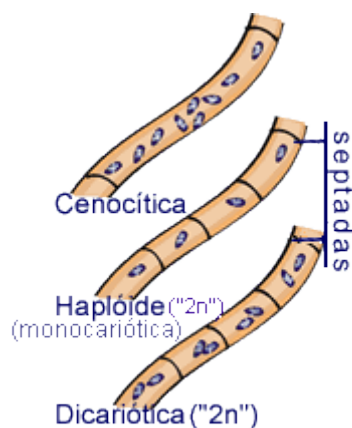
Na maioria dos fungos, a parede celular é complexa e constituída de quitina, a mesma substância encontrada no esqueleto dos artrópodes.

O carboidrato de reserva energética da maioria dos fungos é o glicogênio, do mesmo modo que acontece com os animais.

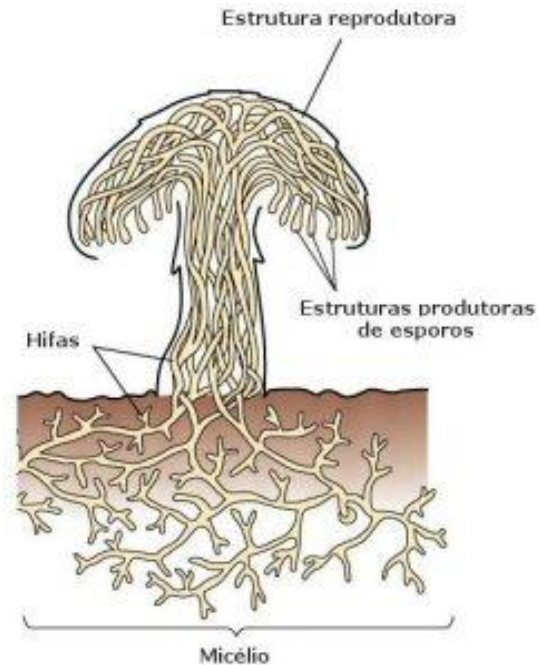
### Tipos de Hifas

Dependendo do grupo de fungos, as hifas podem apresentar diferentes tipos de organização. Nas hifas cenocíticas, presentes em fungos simples, o fio é contínuo e o citoplasma contém numerosos núcleos nele inserido.

Fungos mais complexos, possuem hifas septadas, isto é, há paredes divisórias (septos) que separam o filamento internamente em segmentos mais ou menos parecidos. Em cada septo há poros que permitem o livre trânsito de material citoplasmático de um compartimento a outro.



Tipos de hifas- Pelos poros das hifas septadas ocorre trânsito de citoplasma e de núcleos de uma célula para outra. Nos fungos, os núcleos são haploides.





## Reprodução nos fungos

### Reprodução Assexuada

#### Fragmentação

A maneira mais simples de um fungo filamentosos se reproduzir assexuadamente é por fragmentação: um micélio se fragmenta originando novos micélios.

#### Brotamento

Leveduras como *Saccharomyces cerevisiae* se reproduzem por brotamento ou gemulação. Os brotos (gêmulas) normalmente se separam do genitor mas, eventualmente, podem permanecer grudados, formando cadeias de células.

#### Esporulação

Nos fungos terrestres, os corpos de frutificação produzem, por mitose, células abundantes, leves, que são espalhadas pelo meio. Cada células dessas, um esporo conhecido como conidiósporo (do grego, kónis = poeira), ao cair em um material apropriado, é capaz de gerar sozinho um novo mofo, bolor etc.

Para a produção desse tipo de esporo a ponta de uma hifa destaca-se do substrato e, repentinamente, produz centenas de conidiósporos, que permanecem unidos até serem liberados. É o que acontece com o fungo *penicillium*, que assim foi chamado devido ao fato de a estrutura produtora de esporos - o conídio - se assemelhar a um pincel.

Ao lado- Micografia eletrônica de varredura mostrando o corpo de frutificação do *Penicillium* sp. frequente bolor encontrado em frutas. Os pequenos e leves esporos esféricos (conidiósporos) brotam de conídios que surgem na extremidade de uma hifa especializada, o conidióforo.

Em certos fungos aquáticos, os esporos são dotados de flagelos, uma adaptação à dispersão em meio líquido. Por serem móveis e nadarem ativamente, esses esporos são chamados zoósporos.

## Reprodução Sexuada

No ciclo reprodutivo de alguns fungos aquáticos, há a produção de gametas flagelados, que se fundem e geram zigotos que produzirão novos indivíduos. Nos fungos terrestres, existe um ciclo de reprodução no qual há produção de esporos por meiose. Desenvolvendo-se, esses esporos geram hifas haploides que posteriormente se fundem e geram



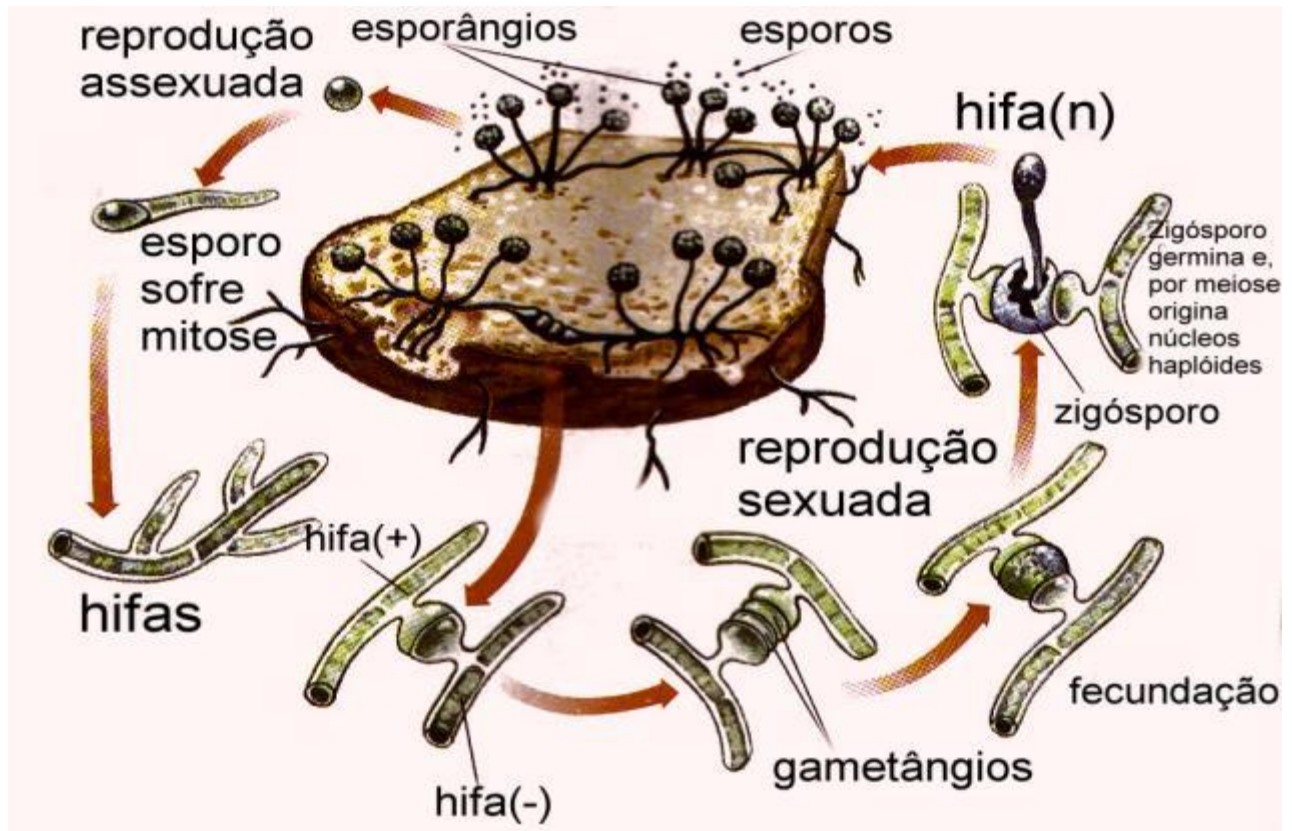
Laranja contaminada com *Penicillium* sp, vista a olho nú.





novas hifas diploides, dentro dos quais ocorrerão novas meioses para a produção de mais esporos meióticos. A alternância de meiose e fusão de hifas (que se comportam como gametas) caracteriza o processo como sexuado.

O esquema da figura abaixo ilustra um ciclo de reprodução genérico, válido para a maioria dos fungos. Muitos alternam a reprodução sexuada com a assexuada. Em outros, pode ocorrer apenas reprodução sexuada ou apenas a reprodução assexuada.



De modo geral, a reprodução sexuada dos fungos se inicia com a fusão de hifas haploides, caracterizando a **plasmogamia** (fusão de citoplasmas). Os núcleos haploides geneticamente diferentes, provenientes de cada hifa parental, permanecem separados (fase heterocariótica,  $n + n$ ).

Posteriormente, a fusão nuclear (cariogamia) gera núcleos diploides que, dividindo-se por meiose, produzem esporos haploides. Esporos formados por meiose são considerados sexuados (pela variedade decorrente do processo meiótico).

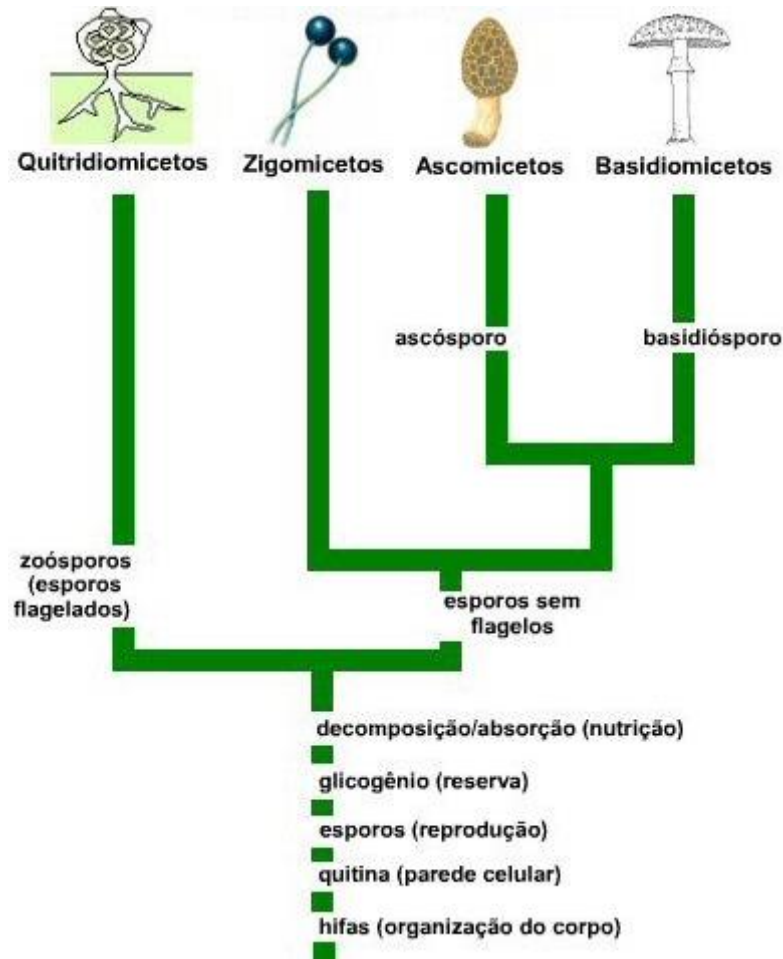
Algumas curiosidades merecem ser citadas a respeito da fase sexuada da reprodução:

- antes de ocorrer plasmogamia, é preciso que uma hifa "atraia" a outra. Isso ocorre por meio da produção de **feromônios**, substâncias de "atração sexual" produzidas por hifas compatíveis;
- em muitos fungos, após a **plasmogamia** decorre muito tempo (dias, meses, anos) até que ocorra a **cariogamia**;
- a produção de esporos meióticos, após a ocorrência de cariogamia, se dá em estruturas especiais, freqüentemente chamadas de esporângios.



## Classificação dos Fungos

Classificar fungos não é tarefa fácil. Trata-se de um grupo muito antigo (mais de 540 milhões de anos) e existem muitas dúvidas a respeito de sua origem e evolução.



Os **quitridiomicetos**, constituídos por cerca de 790 espécies, são os prováveis ancestrais dos fungos. Vivem em meio aquático e em solos úmidos próximos a represas, rios e lagos. Vivem da absorção da matéria orgânica que decompõe e, muitas vezes, parasitam algas, protozoários, outros fungos, plantas e animais. Algumas espécies causam considerável prejuízo em plantas de cultivo (alfafa e milho).

Os **ascomicetos**, com cerca de 32.000 espécies, são os que formam estruturas reprodutivas sexuadas, conhecidas como **ascos**, dentro das quais são produzidos esporos meióticos, os ascósporos. Incluem diversos tipos de bolores, as trufas, as *Morchellas*, todos filamentosos, e as leveduras (*Saccharomyces* sp.), que são unicelulares.

Os **basidiomicetos**, com cerca de 22.000 espécies, são os que produzem estruturas reprodutoras sexuadas, denominadas de **basídios**, produtores de esporos meióticos, os basidiósporos. O grupo inclui cogumelos, orelhas-de-pau, as ferrugens e os carvões, esses dois últimos causadores de doenças em plantas.

Os **zigomicetos**, com cerca de 1.000 espécies, são fungos profusamente distribuídos pelo ambiente, podendo atuar como decompositores ou como parasitas de animais. Os mais conhecidos é o *Rhizobux stolonifer*, bolor que cresce em frutas, pães e doces - seu corpo de frutificação é uma penugem branca que lembra filamentos de algodão, recheados de pontos escuros que representam os esporângios.



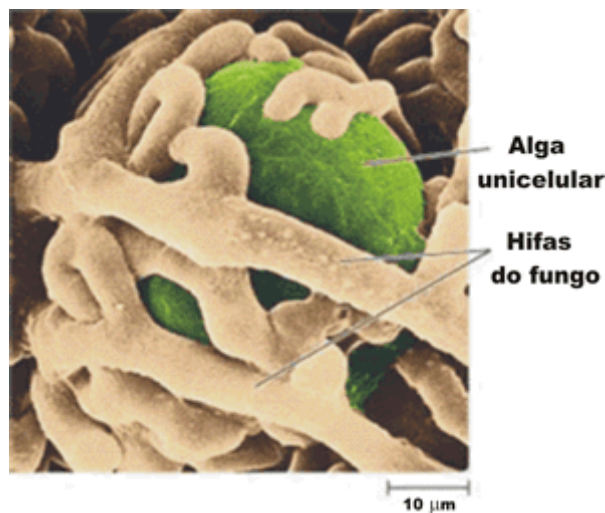


Os **deuteromicetos**, ou fungos conidiais, que já foram conhecidos como fungos imperfeitos, constituem um grupo de fungos que não se enquadra no dos anteriores citados. Em muitos deles, a fase sexuada não é conhecida ou pode ter sido simplesmente perdida ao longo do processo evolutivo. De modo geral, reproduzem-se assexuadamente por meio da produção de conidiósporos. A esse grupo pertencem diversas espécies de *Penicillium* (entre as quais a que produz penicilina) e *Aspergillus* (algumas espécies produzem toxinas cancerígenas).

## Líquens

Os **líquens** são associações simbióticas de mutualismo entre fungos e algas. Os fungos que formam líquens são, em sua grande maioria, ascomicetos (98%), sendo o restante, basidiomicetos. As algas envolvidas nesta associação são as clorofíceas e cianobactérias. Os fungos desta associação recebem o nome de **micobionte** e a alga, **fitobionte**, pois é o organismo fotossintetizante da associação.

A natureza dupla do líquen é facilmente demonstrada através do cultivo separado de seus componentes. Na associação, os fungos tomam formas diferentes daquelas que tinha quando isolados, grande parte do corpo do líquen é formado pelo fungo.



A microscopia eletrônica mostra as hifas de fungo entrelaçadas com a alga.

## Morfologia

Normalmente existem três tipos de talo:

**Crostoso:** o talo é semelhante a uma crosta e encontra-se fortemente aderido ao substrato.



**Folioso:** o talo é parecido com folhas



**Fruticoso:** o talo é parecido com um arbusto e tem posição ereta.





## Reprodução

Os líquens não apresentam estruturas de reprodução sexuada. O micobionte pode formar **conídios**, **ascósporos** ou **basidiósporos**. As estruturas sexuadas apresentam forma de **apotécio**. Os esporos formados pelos fungos do líquen germinam quando entram em contato com alguma clorofíceia ou cianobactéria.

O fotobionte se reproduz vegetativamente. O líquen pode se reproduzir assexuadamente por sorédios, que são **propágulos** que contém células de algas e hifas do fungo, e por **isídios**, que são projeções do talo, parecido com verrugas. O líquen também pode se reproduzir por fragmentação do talo.

## Habitat

Os líquens possuem ampla distribuição e habitam as mais diferentes regiões. Normalmente os líquens são **organismos pioneiros** em um local, pois sobrevivem em locais de grande estresse ecológico. Podem viver em locais como superfícies de rochas, folhas, no solo, nos troncos de árvores, picos alpinos, etc. Existem líquens que são substratos para outros líquens.

A capacidade do líquen de viver em locais de alto estresse ecológico deve-se a sua alta capacidade de dessecação. Quando um líquen desseca, a fotossíntese é interrompida e ele não sofre pela alta iluminação, escassez de água ou altas temperaturas. **Por conta desta baixa na taxa de fotossíntese, os líquens apresentam baixa taxa de crescimento.**

## Importância Econômica

Os líquens produzem **ácidos que degradam rochas e ajudam na formação do solo**, tornando-se organismos pioneiros em diversos ambientes. Esses ácidos também possuem ação citotóxica e antibiótica.

Quando a associação é com uma cianobactéria, os líquens são fixadores de nitrogênio, sendo importantes fontes de nitrogênio para o solo.

Os líquens são extremamente sensíveis à poluição, sobrevivendo de bioindicadores de poluição, podendo indicar a qualidade do ar e até quantidade de metais pesados em áreas industriais. Algumas espécies são comestíveis, servindo de alimento para muitos animais.



## VERMES

As pessoas costumam reagir com alguma repugnância ao ouvirem a palavra "vermes". A impressão que se têm é de algo viscoso, rastejante e perigoso à saúde. A palavra verminose, aplicada as doenças causadas por alguns desses animais, contribui para essa noção. Realmente, alguns vermes são causadores de doenças, principalmente em populações que vivem em condições de saúde precárias. No entanto, há numerosos vermes que são totalmente inofensivos e de aparência não-repugnante.

Três são os filões de animais que mais frequentemente são reconhecidos como vermes: **Platyhelminthes, Nematoda e Annelida**.

### Filo Platyhelminthes: Vermes achatados

Os **platelmintos** são vermes de corpo achatado dorso-ventralmente (*platy*= chato; *helmintho*= verme), **com simetria bilateral** (aparece pela primeira vez na escala evolutiva). Existem aproximadamente 20 mil espécies descritas de platelmintos. Podem ser parasitas ou de vida livre, estes podendo ocorrer nos mares, água doce ou em ambientes terrestres úmidos. Como parasitas de seres humanos podemos citar a tênia e o *Schistosoma mansoni*, causador da esquistossomose. Outros animais também podem ser parasitados como o boi, o porco, os cachorros, gatos, etc. O corpo pode ou não possuir uma segmentação. A maioria das espécies são **monóicas**.

### Embriologia

São **acelomados** (não possuem celoma) e **triblásticos** (possuem os três folhetos germinativos: ectoderme, mesoderme e endoderme). Possuem simetria bilateral.

A ectoderme dá origem ao revestimento externo, a mesoderme dá origem à musculatura e ao parênquima, que é um tecido que preenche todo o espaço entre o intestino e a parede do corpo. A endoderme dá origem ao intestino e seu revestimento.



### Tegumento

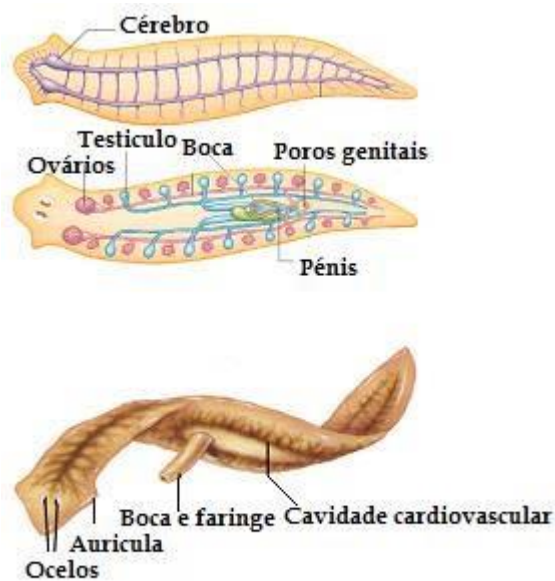
Os platelmintos possuem um epitélio simples, sendo a epiderme formada por uma camada simples de células. As espécies parasitas apresentam uma cutícula de proteção e, em alguns casos, ventosas para fixação. Alguns apresentam cílios na região ventral, para fins de locomoção. Podem possuir células mucosas, que produzem lubrificação para facilitar a locomoção.



## Digestão

Os sistema digestório dos platelmintos é incompleto, ou seja, a **boca é a única abertura para o exterior, não possuindo ânus**. A digestão pode ser intra ou extracelular. O intestino é bastante ramificado, o que facilita a distribuição do alimento digerido. O que não é utilizado na digestão é eliminado pela boca. As planárias possuem a **boca na região ventral e uma faringe protátil** (exteriorizada), o que facilita a captação de alimento, sugando.

As **tênia**s não possuem sistema digestório, se alimentam por difusão, absorvendo os nutrientes pré-digeridos do hospedeiro.



## Respiração

Não possuem sistema respiratório, e as trocas gasosas são feitas pela epiderme, por difusão. Este tipo de respiração recebe o nome de **tegumentar ou cutânea** e ocorre nas espécies de vida livre, pois as parasitas fazem respiração anaeróbia.

## Circulação

Os platelmintos **não possuem sistema circulatório**. O alimento digerido é enviado para as células por difusão, graças a um intestino bem ramificado, pois ele é gastrovascular.

## Excreção

São os primeiros animais a apresentar sistema excretor: o protonefrídio, que é formado por vários túbulos excretores com **células-flama**. As células-flama são fundamentais neste sistema excretor. Apresentam vários flagelos que promovem a movimentação dos fluidos, fazendo com que eles sejam muito bem filtrados.

Os resíduos caem em um sistema de ductos ou túbulos, que se abrem para o exterior através de estruturas chamadas nefridióporos, que são poros excretores. Estes poros situam-se na superfície dorsal do corpo, lateralmente.



## Esqueleto

Não possuem esqueleto.

## Sistema Nervoso

Apresentam um **processo chamado cefalização**, ou seja, uma cabeça com estruturas nervosas e sensoriais. O sistema nervoso dos platelmintos é chamado **ganglionar**, formado por dois gânglios nervosos, que estão ligados a dois cordões nervosos ventrais e longitudinais, que são ligados por comissuras transversais e que percorrem toda a região ventral, até a parte posterior do verme. As planárias de água doce possuem dois **ocelos** na região da cabeça, estruturas fotorreceptoras. Estas estruturas não são capazes de formar imagens, apenas perceber luz. Nas **aurículas**, regiões laterais da cabeça, estão presentes células quimiorreceptoras, capazes de perceber várias substâncias químicas que se encontram dissolvidas na água.

## Musculatura

A musculatura é do tipo lisa, que favorece a movimentação e locomoção do animal, podendo ter a colaboração de cílios, caso estejam presentes. Essa musculatura lisa forma o túbulo músculo-dermático, que é uma unidade funcional com a pele.

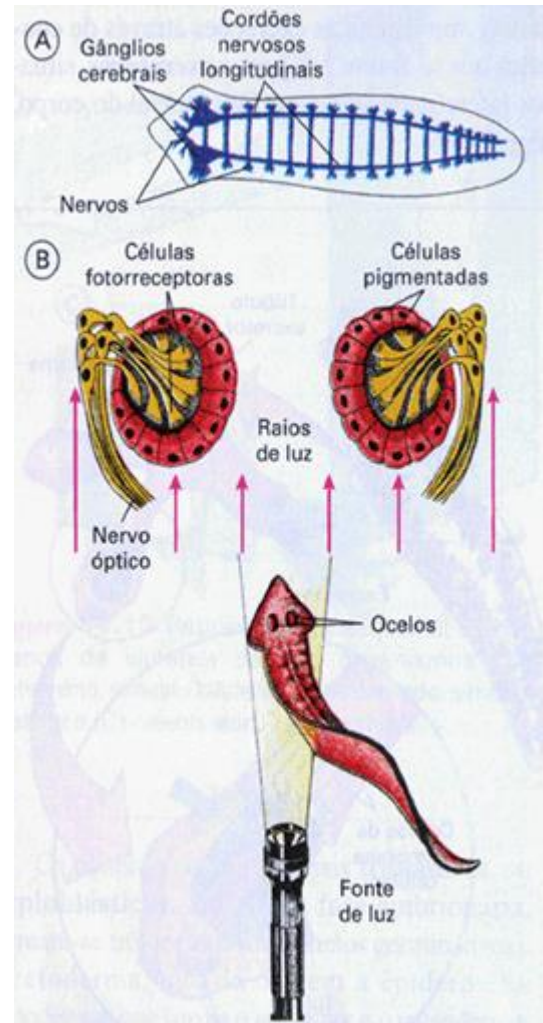
## Reprodução

Estudaremos a reprodução de acordo com cada classe.

## Classificação dos Platelmintos

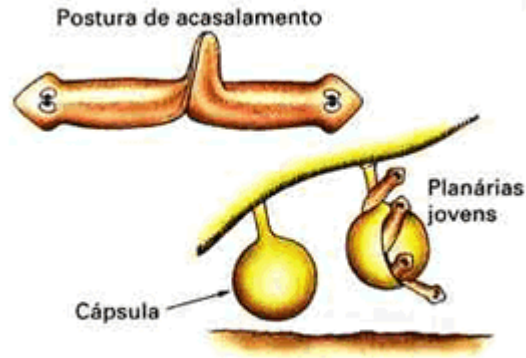
A cerca de 20.000 espécies de platelmintos podem ser agrupados em três grandes classes:

- **Classe Cestoda** - endoparasitas, geralmente com hospedeiros intermediários. Exemplo: tênias
- **Classe Trematoda** - parasitas, a maioria dos ciclos de vida inclui a presença de um hospedeiro intermediário. Exemplo: *Schistosoma mansoni*;
- **Classe Turbellaria** - animais de vida livre, sendo a maioria de ambiente aquático, apenas alguns terrestres, são predadores e necrófagos. Exemplo: planárias.





## Classe Turbellaria

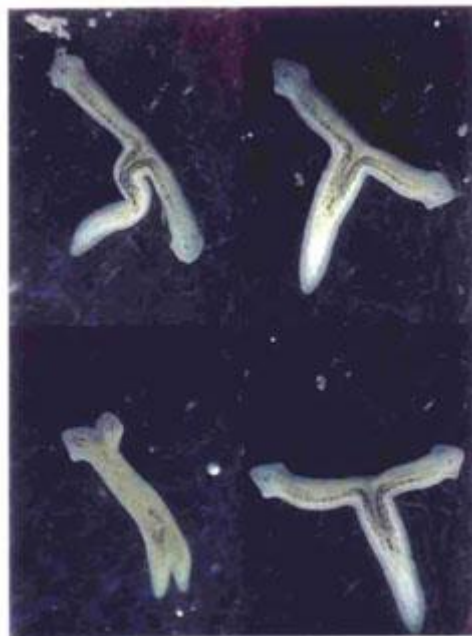


Reprodução sexuada.

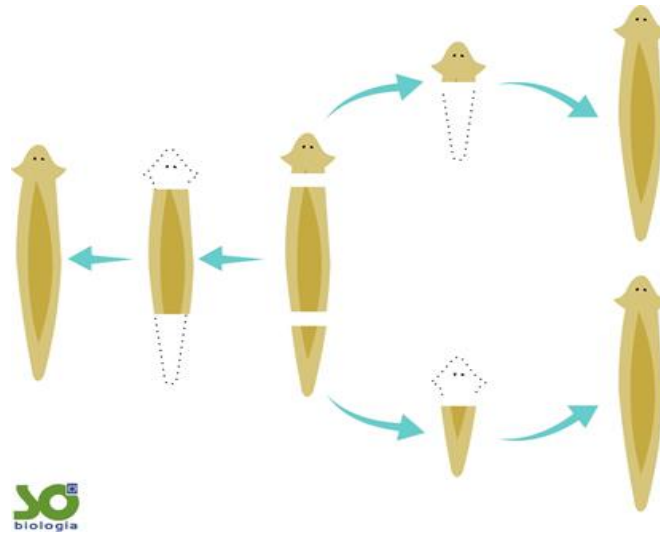
São animais de vida livre, possuem cílios para locomoção e um aspecto foliáceo. Um exemplo de representante desta classe é a **planária**.

São hermafroditas e fazem fecundação cruzada, a autofecundação é rara. Os dois indivíduos que estão acasalando ficam unidos pelos poros genitais. Cada um introduz o pênis na abertura genital do outro, trocam espermatozoides e se separam. Vários óvulos são fecundados e lançados para o exterior pelo poro genital. Os zigotos possuem uma cápsula protetora e vão eclodir planárias jovens, evidenciando um desenvolvimento direto.

As planárias possuem um grande poder **deregeneração**, e se reproduzem **assexuadamente** por **fissão transversal**. Se cortarmos uma planária em vários pedaços, cada um irá ser regenerar e dar origem a um novo indivíduo.



Reprodução assexual por fissão transversal.



Se cortarmos uma planária em vários pedaços, cada um irá ser regenerar e dar origem a um novo indivíduo.

## Classe Trematoda

São endo ou ectoparasitas. Possuem ventosas para fixação, uma na região oral, outra ventral. Possuem cutícula protetora na epiderme e não possuem cílios. São hermafroditas, mas o *S. mansoni* é dióico. A fêmea vive numa cavidade do macho chamada canal ginecóforo. Fazem fecundação cruzada e interna. Como representante hermafrodita temos a *Fasciola hepatica*, que parasita o fígado de carneiros e eventualmente o ser humano.

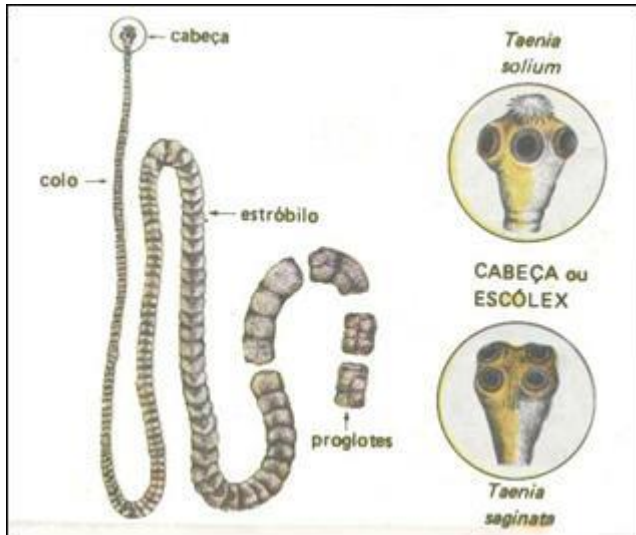
Macho e fêmea (na cavidade ventral do macho) de *Schistosoma mansoni*. Note a ventosa na parte anterior.







## Classe Cestoda



São endoparasitas de corpo alongado, representados pelas tênias. Não possuem cílios, o corpo é metamerizado e não possuem tubo digestivo, alimentando-se por difusão dos nutrientes pré-digeridos pelo hospedeiro.

As tênias podem atingir até 8 metros de comprimento. O corpo delas é dividido em três partes: Cabeça ou escólex, que possui ventosas para a fixação no hospedeiro. *ATaenia solium* apresenta ganchos e ventosas; pescoço ou colo, região mais afilada e estróbilo, responsável pelo crescimento do organismo.

Aí estão as proglótides, estruturas que possuem sistemas reprodutores feminino e masculino, ou seja, são hermafroditas. Após a fecundação as proglótides cheias de ovos se desprendem e são eliminadas com as fezes.

## Doenças Causadas por Platelminthos

### Esquistossomos e a Esquistossomose / barriga d'água

Infecção causada por verme parasita da classe Trematoda. Ocorre em diversas partes do mundo de forma não controlada (endêmica). Nestes locais o número de pessoas com esta parasitose se mantém mais ou menos constante.

Os parasitas desta classe são cinco, e variam como agente causador da infecção conforme a região do mundo. No nosso país a esquistossomose é causada pelo *Schistosoma mansoni*. O principal hospedeiro e reservatório do parasita é o homem, sendo a partir de suas excretas (fezes e urina) que os ovos são disseminados na natureza.

Possui ainda um hospedeiro intermediário que são os caramujos, caracóis ou lesmas, onde os ovos passam a forma larvária (cercária). Esta última dispersa principalmente em águas não tratadas,





como lagos, infecta o homem pela pele causando uma inflamação da mesma.

Já no homem o parasita se desenvolve e se aloja nas veias do intestino e fígado causando obstrução das mesmas, sendo esta a causa da maioria dos sintomas da doença que pode ser crônica e levar a morte.

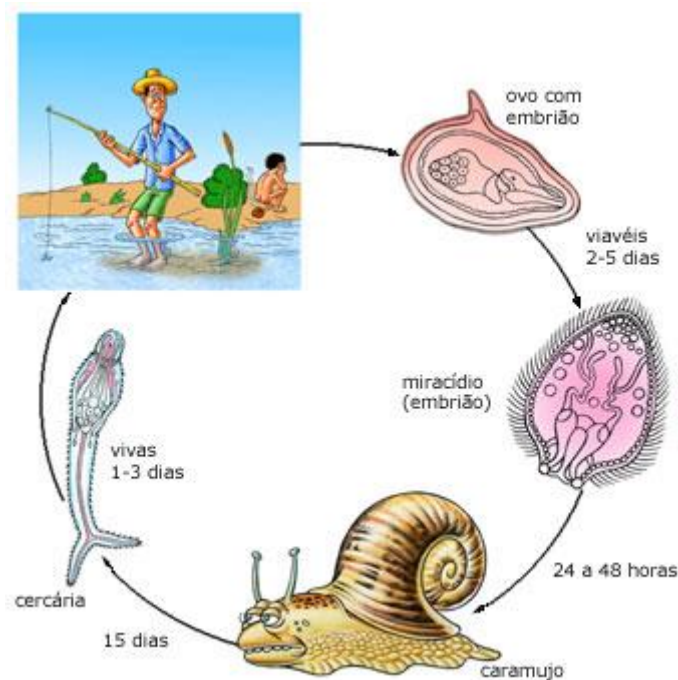
As fezes de pessoas infectadas contaminam os rios e lagos com os ovos do *Schistosoma mansoni*.



Os sexos do *Schistosoma mansoni* são separados. O macho mede de 6 a 10 mm de comprimento. É robusto e possui um sulco ventral, o canal ginecóforo, que abriga a fêmea durante o acasalamento. A fêmea é mais comprida e delgada que o macho. Ambos possuem ventosas de fixação, localizadas na extremidade anterior do corpo e que facilitam a adesão dos vermes às paredes dos vasos sanguíneos.

## Como se adquire?

Os ovos eliminados pela urina e fezes dos homens contaminados evoluem para larvas na água, estas se alojam e desenvolvem em caramujos. Estes últimos liberam a larva adulta, que ao permanecer na água contaminam o homem. No sistema venoso humano os parasitas se desenvolvem até atingir de 1 a 2 cm de comprimento, se reproduzem e eliminam ovos. O desenvolvimento do parasita no homem leva aproximadamente 6 semanas (período de incubação), quando atinge a forma adulta e reprodutora já no seu habitat final, o sistema venoso. A liberação de ovos pelo homem pode permanecer por muitos anos.





## O que se sente?

No momento da contaminação pode ocorrer uma reação do tipo alérgica na pele com coceira e vermelhidão, desencadeada pela penetração do parasita. Esta reação ocorre aproximadamente 24 horas após a contaminação. Após 4 a 8 semanas surge quadro de febre, calafrios, dor-de-cabeça, dores abdominais, inapetência, náuseas, vômitos e tosse seca. O médico ao examinar o portador da parasitose nesta fase pode encontrar o fígado e baço aumentados e ínguas pelo corpo (linfonodos aumentados ou linfadenomegalias).

Estes sinais e sintomas normalmente desaparecerem em poucas semanas. Dependendo da quantidade de vermes a pessoa pode se tornar portadora do parasita sem nenhum sintoma, ou ao longo dos meses apresentar os sintomas da forma crônica da doença: fadiga, dor abdominal em cólica com diarreia intermitente ou disenteria.

Outros sintomas são decorrentes da obstrução das veias do baço e do fígado com conseqüente aumento destes órgãos e desvio do fluxo de sangue que podem causar desde desconforto ou dor no quadrante superior esquerdo do abdômen até vômitos com sangue por varizes que se formam no esôfago.



## Como se faz o diagnóstico?

Para diagnosticar esquistossomose a informação de que o suspeito de estar infectado esteve em área onde há muitos casos de doença (zona endêmica) é muito importante, além dos sintomas e sinais descritos acima (quadro clínico). Exames de fezes e urina com ovos do parasita ou mesmo de pequenas amostras de tecidos de alguns órgãos (biópsias da mucosa do final do intestino) são definitivas. Mais recentemente se dispõe de exames que detectam, no sangue, a presença de anticorpos contra o parasita que são úteis naqueles casos de infecção leve ou sem sintomas.





## Como se trata?



O tratamento de escolha com antiparasitários, substâncias químicas que são tóxicas ao parasita.

Atualmente existem três grupos de substâncias que eliminam o parasita, mas a medicação de escolha é o Oxaminiquina ou Praziquantel ou, que se toma sob a forma de comprimidos na maior parte das vezes durante um dia.

Isto é suficiente para eliminar o parasita, o que elimina também a disseminação dos ovos no meio ambiente. Naqueles casos de doença crônica as complicações requerem tratamento específico.

## Como se previne?

Por se tratar de doença de acometimento mundial e endêmica em diversos locais (Península Arábica, África, América do Sul e Caribe) os órgãos de saúde pública (OMS – Organização Mundial de Saúde - e Ministério da Saúde) possuem programas próprios para controlar a doença. Basicamente as estratégias para controle da doença baseiam-se em:

- Identificação e tratamento de portadores.
- Saneamento básico (esgoto e tratamento das águas) além de combate do molusco hospedeiro intermediário
- Educação em saúde.



Não evacue próximo a lagoas, rios ou represas.



Utilize um banheiro com rede de esgoto

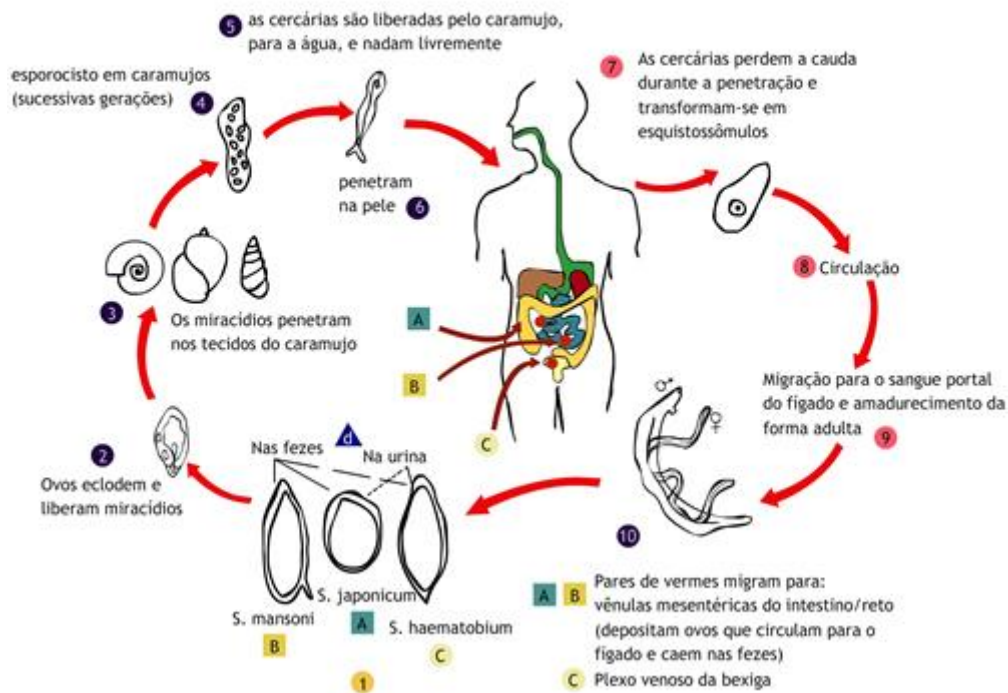


A saúde começa na sala de aula

## CICLO DA ESQUISTOSSOMOSE



▲ = Estágio Infectante  
▲ = Estágio Diagnóstico



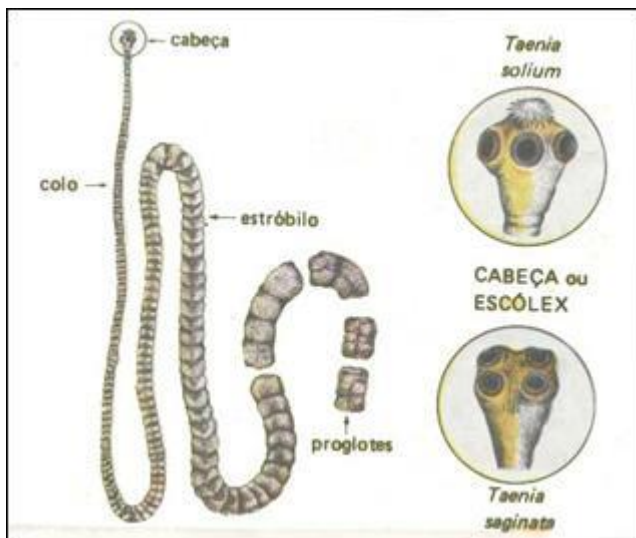
1. Os vermes adultos vivem no interior das veias do interior do fígado. Durante o acasalamento, encaminham-se para as veias da parede intestinal executando, portanto, o caminho inverso ao do fluxo sanguíneo.
2. Lá chegando, separam-se e a fêmea inicia a postura de ovos (mais de 1.000 por dia) em veias de pequeno calibre que ficam próximas a parede do intestino grosso. Os ovos ficam enfileirados e cada um possui um pequeno espinho lateral. Cada um deles produz enzimas que perfuram a parede intestinal e um a um vão sendo liberados na luz do intestino.



3. Misturados com as fezes, alcançam o meio externo. Caindo em meio apropriado, como lagoas, açudes e represas de água parada, cada ovo se rompe e libera uma larva ciliada, o miracídio, que permanece vivo por apenas algumas horas.
4. Para continuar o seu ciclo vital, cada miracídio precisa penetrar em um caramujo do gênero *Biomphalaria*. Dentro do caramujo, perde os cílios e passa por um ciclo de reprodução assexuada que gera, depois de 30 dias, numerosas larvas de cauda bifurcada, as **cercárias**.
5. Cada cercária permanece viva de 1 a 3 dias. Nesse período, precisa penetrar através da pele de alguém, por meio de movimentos ativos e utilizando enzimas digestivas que abrem caminho entre as células da pele humana. No local de ingresso, é comum haver coceira. Atingindo o sangue, são encaminhadas ao seu local de vida.

## As Tenias e a Teníase

A teníase é uma doença causada pela forma adulta das tênias, *Taenia solium*, do porco e *Taenia saginata*, do boi). Muitas vezes, o paciente nem sabe que convive com o parasita em seu intestino delgado. As tênias também são chamadas de "**solitárias**", porque, na maioria dos casos, o portador traz apenas um verme adulto.



São altamente competitivas pelo habitat e, sendo **hermafroditas** com estruturas fisiológicas para autofecundação, não necessitam de parceiros para a cópula e postura de ovos.

O homem portador da verminose apresenta a tênia no estado adulto de seu intestino, sendo, portanto, o hospedeiro definitivo. Os últimos anéis ou proglótides são hermafroditas e aptos à fecundação. Geralmente, os espermatozoides de um anel fecundam os óvulos de outro segmento, no mesmo animal.

A quantidade de ovos produzidos é muito grande (30 a 80 mil em cada proglote), sendo uma garantia para a perpetuação e propagação da espécie. Os anéis grávidos se desprendem periodicamente e caem com as fezes.

O **hospedeiro intermediário é o porco**, animal que, por ser coprófago (que se alimenta de fezes), ingere os proglótides grávidos ou os ovos que foram liberados no meio. Dentro do intestino do animal, os embriões deixam a proteção dos ovos e, por meio de seis ganchos, perfuram a mucosa intestinal. Pela circulação sanguínea, alcançam os músculos e o fígado do porco, transformando-se em larvas denominadas **cisticercos**, que apresentam o escólex invaginado numa vesícula.

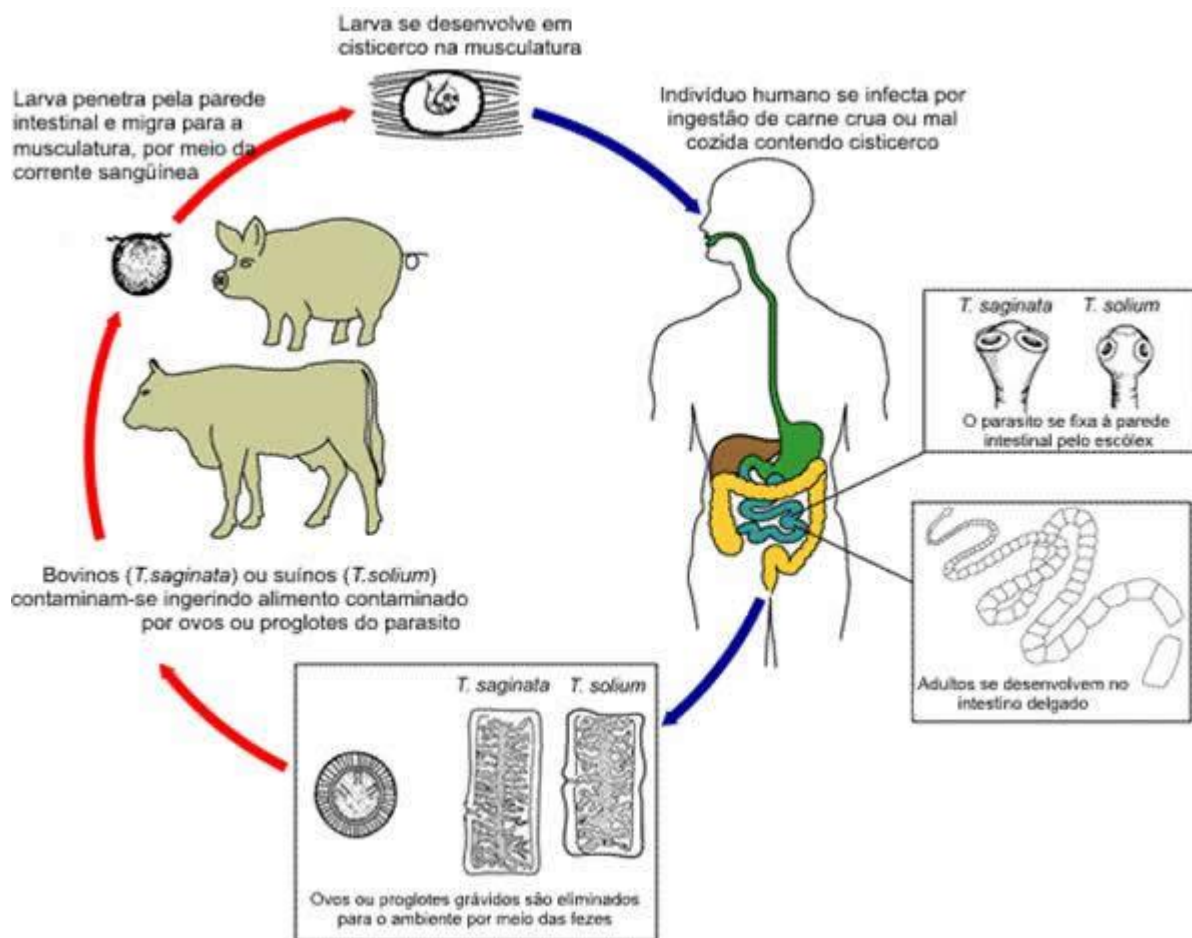


Quando o homem se alimenta de carne suína crua ou mal cozida contendo estes cisticercos, as vesículas são digeridas, liberando o escólex que se everte e fixa-se nas paredes intestinais através dos ganchos e ventosas.

O homem com tais características desenvolve a teníase, isto é, está com o helminte no estado adulto, e é o seu hospedeiro definitivo.

Os cisticercos apresentam-se semelhantes a pérolas esbranquiçadas, com diâmetros variáveis, normalmente do tamanho de uma ervilha. Na linguagem popular, são chamados de "pipoquinhas" ou "canjiquinhas".

## CICLO DA TENÍASE



1. Ao se alimentar de carnes cruas ou mal passadas, o homem pode ingerir cisticercos (lasvas de tênia).
2. No intestino, a larva se liberta, fixa o escólex, cresce e origina a tênia adulta.
3. Proglotes maduras, contendo testículos e ovários, reproduzem-se entre si e originam proglotes grávidas, cheias de ovos. Proglotes grávidas desprendem-se unidas em grupos de 2 a 6 e são liberados durante ou após as evacuações.
4. No solo, rompem-se e liberam ovos. Cada ovo é esférico, mede cerca de 30 mm de diâmetro, possui 6 pequenos ganchos e é conhecido como oncosfera. Espalha-se pelo meio e podem ser ingeridos pelo hospedeiro intermediário.



5. No intestino do animal, os ovos penetram no revestimento intestinal e caem no sangue. Atingem principalmente a musculatura sublingual, diafragma, sistema nervoso e coração.
6. Cada ovo se transforma em uma larva, uma tênia em miniatura, chamada cisticerco, cujo tamanho lembra o de um pequeno grão de canjica. Essa larva contém escólex e um curto pescoço, tudo envolto por uma vesícula protetora.
7. Por autoinfestação, ovos passam para a corrente sanguínea e desenvolvem-se em cisticercos (larvas) em tecidos humanos, causando uma doença - a cisticercose que pode ser fatal.

## Sintomatologia

Muitas vezes a teníase é assintomática. Porém, podem surgir transtornos dispépticos, tais como: alterações do apetite (fome intensa ou perda do apetite), enjôos, diarreias frequentes, perturbações nervosas, irritação, fadiga e insônia.

## Profilaxia e Tratamento

A profilaxia consiste na educação sanitária, em cozinhar bem as carnes e na fiscalização da carne e seus derivados (lingüiça, salame, chouriço, etc.)

Em relação ao tratamento, este consiste na aplicação de dose única (2g) de niclosamida. Podem ser usadas outras drogas alternativas, como diclorofeno, mebendazol, etc. O chá de sementes de abóbora é muito usado e indicado até hoje por muitos médicos, especialmente para crianças e gestantes.

## Filo Nematoda (Nemata): vermes em forma de fio

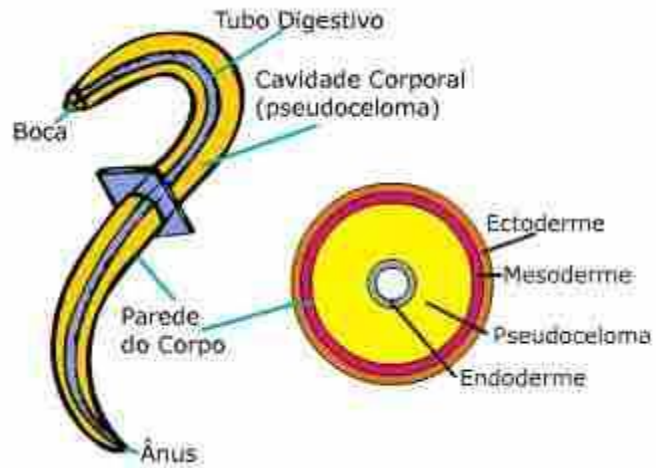


Os **nematódeos** ou **nemátodos** (**Nemathelminthes**) (também chamados de *vermes cilíndricos*) são considerados o grupo de metazoários mais abundante na biosfera, com estimativa de constituírem até 80% de todos os metazoários com mais de 20.000 espécies já descritas, de um número estimado em mais de 1 milhão de espécies atuais, que incluem muitas formas parasitas de plantas e animais. Apenas os Arthropoda apresentam maior diversidade. O nome vem da palavra grega *nema*, que significa fio.





Os nematódeos conquistaram com sucesso os habitats marinho, de água doce e terrestre. Embora a maioria seja de vida livre, há muitos representantes parasitas de praticamente todos os tipos de plantas e animais. Seu tamanho é muito variável, indo de aproximadamente 1 mm até cerca de oito metros de comprimento.



## Embriologia

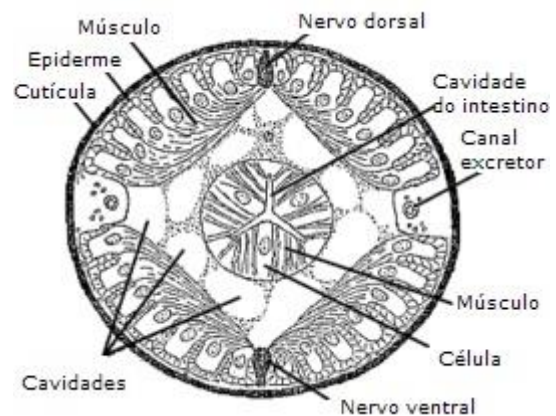
São animais **triblásticos** (possuem os 3 folhetos germinativos: ectoderme, mesoderme e endoderme), **pseudocelomados** (cavidade do corpo é delimitada pelos tecidos da mesoderme e tecidos da endoderme), **protostômios** (quando o blastóporo dá origem à boca) e possuem **simetria bilateral**.

## Tegumento

O corpo desses vermes é coberto por uma cutícula protetora muito resistente, produzida pela epiderme, composta principalmente de colágeno. Essa cutícula protege contra as enzimas produzidas pelo sistema digestório do organismo hospedeiro. A epiderme é composta por uma camada de células simples.

## Musculatura

A musculatura dos nematódeos é composta por uma única camada de células que se distribui longitudinalmente pelo corpo. Essa musculatura lisa é responsável pelos movimentos desses animais. Provocam flexões dorsoventrais. A movimentação também vai depender da elasticidade da cutícula e do esqueleto hidrostático, líquido presente no pseudoceloma.





## Respiração

Os nematódeos não possuem sistema respiratório, e a respiração é cutânea ou **tegumentar**, feita através de difusão.

## Digestão

Os nematódeos são os primeiros animais a apresentarem **sistema digestório completo**, ou seja, possuem boca e ânus.

A boca possui lábios ao redor. Esses lábios possuem papilas sensoriais, dentes ou placas cortantes seguidas de uma faringe muscular que efetua sucção do alimento, bombeando para o intestino. Os parasitas alimentam-se de produtos pré-digeridos pelo hospedeiro, mas há também espécies fitófagas e carnívoras.

## Circulação

**Não possuem sistema circulatório.** A circulação de gases, nutrientes e substâncias tóxicas é feita pelo pseudoceloma.

## Excreção

Possuem uma célula especializada, com um formato que lembra a letra H. Possuem dois canais longitudinais, que percorrem a lateral do corpo do verme, unidas por um canal transversal, que emite um ducto que elimina excretas pelo poro excretor. A principal excreta desses animais é a amônia.

## Sistema Nervoso

Possuem **dois cordões nervosos** que percorrem o corpo do animal, ventral ou longitudinalmente. Da faringe partem os cordões nervosos. O cordão nervoso dorsal é responsável pela função motora, enquanto a ventral é sensorial e motora, sendo considerada a mais importante.

## Reprodução

São animais **dióicos**, em sua grande maioria, possuem sexos separados. Apresentam dimorfismo sexual. Ou seja, a fêmea é diferente do macho. Normalmente os machos são menores e sua porção posterior é afilada e curva, para facilitar a cópula. A fecundação é cruzada e o desenvolvimento é indireto.



Diferenciação entre macho (ponta enrolada) e fêmea (ponta reta) do *Ascaris*.

## Doenças causadas por Nematódeos

### Oxiuríase: Coceira Anal

#### O que é?

É uma inflamação causada pelo verme *Oxyurus vermicularis* (ou *Enterobius vermicularis*) que se aloja no intestino grosso. Entenda-se por inflamação um processo de reação a um agente irritante que atinge um ser vivo. Caracteriza-se por edema (inchaço), hiperemia (vermelhidão), hiperestesia (aumento da sensibilidade dolorosa) e aumento da temperatura local eventualmente se acompanha de diminuição funcional e na dependência do local atingido pode passar sem que se perceba o processo.

#### Como se adquire?

Esta verminose é adquirida pela chegada dos ovos deste parasita ao aparelho digestivo através de mecanismos como: a - deglutição - junto com alimentos, poeira de casa, objetos, animais, roupas contaminados com ovos dos oxiúros. Auto-infestação, no ato de coçar o ânus os ovos podem aderir aos dedos e então levados à boca. Após a deglutição dos ovos, no intestino as larvas se transformam em adultos, as fêmeas guardam os ovos fecundados e os machos morrem. As fêmeas migram para o cólon e reto, de noite elas Saem pelo esfíncter anal e depositam ovos na região anal e perianal.

#### O que se sente?

Exceto pelo prurido (coceira) anal e por ocasionais episódios de diarreia a maioria das pessoas não sente nada. Infestações intensas podem causar vômitos, diarreia frequente inclusive com excesso de gordura nas fezes, prurido anal constante, insônia. Irritabilidade, perda de peso, chegando à desnutrição.

#### Como se faz o diagnóstico?

O diagnóstico pode ser evidenciado pela visualização dos vermes nas fezes (raro), em pesquisa de ovos no exame parasitológico de fezes e mais comumente pela pesquisa de ovos na região perianal e anal através de raspado anal (swab) ou fita adesiva. Prevenção



A higiene de um modo sistemático, mãos, alimentos, animais, roupas, roupas de cama, brinquedos é eficaz na prevenção. O uso de água sanitária (diluição de 1/3) serve para maior eficácia na limpeza de objetos que não sejam atacados pelo cloro.

## Filariase: elefantíase

A filariose ou elefantíase é a doença causada pelos parasitas nemátodes *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* e *Brugia timori*, comumente chamados filária, que se alojam nos vasos linfáticos causando linfedema. Esta doença é também conhecida como elefantíase, devido ao aspecto de perna de elefante do paciente com esta doença. Tem como transmissor os mosquitos dos gêneros *Culex*, *Anopheles*, *Mansonia* ou *Aedes*, presentes nas regiões tropicais e subtropicais. Quando o nematódeo obstrui o vaso linfático, o edema é irreversível, daí a importância da prevenção com mosquiteiros e repelentes, além de evitar o acúmulo de águas paradas em pneus velhos, latas, potes e outros.

As formas adultas são vermes nemátodes de secção circular e com tubo digestivo completo. As fêmeas (alguns centímetros) são maiores que os machos e a reprodução é exclusivamente sexual, com geração de microfílarias. Estas são pequenas larvas fusiformes com apenas 0,2 milímetros.

### Ciclo de Vida



Mosca *Chrysomya*, varejeira

As larvas são transmitidas pela picada dos mosquitos e da mosca *Chrysomya* conhecida como Mosca Varejeira. Da corrente sanguínea elas dirigem-se para os vasos linfáticos, onde se maturam nas formas adultas sexuais. Após cerca de oito meses da infecção inicial, começam a produzir microfílarias que surgem no sangue, assim como em muitos órgãos. O mosquito é infectado quando pica um ser humano doente. Dentro do mosquito as microfílarias modificam-se ao fim de alguns dias em formas infectantes, que migram principalmente para a cabeça do mosquito.

## Progressão e sintomas

O período de incubação pode ser de um mês ou vários meses. A maioria dos casos é assintomática, contudo existe produção de microfílarias e o indivíduo dissemina a infecção através dos mosquitos que o picam.

Os episódios de transmissão de microfílarias (geralmente a noite, a depender da espécie do vetor) pelos vasos sanguíneos podem levar a reações do sistema imunitário, como prurido, febre, mal estar, tosse, asma, fadiga, exantemas, adenopatias (inchaço dos gânglios linfáticos) e com inchaços nos membros, escroto ou mamas. Por vezes causa inflamação dos testículos (orquite).



A longo prazo, a presença de vários pares de adultos nos vasos linfáticos, com fibroscção e obstrução dos vasos (formando nódulos palpáveis) pode levar a acumulações de linfa a montante das obstruções, com dilatação de vasos linfáticos alternativos e espessamento da pele.

Esta condição, dez a quinze anos depois, manifesta-se como aumento de volume grotesco das regiões afetadas, principalmente pernas e escroto, devido a retenção de linfa. Os vasos linfáticos alargados pela linfa retida, por vezes arrebentam, complicando a drenagem da linfa ainda mais. Por vezes as pernas tornam-se grossas, dando um aspecto semelhante a patas de elefante, descrito como elefantíase.

## Diagnóstico e tratamento

O diagnóstico é pela observação microscópica de microfilárias em amostras de sangue. Caso a espécie apresente periodicidade noturna, é necessário recolher sangue de noite, de outro modo não serão encontradas. A ecografia permite detectar as formas adultas. A serologia por ELISA também é útil.

São usados antiparasíticos como mebendazole. É importante tratar as infecções secundárias.

## Prevenção

Há um programa da OMS que procura eliminar a doença com fármacos administrados como prevenção e inseticidas. É útil usar roupas que cubram o máximo possível da pele, repelentes de insetos e dormir protegido com redes.

## Ascaridíase: lombriga

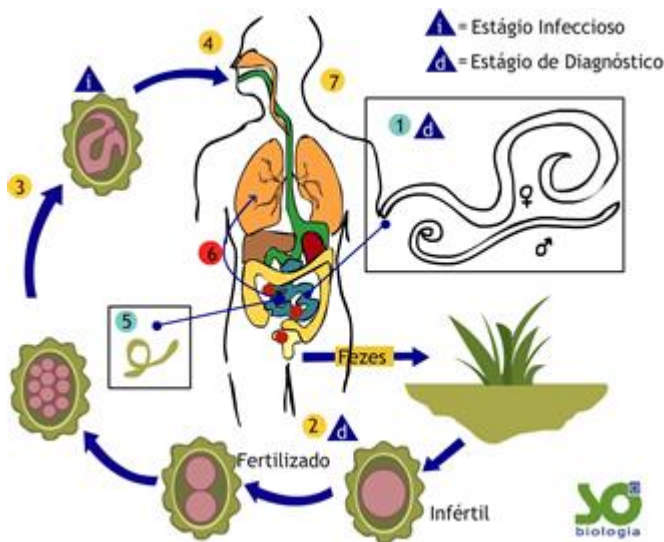
É uma verminose causada por um parasita chamado *Ascaris lumbricoides*. É a verminose intestinal humana mais disseminada no mundo. A contaminação acontece ocorre quando há ingestão dos ovos infectados do parasita, que podem ser encontrados no solo, água ou alimentos contaminados por fezes humanas. O único reservatório é o homem. Se os ovos encontram um meio favorável, podem contaminar durante vários anos.



*Ascaris lumbricoides.*

## Ciclo da Ascaridíase

1- A ingestão de água ou alimento (frutas e verduras) contaminados pode introduzir ovos de lombriga no tubo digestório humano.



2- No intestino delgado, cada ovo se rompe e libera uma larva.

3- Cada larva penetra no revestimento intestinal e cai na corrente sanguínea, atingindo fígado, coração e pulmões, onde sofre algumas mudanças de cutícula e aumenta de tamanho.

4- Permanece nos alvéolos pulmonares podendo causar sintomas semelhantes ao de pneumonia.

5- Ao abandonar os alvéolos passam para os brônquios, traquéia, laringe (onde provocam tosse com o movimento que executam) e faringe.

6- Em seguida, são deglutidas e atingem o intestino delgado, onde crescem e se transformam em vermes adultos.

7- Após o acasalamento, a fêmea inicia a liberação dos ovos. Cerca de 15.000 por dia. Todo esse ciclo que começou com a ingestão de ovos, até a formação de adultos, dura cerca de 2 meses.

8- Os ovos são eliminados com as fezes. Dentro de cada ovo, dotado de casca protetora, ocorre o desenvolvimento de um embrião que, após algum tempo, origina uma larva.

9- Ovos contidos nas fezes contaminam a água de consumo e os alimentos utilizados pelo homem.

## Quais são os sintomas?

A maioria das infecções é assintomática. A larva se libera do ovo no intestino delgado, penetra a mucosa e por via venosa alcança o fígado e pulmão de onde alcançam a



árvore brônquica. Junto com as secreções respiratórias são deglutidas e atingem o intestino onde crescem chegando ao tamanho adulto.

Em várias situações podem surgir sintomas dependendo do órgão atingido. A ascaridíase pode causar dor de barriga, diarreia, náuseas, falta de apetite ou nenhum sintoma. Quando há grande número de vermes pode haver quadro de obstrução intestinal. A larva pode contaminar as vias respiratórias, fazendo o indivíduo apresentar tosse, catarro com sangue ou crise de asma. Se uma larva obstruir o colédoco pode haver icterícia obstrutiva.

### Como se faz o diagnóstico?

O diagnóstico é feito pelo exame de fezes, onde se encontram os ovos do parasita.

### Como se trata?

Existem remédios específicos para erradicar a larva do organismo humano, todos por via oral.

### Como se previne?

Através de medidas de saneamento básico:

É necessário, também, fazer o tratamento de todos os portadores da doença. A ascaridíase está mais presente em países de clima tropical e subtropical. As más condições de higiene e a utilização das fezes como adubo contribuem para a prevalência dessa verminose nos países do terceiro mundo.

### Ancilostomíase: Amarelão



Porção anterior de *Ancylostoma duodenale*, mostrando boca com dentículos dilacerantes.

A ancilostomose é uma helmintíase que pode ser causada tanto pelo *Ancylostoma duodenale* como pelo *Necatur americanus*. Ambos são vermes nematelmintes (asquelmintes), de pequenas dimensões, medindo entre 1 e 1,5 cm. A doença pode também ser conhecida popularmente como "amarelão", "doença do jeca-tatu", "mal-da-terra", "anemia-dos-mineiros", "opilação", etc.

As pessoas portadoras desta verminose são pálidas, com a pele amarelada, pois os vermes vivem no intestino delgado e, com suas placas cortantes ou dentes, rasgam as paredes intestinais, sugam o sangue e provocam hemorragias e anemia.

A pessoa se contagia ao manter contato com o solo contaminado por dejetos. As larvas filarióides penetram ativamente através da pele (quando ingeridas, podem penetrar através da mucosa). As larvas têm origem nos ovos eliminados pelo homem.

### Ciclo de Vida

Os vermes adultos vivem no intestino delgado do homem. Depois do acasalamento, os ovos são expulsos com as fezes (a fêmea do *Ancylostoma duodenale* põe até



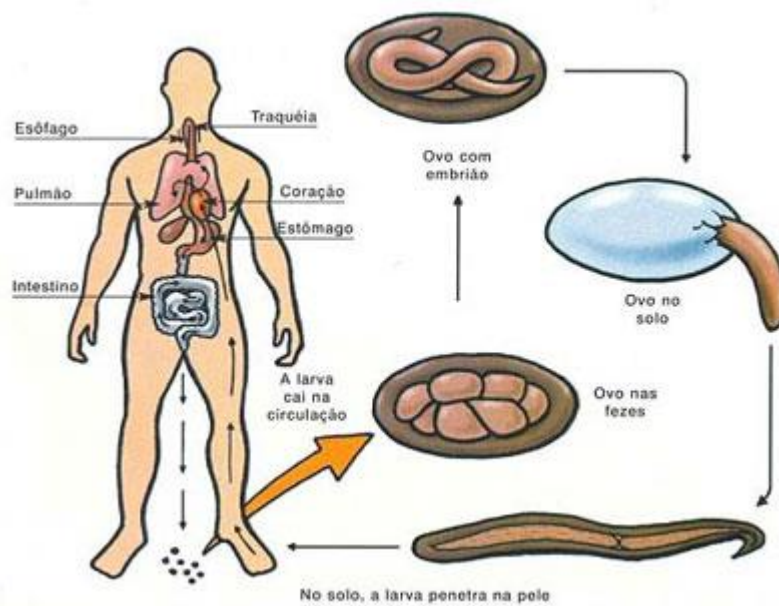
30 mil ovos por dia, enquanto que a do *Necator americanus* põe 9 mil). Encontrando condições favoráveis no calor (calor e umidade), tornam-se embrionados 24 horas depois da expulsão. A larva assim originada denomina-se **rabbitóide**. Abandona a casca do ovo, passando a ter vida livre no solo. Depois de uma semana, em média, transforma-se numa larva que pode penetrar através da pele do homem, denominada larva **filarióide** infestante.

Quando os indivíduos andam descalços nestas áreas, as larvas filarióides penetram na pele, migram para os capilares linfáticos da derme e, em seguida, passam para os capilares sanguíneos, sendo levadas pela circulação até o coração e, finalmente, aos pulmões.

Depois, perfuram os capilares pulmonares e a parede dos alvéolos, migram pelos bronquíolos e chegam à faringe. Em seguida, descem pelo esôfago e alcançam o intestino delgado, onde se tornam adultas.

Outra contaminação é pela larva filarióide encistada (pode ocorrer o encistamento da larva no solo) a qual, se é ingerida oralmente, alcança o estado adulto no intestino delgado, sem percorrer os caminhos descritos anteriormente.

## Ciclo de vida detalhado



1- As larvas penetram ativamente através da pele, atingem a circulação e executam uma viagem semelhante àquela realizada pelas larvas da lombriga, migrando do coração para os alvéolos pulmonares.

2- Dos alvéolos, seguem para os brônquios, traquéia, laringe, faringe, esôfago, estômago e intestino delgado, local em que se transformam em adultos.

3- Após acasalamento no intestino, as fêmeas iniciam a postura dos ovos, que, misturados as fezes, são eliminados para o solo. A diferença em relação à ascariíase é que, neste caso, os ovos eclodem no solo e liberam uma larva.

4- Em solo úmidos e sombrios, as larvas permanecem vivas e se alimentam. Sofrem muda na cutícula durante esse período.

## Sintomas

No local da penetração das larvas filarióides, ocorre uma reação inflamatória (pruriginosa). No decurso, pode ser observada tosse ou até pneumonia (passagem das larvas pelos pulmões). Em seguida, surgem perturbações intestinais que se manifestam por cólicas, náuseas e hemorragias decorrentes da ação espoliadora dos dentes ou placas cortantes existentes





na boca destes vermes. Estas hemorragias podem durar muito tempo, levando o indivíduo a uma anemia intensa, o que agrava mais o quadro.

Poderão ocorrer algumas complicações, tais como: caquexia (desnutrição profunda), amenorréia (ausência de menstruação), partos com feto morto e, em crianças, transtornos no crescimento.

## **Prevenção e Tratamento**

As principais medidas de prevenção consistem na **construção de instalações sanitárias adequadas**, evitando assim que os ovos dos vermes contaminem o solo; uso de calçados, impedindo a penetração das larvas pelos pés. Além do tratamento dos portadores, é necessária uma ampla campanha de educação sanitária. Caso contrário, o homem correrá sempre o risco de adquirir novamente a verminose.

No tratamento dos doentes, o remédio clássico é o befênio; também são eficazes o pirantel, mebendazol e tiabendazol.

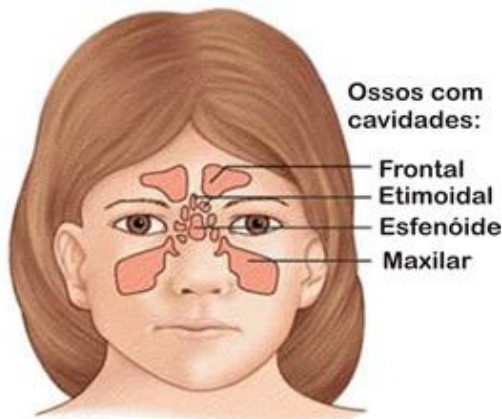


## PRINCIPAIS DOENÇAS HUMANAS

### DISTÚRBIOS DO SISTEMA RESPIRATÓRIO

#### Sinusite

A sinusite é uma **inflamação de cavidades existentes nos ossos da face**, o seio da face ou sinus. Essas cavidades têm comunicação com as fossas nasais e podem ser invadidas por bactérias, que desencadeiam um processo infeccioso. Na sinusite aguda, a pessoa tem dor em diversas regiões da face e há corrimento nasal mucoso e, às vezes, purulento (com pus).



#### Resfriado

O resfriado comum pode ser causado por diversos tipos de vírus e é mais propício no inverno, época em que as células do corpo se tornam mais susceptíveis a infecções. Os vírus se instalam nas células da cavidade nasal e da faringe, provocando inflamações. A coriza (corrimento de líquido pelas narinas durante o resfriado), é consequência dessas inflamações.

Além da coriza, podem aparecer outros sintomas, tais como sensação de secura na garganta, espirros, olhos lacrimejantes e febre.

#### COQUELUCHE

É uma das mais famosas doenças da infância, causada pela bactéria *Haemophilus pertussis*, que se instala na mucosa das vias respiratórias (laringe, traquéia, brônquios e bronquíolos).

A proliferação das bactérias causa forte irritação, com grande produção de muco (catarro). Toxinas produzidas pelas bactérias irritam terminações nervosas, desencadeando acessos de tosse, típicos da doença.

A coqueluche é prevenida pela **vacina tríplice**, que protege também contra a difteria e o tétano. Essa vacina é administrada em três doses, uma a cada trinta dias, a partir do segundo mês de vida.



#### PNEUMONIA

A pneumonia é uma **infecção pulmonar causada por diversas espécies de bactérias** e, às vezes, por fungos. A bactéria se instala nos pulmões, provocando aumento da secreção de muco e ruptura das paredes dos alvéolos. Os sintomas da doença são febre alta, falta de ar, dores no peito e expectoração de catarro viscoso e, às vezes, sanguinolento. Em geral, atinge pessoas que estão com sua resistência orgânica debilitada.



## TUBERCULOSE

Tuberculose é uma infecção causada pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis* que se instala geralmente nos pulmões. Os alvéolos pulmonares inflamam-se e sofrem necrose (morte celular). A região necrosada é circundada por um tecido fibroso que limita e isola o foco infeccioso. Em geral, as lesões de uma primeira infecção tuberculosa regridem espontaneamente. No caso de uma reinfecção, pode ocorrer de os focos infecciosos atingirem, além dos pulmões, outros órgãos, causando lesões nos tecidos.

Os sintomas da tuberculose pulmonar são febre, sudorese noturna, fraqueza e perda de apetite e de peso.

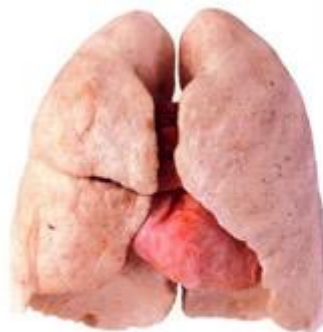
A prevenção consiste em evitar o convívio com pessoas doentes e só consumir leite pasteurizado ou adequadamente fervido, pois a bactéria pode estar presente no leite. O tratamento é feito com antibióticos.

## BRONQUITE CRÔNICA

Mais de 75% dos pacientes com bronquite crônica são ou foram fumantes. Os bronquíolos secretam quantidade excessiva de muco, tornando-se comprimidos e inflamados. Os cílios do epitélio bronquiolar deixam de bater, e muco e partículas de sujeira vão se acumulando, dificultando a passagem do ar. A respiração torna-se curta e os acessos de tosse são constantes. Pessoas com bronquite crônica, em geral, acabam por desenvolver enfisema.

## ENFISEMA

O enfisema é muito raro em pessoas que nunca fumaram. É a obstrução completa dos bronquíolos, com aumento da resistência à passagem de ar, principalmente durante as expirações. Pode ocorrer, então, rompimento das paredes dos alvéolos, com formação de grandes cavidades. Isso diminui a eficiência dos pulmões em absorver oxigênio e há sobrecarga do coração como forma de compensar a deficiência pulmonar. A sobrecarga leva a maioria dos pacientes com enfisema a morrer de insuficiência cardíaca.



Pulmão de um não-fumante



Pulmão de um fumante

## CÂNCER DE PULMÃO

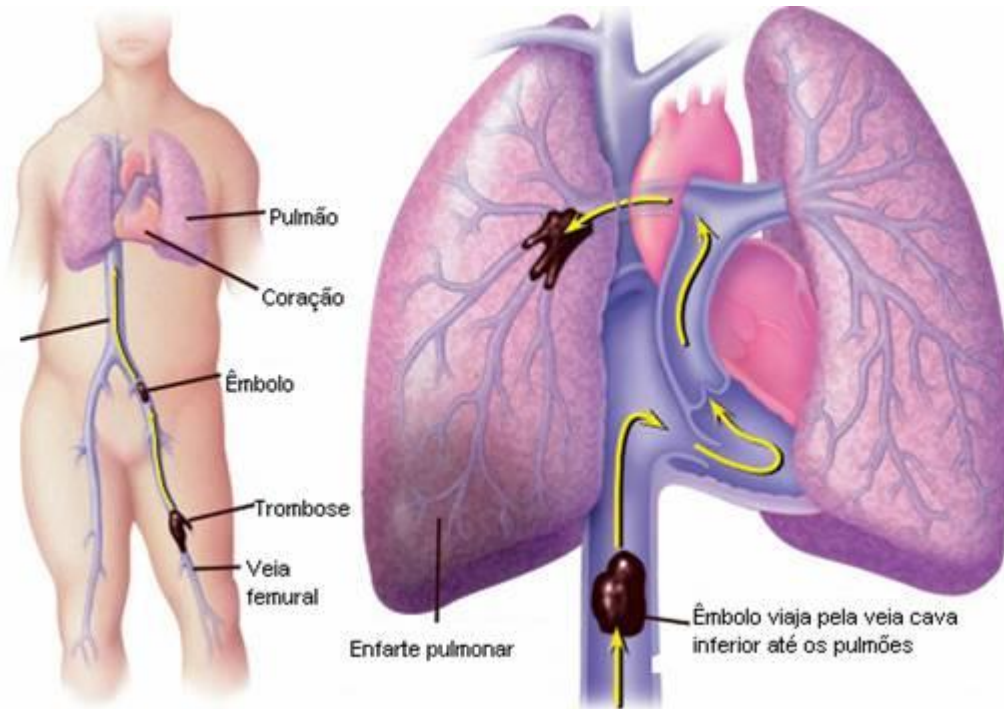
O hábito de fumar é a principal causa do câncer de pulmão, **80% desse tipo de câncer poderia ser evitado se as pessoas parassem de fumar**. Diversas substâncias contidas no cigarro são cancerígenas. Células cancerosas originadas nos pulmões se multiplicam descontroladamente, podendo invadir outros tecidos do corpo, onde originam novos tumores.



## EMBOLIA PULMONAR

É o **fechamento repentino da artéria pulmonar** ou de um de seus ramos, provocado por bolhas de ar, fragmentos de tumores ou frequentemente por coágulos sanguíneos.

O fechamento de uma artéria de pequeno calibre pode passar despercebido, mas se uma grande artéria for atingida, a pessoa é acometida por dor súbita no peito, falta de ar, aumento da transpiração, palpitações, cianose e eventualmente é levada à morte. A embolia pulmonar é responsável por cerca de 4% dos óbitos ocorridos nos grandes hospitais.



## RINITE ALÉRGICA

É uma **inflamação das mucosas que revestem as cavidades nasais devido a processos alérgicos**. Como consequência da inflamação, as células passam a produzir excesso de muco, que escorre pelas narinas.

Surtos repetidos de rinite alérgica em crianças podem causar obstrução nasal definitiva, que leva a alterações ósseas na base do crânio. Como as rinites tem forte componente emocional, o afeto e as boas condições psicológicas fazem parte do tratamento da doença.

## ASMA BRÔNQUICA

É uma doença respiratória em que o espasmo e a constrição dos brônquios e a inflamação de sua mucosa limita a passagem do ar, provocando dificuldade respiratória. Com frequência, deve-se a uma alergia, em particular ao pó, pêlo ou penas de animais, mofo e pólen. Muitos pacientes de asma alérgica, chamada de asma atópica ou extrínseca, sofrem também de febre do feno, que é uma forma de rinite sazonal causada por alergia ao pólen. Seus sintomas são ataques intensos de espirros, inflamação da mucosa nasal e olhos, e respiração difícil.

É uma doença pulmonar que se caracteriza pela diminuição de calibre (constrição) dos bronquíolos. A asma pode ter diversas causas, sendo a alérgica a mais comum.



Tendo também forte desencadeamento da crise de asma.

A crise asmática ocorre quando a musculatura lisa dos bronquíolos se contrai espasmodicamente. A mucosa que reveste internamente os bronquíolos incha e passa a produzir mais secreção, o que contribui para diminuir o calibre dos condutos respiratórios. A dificuldade respiratória prejudica a oxigenação do sangue e, em casos muito graves, pode ocorrer cianoses (coloração azulada da pele e das mucosas), provocada pelo acúmulo de gás carbônico no sangue.

## TUBERCULOSE

A tuberculose é uma doença infecciosa causada pelo *Mycobacterium tuberculosis* ou bacilo de Koch em homenagem ao seu descobridor, o bacteriologista alemão Robert Koch, em 1882.



Bacilos que da tuberculose

Normalmente, associa-se o termo tuberculose com doença pulmonar. Na realidade, apesar de a tuberculose pulmonar ser a mais comum, ela pode afetar outros órgãos, como rins, órgãos genitais, intestino delgado, ossos, etc. Apesar das inúmeras localizações possíveis da doença, em cerca de 90% dos casos, inicia-se pelos pulmões.

Nos adultos, é mais comum a tuberculose pulmonar, contraída pelo sistema respiratório, diretamente (gotículas de escarro) ou pela poeira contaminada.

Nas crianças, via de regra, a transmissão ocorre pela ingestão de leite de vaca contaminado, podendo aparecer a tuberculose pulmonar, a renal, a óssea, na pele, etc.

## Por que nos pulmões?

Como o bacilo de Koch se reproduz e desenvolve rapidamente em áreas do corpo com muito oxigênio, o pulmão é o principal órgão atingido pela tuberculose.

Modo de contágio

1º passo - apesar de também atingir vários órgãos do corpo, a doença só é transmitida por quem estiver infectado com o bacilo nos pulmões.

2º passo - A disseminação acontece pelo ar. O espirro de uma pessoa infectada joga no ar cerca de dois milhões de bacilos. Pela tosse, cerca de 3,5 mil partículas são liberadas.

3º passo - Os bacilos da tuberculose jogados no ar permanecem em suspensão durante horas. Quem respira em um ambiente por onde passou um tuberculoso pode se infectar.





## Tuberculose pulmonar

Processo inflamatório

O indivíduo que entra em contato pela primeira vez com o bacilo de Koch não tem, ainda, resistência natural. Mas adquire. Se o organismo não estiver debilitado, consegue matar o microorganismo antes que este se instale como doença. É, também, estabelecida a proteção contra futuras infecções pelo bacilo.



## Tuberculose primária

Após um período de 15 dias, os bacilos passam a se multiplicar facilmente nos pulmões, pois ainda não há proteção natural do organismo contra a doença. Se o sistema de defesa não conseguir encurralar o bacilo, instala-se a tuberculose primária, caracterizada por pequenas lesões (nódulos) nos pulmões.



## Caverna tuberculosa

Com o tempo e sem o tratamento, o avanço da doença começa a provocar sintomas mais graves. De pequenas lesões, os bacilos cavam as chamadas cavernas tuberculosas, no pulmão, que costumam inflamar com frequência e sangrar. A tosse, nesse caso, não é seca, mas com pus e sangue. É a chamada hemoptise.



## Sintomas:

- Tosse crônica (o grande marcador da doença é a tosse durante mais de 21 dias);
- Febre;
- Suor noturno (que chega a molhar o lençol)
- Dor no tórax;
- Perda de peso lenta e progressiva;
- Quem tem tuberculose não sente fome, fica anoréxico (sem apetite) e com adinamia (sem disposição para nada).

## Tratamento

A prevenção usual é a vacina BCG, aplicada nos primeiros 30 dias de vida e capaz de proteger contra as formas mais graves da doença. Se houver a contaminação, o tratamento consiste basicamente na combinação de três medicamentos: rifampicina, isoniazida e pirazinamida. O tratamento dura em torno de seis meses. Se o tuberculoso tomar as medicações corretamente, as chances de cura chegam a 95%. É fundamental não interromper o tratamento, mesmo que os sintomas desapareçam.

## Tuberculose resistente

Atualmente, consiste na principal preocupação mundial em relação à doença. O abandono do tratamento faz com que os bacilos tornem-se resistentes aos medicamentos e



estes deixam de surtir efeito. A tuberculose resistente pode desencadear uma nova onda da doença virtualmente incurável em todo o mundo.

## Incidência da doença

- 1/3 da população mundial está infectado com o bacilo da tuberculose;
- 45 milhões de brasileiros estão infectados;
- 5% a 10% dos infectados contraem a doença;
- 30 milhões de pessoas no mundo podem morrer da doença nos próximos dez anos;
- 6 mil brasileiros morrem de tuberculose por ano.

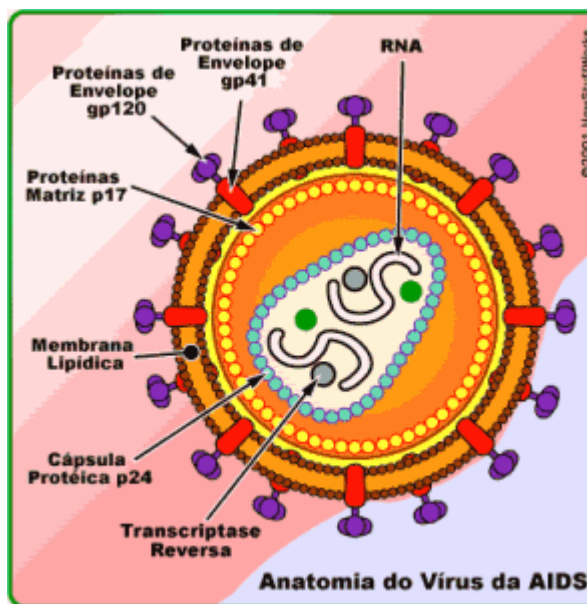
## AS DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS

As relações sexuais também podem resultar em doenças. São as **doenças sexualmente transmissíveis (ou DSTs)**, que podem ser transmitidas de uma pessoa contaminada para uma sã durante uma relação sexual.

Se é verdade que podemos dizer que algumas doenças que acometem o homem são, ainda hoje, inevitáveis, como é o caso de alguns tipos de câncer, acreditamos que o mesmo não se aplica às doenças sexualmente transmissíveis, DSTs. Embora algumas delas sejam conhecidas desde os primórdios da civilização humana, os métodos diagnósticos, aliados a inúmeros métodos preventivos, nos autorizam a concluir que as **DST são perfeitamente evitáveis**.

## O PERIGO DA AIDS

Embora a AIDS seja comumente identificada como doença, na verdade trata-se de uma síndrome. A palavra síndrome caracteriza um conjunto de sinais e de sintomas que podem ser produzidos por mais de uma causa.



O termo **AIDS** vem da sigla da expressão inglesa **acquired immuno deficiency syndrom e**, que significa **síndrome da imunodeficiência adquirida**.

É causado por um grupo de vírus, chamado **HIV**, que invadem certas células – alguns tipos de **glóbulos brancos do sangue** – responsáveis pela defesa do organismo.

Assim, o vírus se multiplica dentro dessas células comprometendo o funcionamento do sistema imunológico humano, impedindo-o de executar sua tarefa adequadamente, que é a de protegê-lo contra as agressões externas (por bactérias, outros vírus, parasitas e mesmo por células cancerígenas).

Com a progressiva lesão do sistema imunológico o organismo humano se torna



cada vez mais susceptível a determinadas infecções e tumores, conhecidas como doenças oportunistas, que acabam por levar o doente à morte.

A fase aguda (após 1 a 4 semanas da exposição e contaminação) da infecção manifesta-se em geral como um quadro gripal (febre, mal-estar e dores no corpo) que pode estar acompanhada de manchas vermelhas pelo corpo e adenopatia (íngua) generalizada (em diferentes locais do organismo). A fase aguda dura, em geral, de 1 a 2 semanas e pode ser confundida com outras viroses (gripe, mononucleose etc) bem como pode também passar despercebida.

Os sintomas da fase aguda são, portanto, inespecíficos e comuns a várias doenças, não permitindo por si só o diagnóstico de infecção pelo HIV, o qual somente pode ser confirmado pelo teste anti-HIV, o qual deve ser feito após 90 dias (3 meses) da data da exposição ou provável contaminação.

Os primeiros casos de AIDS apareceram em 1979, nos Estados Unidos. No Brasil, a doença foi registrada pela primeira vez em 1982.

### **Sinônimos**

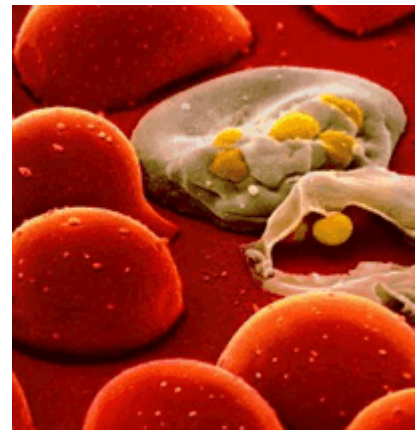
**SIDA**, Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, HIV-doença.

### **Agente**

HIV (Human Immunodeficiency Virus), com 2 subtipos conhecidos: HIV-1 e HIV-2.

### **Complicações/Consequências**

Doenças oportunistas, como a tuberculose miliar e determinadas pneumonias, alguns tipos de tumores, como certos linfomas e o Sarcoma de Kaposi. Distúrbios neurológicos.



### **Transmissão**

- O HIV passa de uma pessoa para outra através do sangue e líquidos contaminados por sangue, sêmem, secreções vaginais e leite materno. Pode ocorrer transmissão no sexo vaginal, oral e anal.
- Usando seringas e agulhas contaminadas pelo vírus.
- Os beijos sociais (beijo seco, de boca fechada) são seguros (risco zero) quanto a transmissão do vírus, mesmo que uma das pessoas seja portadora do HIV. O mesmo se pode dizer de apertos de mão e abraços.
- Os beijos de boca aberta são considerados de baixo risco quanto a uma possível transmissão do HIV.
- Mães portadoras do HIV podem passá-lo para a criança durante a gravidez, o parto ou a amamentação.

### **Período de Incubação**

De 3 a 10 (ou mais) anos entre a contaminação e o aparecimento de sintomas





sugestivos de AIDS.

## Tratamento

Não há, no momento, vacina efetiva para a prevenção da infecção pelo HIV. Existem drogas que inibem a replicação do HIV, que devem ser usadas associadas, mas ainda não se pode falar em cura da AIDS.

As doenças oportunistas são, em sua maioria tratáveis, mas há necessidade de uso contínuo de medicações para o controle dessas manifestações.

## Prevenção

Na transmissão sexual se recomenda sexo seguro: relação monogâmica com parceiro comprovadamente HIV negativo, uso de camisinha. É necessário observar que o uso da camisinha, apesar de proporcionar excelente proteção, não proporciona proteção absoluta (ruptura, perfuração, uso inadequado etc.).

- Na transmissão pelo sangue recomenda-se cuidado no manejo de sangue (uso de seringas descartáveis, exigir que todo sangue a ser transfundido seja previamente testado para a presença do HIV, uso de luvas quando estiver manipulando feridas ou líquidos potencialmente contaminados).
- Evitar o uso compartilhado de objetos cortantes, como navalhas, giletes e alicates de cutícula.
- Repito, a maneira mais segura de se evitar o contágio pelo vírus HIV é fazer sexo monogâmico, com parceiro(a) que fez exames e você saiba que não está infectado(a).

## GONORRÉIA

Doença infecto-contagiosa que se caracteriza pela presença de abundante secreção purulenta (corrimento) pela uretra no homem e vagina e/ou uretra na mulher. Este quadro frequentemente é precedido por prurido (coceira) na uretra e ardência ao urinar. Em alguns casos podem ocorrer sintomas gerais, como a febre. Nas mulheres os sintomas são mais brandos ou podem estar ausentes (maioria dos casos).

## Sinônimos

Uretrite Gonocócica, Blenorragia, Fogagem

## Agente

*Neisseria gonorrhoeae*

## Complicações/Consequências

Aborto espontâneo, parto de bebê morto, parto prematuro, baixo peso, endometrite pós-parto. Doenças Inflamatórias em geral.

## Transmissão

Relação sexual. O risco de transmissão é superior a 90%, isto é, ao se ter um relacionamento sexual com um(a) parceiro(a) doente, o risco de contaminar-se é de cerca de 90%. O fato de não haver sintomas (caso da maioria das mulheres contaminadas), não afeta a transmissibilidade da doença.

## Período de Incubação

2 a 10 dias



## Tratamento

O tratamento é feito por antibióticos, mas só o médico pode orientar. Remédios caseiros não adianta. Vergonha de ir ao médico é bobagem: só piora as coisas.

Como os sintomas não são, em geral, claros nas mulheres, é importante consultar o ginecologista, pelo menos uma vez por ano. O parceiro de uma pessoa que está com gonorréia, ou qualquer outra doença sexualmente transmissível, também deve procurar um médico para verificar, se contraiu a doença e fazer o tratamento adequado.

## Prevenção

Camisinha. Higiene pós-coito.

## SÍFILIS

É uma doença infecciosa causada pela bactéria *Treponema pallidum*. Manifesta-se em três estágios: primária, secundária e terciária. Os dois primeiros estágios apresentam as características mais marcantes da infecção, quando se observam os principais sintomas e quando essa DST é mais transmissível. Depois, ela desaparece durante um longo período: a pessoa não sente nada e apresenta uma aparente cura das lesões iniciais, mesmo em casos de indivíduos não tratados. A doença pode ficar, então, estacionada por meses ou anos, até o momento em que surgem complicações graves como cegueira, paralisia, doença cerebral, problemas cardíacos, podendo inclusive levar à morte.

## Sinais e Sintomas

A sífilis manifesta-se inicialmente como uma pequena ferida nos órgãos sexuais (cancro duro) e com ínguas (caroços) nas virilhas, que surgem entre a 2ª ou 3ª semana após a relação sexual desprotegida com pessoa infectada. A ferida e as ínguas não doem, não coçam, não ardem e não apresentam pus. Após um certo tempo, a ferida desaparece sem deixar cicatriz, dando à pessoa a falsa impressão de estar curada. Se a doença não for tratada, continua a avançar no organismo, surgindo manchas em várias partes do corpo (inclusive nas palmas das mãos e solas dos pés), queda de cabelos, cegueira, doença do coração, paralisias. Caso ocorra em grávidas, poderá causar aborto/natimorto ou má formação do feto.

## Transmissão da sífilis

A sífilis pode ser passada de uma pessoa para outra por meio de relações sexuais desprotegidas (sem preservativos), através de transfusão de sangue contaminado (que hoje em dia é muito raro em razão do controle do sangue doado), e durante a gestação e o parto (de mãe infectada para o bebê).

## Prevenção

Como não há perspectiva de desenvolvimento de vacina, em curto prazo, a prevenção recai sobre a educação em saúde: uso regular de preservativos, diagnóstico precoce em mulheres em idade reprodutiva e parceiros, e realização do teste diagnóstico por mulheres com intenção de engravidar.

## Tratamento

O tratamento mais indicado para a sífilis é a utilização do mais antigo dos antibióticos: a penicilina. O maior problema do tratamento é o seu diagnóstico, visto que a sífilis



pode ser confundida com muitas outras doenças. Os pacientes devem evitar ter relação sexual até que o seu tratamento (e do parceiro com a doença) se complete. A gestante deve realizar controle de cura mensal.

Se não tratada, a sífilis progride, torna-se crônica e pode comprometer várias partes do corpo ou levar à morte.

## **CONDILOMA GENTAL**

O condiloma genital é uma lesão na região genital, causada pelo Papilomavirus Humano (HPV). A doença é também conhecida como crista de galo, figueira ou cavalo de crista.

### **Sinais e Sintomas**

O HPV provoca verrugas, com aspecto de couve-flor e de tamanhos variáveis, nos órgãos genitais. Pode ainda estar relacionado ao aparecimento de alguns tipos de câncer, principalmente no colo do útero, mas também no pênis ou no ânus. Porém, nem todo caso de infecção pelo HPV irá causar câncer.

### **Formas de contágio**

A infecção pelo **HPV** é muito comum. Esse vírus é transmitido pelo contato direto com a pele contaminada, mesmo quando essa não apresenta lesões visíveis. A transmissão também pode ocorrer durante o sexo oral. Há, ainda, a possibilidade de contaminação por meio de objetos como toalhas, roupas íntimas, vasos sanitários ou banheiras.

### **Prevenção**

Não existe forma de prevenção 100% segura, já que o HPV pode ser transmitido até mesmo por meio de uma toalha ou outro objeto. Calcula-se que o uso da camisinha consiga barrar entre 70% e 80% das transmissões, e sua efetividade não é maior porque o vírus pode estar alojado em outro local, não necessariamente no pênis, mas também na pele da região pubiana, períneo e ânus. A novidade é a chegada, ainda em 2006, da primeira vacina capaz de prevenir a infecção pelos dois tipos mais comuns de HPV, o 6 e o 11, responsáveis por 90% das verrugas, e também dos dois tipos mais perigosos, o 16 e o 18, responsáveis por 70% dos casos de câncer de colo do útero. Ainda em discussão os valores para dose (3 doses), para o mercado privado brasileiro.

Na maioria das vezes os homens não manifestam a doença. Ainda assim, são transmissores do vírus. Quanto às mulheres, é importante que elas façam o exame de prevenção do câncer do colo, conhecido como "papanicolau" ou preventivo, regularmente.

### **Tratamento**

O tratamento do HPV pode ser feito por meio de diversos métodos: químicos, quimioterápicos, imunoterápicos e cirúrgicos. A maioria deles destruirá o tecido doente.

## **HERPES GENTAL**

É uma doença que aparece e desaparece sozinha, de tempos em tempos, dependendo de certos fatores como estresse, cansaço, esforço exagerado, febre, exposição ao sol, traumatismo e menstruação. Nas mulheres, o herpes pode também se localizar nas partes



internas do corpo. Uma vez infectada pelo vírus da Herpes simples, a pessoa permanecerá com o vírus em seu organismo para sempre.

## **Sinais e Sintomas**

Manifesta-se através de pequenas bolhas localizadas principalmente na parte externa da vagina e na ponta do pênis. Essas bolhas podem arder e causam coceira intensa. Ao se coçar, a pessoa pode romper a bolha, causando uma ferida.

## **Formas de contágio**

O herpes genital é transmitido por meio de relação sexual (oral, anal ou vaginal) desprotegida (sem uso da camisinha). Essa doença é bastante contagiosa e a transmissão ocorre quando as pequenas bolhas, que se formam durante a manifestação dos sintomas, se rompem, ocasionando uma ferida e eliminando o líquido do seu interior. Esse líquido, ao entrar em contato com mucosas da boca ou da região ano-genital do parceiro, pode transmitir o vírus. Raramente a contaminação se dá através de objetos contaminados.

As feridas desaparecem por si mesmas. Após algum tempo, porém, o herpes pode reaparecer no mesmo local, com os mesmos sintomas. Enquanto persistirem as bolhas e feridas, a pessoa infectada estará transmitindo a doença. Na presença dessas lesões, a pessoa deve abster-se de relações sexuais, até que o médico as autorize.

## **Prevenção**

Uso de preservativo em todas as relações sexuais, vaginais, orais e anais.

## **Tratamento**

A herpes é altamente transmissível. Por isso, a primeira orientação aos pacientes sempre diz respeito aos cuidados locais de higiene: lavar bem as mãos, evitar contato direto com outras pessoas e não furar as bolhas sob nenhum pretexto são recomendações importantes.

O tratamento é feito com medicamentos antivirais, por via oral e tópica, e tem como objetivo encurtar a duração dos sintomas, prevenir as complicações e diminuir os riscos de transmissão, pois o vírus não pode ser completamente eliminado.

## **HEPATITE B E C**

São doenças causadas por vírus que atacam o fígado da pessoa.

Os vírus da Hepatite B são transmitidos por meio de relações sexuais, transfusões com sangue contaminado e de mãe para filho através da placenta. Os sintomas da hepatite B incluem icterícia, febre, dores de cabeça, náuseas, vômitos e dores musculares.

A doença pode se tornar crônica em cerca de 10% das pessoas infectadas e provocar cirrose e câncer de fígado.

Os vírus da Hepatite C foram descobertos em 1989 e são transmitidos como os vírus da hepatite B. A doença geralmente é assintomática, mas alguns indivíduos podem desenvolver icterícia e ser acometidos por dores de cabeça e de garganta, vômitos e fadiga. O maior perigo é a doença evoluir para cirrose hepática, além do risco de câncer de fígado. No Brasil, estima-se que 3 milhões de pessoas sejam portadoras do vírus da hepatite C.



## LINFOGRANULOMA VENÉRIO

O agente causador dessa DST é a *Chlamydia trachomatis*, e seu período de incubação pode ser de 7 a 30 dias.

### Sinais e Sintomas

O Linfogranuloma venéreo caracteriza-se pelo aparecimento de uma lesão genital de curta duração (de três a cinco dias), que se apresenta como uma ferida ou como uma elevação da pele. Essa lesão é passageira e não é facilmente identificada pelos pacientes. Após a cura da lesão primária, que acontece geralmente entre duas a seis semanas, surge um inchaço doloroso dos gânglios de uma das virilhas, denominada bubão. Se esse inchaço não for tratado adequadamente, evolui para o rompimento espontâneo e formação de feridas que drenam pus.

### Formas de contágio

A transmissão do linfogranuloma venéreo se dá por via sexual.

### Prevenção

Uso do preservativo em todas relações sexuais e higienização dos órgãos genitais após o ato sexual.

### Tratamento

Consiste no tratamento das feridas. São utilizados medicamentos à base de antibióticos que, entretanto, não revertem seqüelas, tais como o estreitamento do reto e a elefantíase dos órgãos sexuais. Quando necessário, também é feita a aspiração do bubão inguinal. O parceiro também deve ser tratado.

### Cancro mole

Pode ser chamada também de cancro venéreo. Popularmente é conhecida como cavalo. Manifesta-se através de feridas dolorosas com base mole.

Os primeiros sintomas aparecem dois a cinco dias após relação sexual desprotegida com portador da doença, período que pode se estender até duas semanas.

### Sinais e Sintomas

No início, surgem uma ou mais feridas pequenas com pus. Após algum tempo, forma-se uma ferida úmida e bastante dolorosa, que se espalha e aumenta de tamanho e profundidade. A seguir, surgem outras feridas em volta das primeiras. Após duas semanas do início da doença, pode aparecer um caroço doloroso e avermelhado (íngua) na virilha, que chega a prender os movimentos da perna, impedindo a pessoa de andar. Essa íngua pode abrir e expelir um pus espesso, esverdeado, misturado com sangue. Nos homens, as feridas, em geral, localizam-se na ponta do pênis. Na mulher, ficam, principalmente, na parte externa do órgão sexual e no ânus e mais raramente na vagina (ressalte-se que a ferida pode não ser visível, mas provoca dor na relação sexual e ao evacuar).

A manifestação dessa doença pode vir acompanhada de dor de cabeça, febre e fraqueza.

### Formas de contágio

Transmitido pela prática de sexo (vaginal, anal ou oral) desprotegido com



pessoa contaminada.

## Prevenção

Como o contágio é feito pela prática sexual, a melhor forma de prevenir-se contra o cancro mole é fazer uso do preservativo em todas as relações sexuais. Cuidar bem da saúde e da higiene também são formas de prevenção.

## Tratamento

O cancro mole é tratado com medicamentos à base de antibióticos, sabonetes e loções. Além do tratamento, deve-se realizar intensa higiene local. Deve ser indicada a abstinência sexual até a conclusão do tratamento. É recomendado o tratamento dos parceiros sexuais, em qualquer circunstância, pela possibilidade de existirem portadores que não manifestem sintomas.

### QUADRO RESUMO DAS PRINCIPAIS DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS

Doenças	Agente Causador	Sintomas	Prevenção
Condiloma acuminado (crista-de-galo)	HPV	Fomação de verrugas na região anogenital ou colo-do-útero	Evitar o contato com pessoas contaminadas; usar camisinha. Há vacinas.
Herpes Genital	HSV tipo 2 (vírus)	Aparecimento de vesículas (bolhas) típicas na região anogenital.	Evitar a auto-inoculação, ou seja, evitar que - ao manipular as lesões - a pessoa espalhe o agente causador para outros locais; evitar o contágio por meio do ato sexual.
AIDS	HIV (retrovírus)	Queda da imunidade, perda de peso, fraquesa, febre, gânglios. Aparecimento de infecções oportunistas.	Não entrar em contato com os líquidos transmissores de HIV (sangue, esperma, líquido da vagina, leite materno contaminado); usar camisinha independente de quem seja o parceiro; não compartilhar agulhas ou seringas.
Cancro mole	<i>Haemophilus ducreye</i> (bactéria)	Formação de uma ferida no pênis ou na região anal, dolorosa, com secreção clara. Predomina no sexo masculino.	Evitar a auto-inoculação; evitar o contágio por meio de parceiros portadores.
Gonorréia (blenorragia)	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Coceira, corrimento purulento, ardor ao urinar, várias micções (urinar várias vezes). Pode levar a infertilidade.	Evitar a multiplicidade de parceiros; usar camisinha; em recém nascidos; gotejar solução diluída de nitrato de prata na conjuntiva do olho.



Sífilis	<i>Treponema pallidum</i> (bactéria)	Ferida coberta de secreção clara, com pús (cancro duro), pouco dolorosa. Pode levar a complicações no sistema nervoso central e sistema cardiovascular.	Usar preservativos regularmente, reduzir o número de parceiros sexuais; fazer diagnóstico precoce em mulheres em idade reprodutiva e em seus parceiros; realizar o teste VDRL (para identificação da sífilis) em mulheres que manifestem intenção de engravidar.
Tricomoniase	<i>Trichomonas vaginalis</i> (protozoário)	Corrimento vaginal amarelado, fétido e dor ao urinar. O homem é, geralmente, portador assintomático.	Evitar o contato sexual com portadores.
Linfogranuloma venéreo, buba, "mula"	<i>Chlamydia trachomatis</i>	De início, vesículas no local de penetração das bactérias. A seguir, formação de ínguas (inchaços nos linfonodos), que evoluem para um inchaço avermelhado e doloroso, conhecido como "mula".	Evitar o contato sexual com portadores.
Pediculose pubiana (ftiríase)	<i>Phthirus pubis</i> ("chato", um artrópode)	Prurido (coceira), ferimentos leves (escoriações) e infecções bacterianas secundárias.	Evitar contato com portadores e incentivar a higiene pessoal e a lavagem adequada das roupas.
Hepatite B	Vírus da hepatite B	Icterícia (amarelamento da pele e da conjuntiva ocular). Dores abdominais. Cirrose hepática. Insuficiência hepática. Câncer hepático.	Evitar contato sexual com portadores. Existe vacina.
Hepatite C	Vírus da hepatite C	Icterícia, febre, cansaço fácil. Pode evoluir para câncer hepático.	Evitar contato sexual com portadores. Por ora, não há vacina.



## DOENÇAS TRANSMITIDAS PELA ÁGUA

A falta de água potável e de esgoto tratado facilita a transmissão de doenças que, calcula-se, provocam cerca de 30 mil mortes diariamente no mundo. A maioria delas acontece entre crianças, principalmente as de classes mais pobres, que morrem desidratadas, vítimas de diarreia causadas por micróbios. No Brasil, infelizmente mais de 3 milhões de famílias não recebem água tratada e um número de casas duas vezes e meia maior que esse não tem esgoto. Isso é muito grave.

Estima-se que o acesso à água limpa e ao esgoto reduziria em pelo menos um quinto a mortalidade infantil.

Para evitar doenças transmitidas pela água devemos tomar os seguintes cuidados:

- Proteger açudes e poços utilizados para o abastecimento;
- tratar a água eliminando micróbios e impurezas nocivas a saúde humana;
- filtrar e ferver a água;
- não lavar alimentos que serão consumidos crus com água não tratada como verduras, frutas e hortaliças.

## DIARRÉIA INFECCIOSA

Se a pessoa vai muitas vezes ao banheiro e as fezes saem líquidas ou muito moles, ela pode estar com diarreia. A diarreia pode ser provocada por micróbios adquiridos pela comida ou água contaminadas.

As diarreias leves quase sempre acabam sozinhas. No entanto, é preciso beber líquidos para evitar a desidratação, que é muito perigosa.

Uma criança com diarreia precisa continuar a ser amamentada ou continuar com a alimentação. Às crianças que já comem alimentos sólidos devem ser oferecidas misturas bem amassadas de cereais e feijão ou carne bem cozidos, por exemplo. Depois de a diarreia passar, é bom dar a ela uma alimentação extra, para ajudar na recuperação.

Crianças e idosos correm maior risco de desidratação. Por isso, é importante tomar também os sais de reidratação oral, fornecidos pelos postos de saúde. Eles devem ser misturados em água, na quantidade indicada na embalagem.

Na falta desses sais, podemos preparar e oferecer o **soro caseiro**. Assim: **num copo com água fervida ou filtrada, dissolvemos uma pitada de sal e duas colheres de chá de açúcar.**

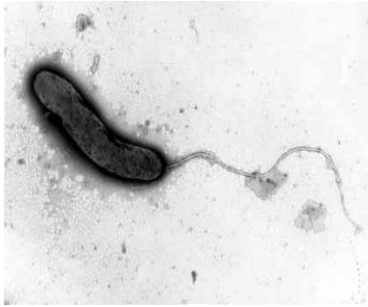
## CÓLERA

Originária da Ásia, mais precisamente da Índia e de Bangladesh, a cólera se espalhou para outros continentes a partir de 1817. Chegou ao Brasil no ano de 1885, invadindo os estados do Amazonas, Bahia, Pará e Rio de Janeiro. Em 1893 a doença chegou a São Paulo, alastrando-se tanto na capital quanto no interior do estado. No entanto, no final do século XIX, o governo brasileiro declarava a doença erradicava de todo o país. Cerca de um século depois, em abril de 1991, a cólera chegou novamente ao Brasil. Vindo o Peru, fez sua primeira vítima na cidade de Tabatinga, Amazonas.





A cólera é uma doença infecciosa que ataca o intestino dos seres humanos. A bactéria que a provoca foi descoberta por Robert Koch em 1854. Posteriormente, recebeu o nome de *Vibrio cholerae*. Ao infectar o intestino humano, essa bactéria faz com que o organismo elimine uma quantidade de água e sais minerais, acarretando séria desidratação. A transmissão da cólera pode ficar incubada de um a quatro dias.



Quando a doença se manifesta, apresenta os seguintes sintomas: náuseas e vômitos; cólicas abdominais; diarreia abundante, esbranquiçada como água de arroz, podendo ocasionar a perda de até um litro de água por hora e câibras. A cólera é transmitida principalmente pela água e por alimentos contaminados. Quanto o vibrião é ingerido, instala-se no intestino do homem. Esta bactéria libera uma substância tóxica, que altera o funcionamento normal das células intestinais. Surgem, então, a diarreia e o vômito.

Os casos de cólera podem ser fatais, se o diagnóstico não for rápido e o doente não receber tratamento correto. O tratamento deve ser feito com acompanhamento médico, usando-se antibióticos para combater a infecção e medicamentos para combater a diarreia e prevenir a desidratação. A prevenção da cólera pode ser feita através de vacina e principalmente através de medidas de higiene e saneamento básico. A vacinação é de responsabilidade do governo. No caso da cólera, não há garantia de que todas as pessoas vacinadas fiquem imunes à doença. Estima-se que a vacina existente tenha um grau de eficácia inferior a 50%.

## LEPTOSPIROSE

A leptospirose é uma **doença bacteriana**, que afeta humanos e animais, causada pela bactéria do gênero *Leptospira*. É transmitida pela água e alimentos contaminados pela urina de animais, principalmente **orato**. É uma doença muito comum depois de enchentes, pois as pessoas andam sem proteção em águas contaminadas.

Em humanos a leptospirose causa uma vasta gama de sintomas, sendo que algumas pessoas infectadas podem não ter sintoma algum. Os sintomas da leptospirose incluem febre alta, dor de cabeça forte, calafrio, dor muscular e vômito. A doença também pode causar os seguintes sintomas: olhos e pele amarelada, olhos vermelhos, dor abdominal, diarreia e erupções na pele. Se a leptospirose não for tratada, o paciente pode sofrer danos nos rins, meningite (inflamação na membrana ao redor do cérebro e cordão espinhal), falha nos rins e problemas respiratórios. E raras ocasiões a leptospirose pode ser fatal. Muitos desses sintomas podem ser confundidos com outras doenças, de modo que a leptospirose é confirmada através de testes laboratoriais de sangue ou urina.



## HEPATITE



É uma **inflamação no fígado** que pode ser provocada por vários tipos de **vírus**. Os sintomas são parecidos com os da gripe e há também icterícia (coloração amarelada da pele causada pelo depósito de uma substância produzida pelo fígado). A pessoa precisa ficar em repouso e seguir as orientações médicas.

Algumas formas de hepatite são transmitidas por água e alimentos contaminados por fezes (**Tipo A e E**). Outros tipos são transmitidos por transfusão de sangue (**B, C**) ou por relações sexuais.

**Quem já teve hepatite não pode doar sangue**, já que o vírus às vezes continua no organismo, mesmo que não haja sintomas da doença. **Para algumas formas de hepatite (A e B) há uma vacina que pode ser aplicada em crianças e adultos**

## ESQUISTOSSOMOSE

É também chamada **Xistosa**, ou **doença do caramujo**. Ela é provocada por um verme chamado **esquistossomo**. Os vermes vivem nas veias do intestino e podem provocar diarreia, emagrecimento, dores na barriga, que aumenta muito de volume (barriga-d'água), e problemas em vários órgãos do corpo.

Os ovos do esquistossomo saem junto com as fezes da pessoa contaminada. Se não houver fossa ou rede de esgotos, eles podem chegar a água doce (lagos, lagoas ou riachos, margens de rios, etc). Na água, os ovos dão origem a pequenas larvas (animais diferentes dos vermes adultos) chamados miracídeos. As larvas penetram em um tipo de caramujo chamado planorbídeo. No interior do caramujo, elas se reproduzem e se transformam em outras larvas, as cercárias, que saem do caramujo e ficam nadando livres na água.

A **cercária** pode penetrar, através da pele, nas pessoas que usam a água de lagos, lagoas, riachos e outros locais para tomar banho, lavar roupa, trabalhar, pescar ou outras atividades.





Além de tratar o doente com medicamentos, é necessário instalar um sistema de esgotos para impedir que os ovos atinjam a água. As pessoas precisam também ter acesso a água de boa qualidade e ser informadas sobre as formas de transmissão da doença.

É preciso também combater o caramujo que transmite a esquistossomose com produtos químicos e com a criação de peixes que se alimentam do caramujo, como a tilápia, o tambaqui e o piau. Esses peixes podem ser consumidos pelas pessoas sem risco de contaminação.

## Água, mosquitos e doenças

Muitos mosquitos põem ovos na água parada. Dos ovos saem larvas, que depois se tornam mosquitos adultos.

Uma forma de combater as doenças transmitidas por mosquitos é justamente evitar o acúmulo de água parada em vasos de plantas, latas vazias, pneus velhos, garrafas, etc. Caixas-d'água, tanques e outros reservatórios devem ficar sempre tampados.

## DENGUE

A dengue é uma das maiores preocupações em relação a doenças infecciosas atualmente no Brasil. O Estado de São Paulo registrou a ocorrência de 78.614 casos autóctones (adquiridos no próprio Estado) de dengue, em 358 municípios, entre janeiro e outubro de 2007, com considerável expansão da doença para novas áreas. Durante todo o ano de 2006 foram registrados 50.021 casos em 254 municípios. Atualmente, temos 508 municípios infestados com o *Aedes aegypti*, excluindo-se apenas alguns municípios do Vale do Ribeira e do Paraíba e das Regiões Metropolitanas de São Paulo e de Campinas.

### O que é dengue?

É uma virose transmitida por um tipo de mosquito (*Aedes aegypti*) que pica apenas durante o dia, ao contrário do mosquito comum (*Culex*), que pica de noite. A infecção pode ser causada por qualquer um dos quatro tipos (1, 2, 3 e 4) do vírus da dengue, que produzem as mesmas manifestações. Em geral, o início é súbito com febre alta, dor de cabeça e muita dor no corpo. É comum a sensação de intenso cansaço, a falta de apetite e, por vezes, náuseas e vômitos. Podem aparecer manchas vermelhas na pele, parecidas com as do sarampo ou da rubéola, e prurido (coceira) no corpo. Pode ocorrer, às vezes, algum tipo de sangramento (em geral no nariz ou nas gengivas). A dengue não é transmitida diretamente de uma pessoa para outra.

### O que uma pessoa deve fazer se achar que está com dengue?

- Procurar um Serviço de Saúde logo no começo dos sintomas. Diversas doenças são muito parecidas com a dengue, e têm outro tipo de tratamento.

- Beber bastante líquido, evitando-se as bebidas com cafeína (café, chá preto). Não tomar remédios por conta própria, mesmo aqueles normalmente indicados para dor ou febre. Todos os medicamentos podem ter efeitos colaterais e alguns que podem até piorar a doença. A dengue não tem tratamento específico. Os medicamentos são empregados para atenuar as manifestações (dor, febre).

- Informar ao médico se estiver em uso de qualquer remédio. Alguns medicamentos utilizados no tratamento de outras doenças (Marevan®, Ticlid® etc.) podem aumentar o risco de sangramentos.

- Não tomar nenhum remédio para dor ou para febre que contenha ácido



acetil-salicílico (AAS®, Aspirina®, Melhoral® etc.) - que pode aumentar o risco de sangramento.

Os antiinflamatórios (Voltaren®, Profenid® etc) também não devem ser utilizados como antitérmicos pelo risco de efeitos colaterais, como hemorragia digestiva e reações alérgicas.

Os remédios que tem dipirona (Novalgina®, Dorflex®, Anador® etc.) devem ser evitados, pois podem diminuir a pressão ou, às vezes, causar manchas de pele parecidas com as da dengue.

O paracetamol (Dôrico®, Tylenol® etc), mais utilizado para tratar a dor e a febre na dengue, deve ser tomado rigorosamente nas doses e no intervalo prescritos pelo médico, uma vez que em doses muito altas pode causar lesão hepática.

### **Como é feito o diagnóstico de dengue?**

O diagnóstico inicial de dengue é clínico (história + exame físico da pessoa) feito essencialmente por exclusão de outras doenças. Feito o diagnóstico clínico de dengue, alguns exames (hematócrito, contagem de plaquetas) podem trazer informações úteis quando analisados por um médico, mas não comprovam o diagnóstico, uma vez que também podem estar alterados em várias outras infecções. A comprovação do diagnóstico, se for desejada por algum motivo, pode ser feita através de sorologia (exame que detecta a presença de anticorpos contra o vírus da dengue), que começa a ficar reativa ("positiva") a partir do quarto dia de doença.

### **É necessário esperar o resultado de exames para iniciar o tratamento?**

Não. Uma vez que, excluídas clinicamente outras doenças, a dengue passa a ser o diagnóstico mais provável, os resultados de exames (que podem demorar muito) não podem retardar o início do tratamento. O tratamento da dengue é feito, na maioria das vezes, com uma solução para reidratação oral (disponível nas Unidades de Saúde), que deve ser iniciada o mais rápido possível.

### **A comprovação do diagnóstico de dengue é útil para o tratamento da pessoa doente?**

Não. A comprovação sorológica do diagnóstico de dengue poderá ser útil para outras finalidades (vigilância epidemiológica, estatísticas) e é um direito do doente, mas o resultado do exame comumente estará disponível apenas após a pessoa ter melhorado, o que o torna inútil para a condução do tratamento. O exame sorológico também não permite dizer qual o tipo de vírus que causou a infecção (o que é irrelevante) e nem se a dengue é "hemorrágica".

### **O que é dengue "hemorrágica"?**

Dengue "hemorrágica" é a dengue mais grave. Apesar do nome, que é impreciso, o principal perigo da dengue "hemorrágica" não são os sangramentos, mas sim a pressão arterial muito baixa (choque). É importante saber que outras doenças, como a meningite meningocócica, podem ser muito parecidas com a dengue, embora a pessoa fique grave muito mais rápido (logo no primeiro ou segundo dia de doença). A dengue pode se tornar mais grave apenas quando a febre começa a diminuir. O período mais perigoso está nos três primeiros dias depois que a febre começa a desaparecer. Pode aparecer qualquer uma dessas alterações:

- dor no fígado (nas costelas, do lado direito)
- tonteados, desmaios
- pele fria e pegajosa, suor frio



- sangramentos
- fezes escuras, parecidas com borra de café

### **O que fazer se aparecer qualquer um desses sintomas?**

Procurar imediatamente o Centro Municipal de Saúde ou o Hospital mais próximo.

### **A dengue "hemorrágica" só ocorre em quem tem dengue pela segunda vez.**

Não. A forma grave da dengue também pode ocorrer em quem tem a doença pela primeira vez.

### **A dengue "hemorrágica" é obrigatória em quem tem a doença pela segunda vez?**

Não. O risco é maior do que na primeira infecção, mas a imensa maioria das pessoas que têm a doença pela segunda ou terceira vez não apresenta a forma grave da dengue.

### **Quantas vezes uma pessoa pode ter dengue?**

Até quatro vezes, pois existem quatro tipos diferentes do vírus da dengue (1, 2, 3 e 4). No Rio de Janeiro, até agora, existem os tipos 1, 2 e 3. Cada vez que a pessoa tem dengue por um tipo, fica permanentemente protegido contra novas infecções por aquele tipo. É por isso que só se pode ter dengue quatro vezes.

### **Quem teve dengue fica com alguma complicação?**

Não. A recuperação costuma ser total. É comum que ocorra durante alguns dias uma sensação de cansaço, que desaparece completamente com o tempo.

### **Todo mundo que é picado pelo *Aedes aegypti* fica doente?**

Não. Primeiro é preciso que o *Aedes* esteja contaminado com o vírus da dengue. Além disso, cerca de metade das pessoas que são picadas pelo mosquito que tem o vírus não apresenta qualquer sintoma.

### **O que fazer para diminuir o risco de pegar dengue?**

O *Aedes aegypti* é um mosquito doméstico, que vive dentro ou nas proximidades das habitações. O único modo possível de evitar ou reduzir a duração de uma epidemia e impedir a introdução de um novo tipo do vírus da dengue é a eliminação dos transmissores. Isso é muito importante porque, além da dengue, o *Aedes aegypti* também pode transmitir a febre amarela.

O "fumacê" é útil para matar os mosquitos adultos, mas não acaba com os ovos. Por isso, deve ser empregado apenas em períodos de epidemias com o objetivo de interromper rapidamente a transmissão. O mais importante é procurar acabar com os criadouros dos mosquitos. Qualquer coleção de água limpa e parada, inclusive em plantas que acumulam água (bromélias), pode servir de criadouro para o *Aedes aegypti*.

## **FEBRE AMARELA**

A febre amarela é uma doença infecciosa causada por um *flavivírus* (o vírus da febre amarela), para a qual está disponível uma vacina altamente eficaz. A doença é



transmitida por mosquitos e ocorre exclusivamente na América Central, na América do Sul e na África. No Brasil, a *febre amarela* é geralmente adquirida quando uma pessoa não vacinada entra em áreas de transmissão *silvestre* (regiões de cerrado, florestas). Uma pessoa não transmite *febre amarela* diretamente para outra. Para que isto ocorra, é necessário que o mosquito pique uma pessoa infectada e, após o vírus ter se multiplicado, pique um indivíduo que ainda não teve a doença e não tenha sido vacinado.



A transmissão da *febre amarela* em *área silvestre* é feita por intermédio de mosquitos do gênero (principalmente) *Haemagogus*. O ciclo do vírus em *áreas silvestres* é mantido através da infecção de macacos e da transmissão transovariana (passado de mosquito para os seus descendentes, filhos) no próprio mosquito. A infecção humana ocorre quando uma pessoa *não imunizada* entra em áreas de cerrado ou de florestas. Uma vez infectada, a pessoa pode, ao retornar, servir como fonte de infecção para o *Aedes aegypti*, que então pode iniciar a transmissão da *febre amarela* em *área urbana*. Uma pessoa pode ser fonte de infecção para o mosquito desde imediatamente antes de surgirem os sintomas até o quinto dia da infecção.

O *Aedes aegypti* torna-se capaz de transmitir o vírus da *febre amarela* 9 a 12 dias após ter picado uma pessoa infectada. No Brasil, a transmissão da *febre amarela* em *áreas urbanas* não ocorre desde 1942. Em áreas de fronteiras de desenvolvimento agrícola, pode haver uma adaptação do transmissor silvestre ao novo *habitat* e ocorre a conseqüente possibilidade de transmissão da *febre amarela* em *áreas rurais* ("intermediária").

## CHIKUNGUNYA

Febre Chikungunya é uma doença parecida com a **dengue**, causada pelo vírus CHIKV, da família Togaviridae. Seu modo de transmissão é pela picada do mosquito *Aedes aegypti* infectado e, menos comumente, pelo mosquito *Aedes albopictus*.

Seus sintomas são semelhantes aos da dengue: **febre**, mal-estar, dores pelo corpo, dor de cabeça, apatia e cansaço. Porém, a grande diferença da febre chikungunya está no seu acometimento das articulações: o vírus avança nas juntas dos pacientes e causa inflamações com fortes dores acompanhadas de inchaço, vermelhidão e calor local.

A febre chikungunya teve seu vírus isolado pela primeira vez em 1950, na Tanzânia. Ela recebeu esse nome pois chikungunya significa “aqueles que se dobram” no dialeto Makonde da Tanzânia, termo este usado para designar aqueles que sofriam com o mal. A doença, apesar de pouco letal, é muito limitante. O paciente tem dificuldade de movimentos e locomoção por causa das articulações inflamadas e doloridas, daí o “andar curvado”.

Os mosquitos transmitiam a doença para africanos abaixo do Saara, mas os surtos não ocorriam até junho de 2004. A partir desse ano, a febre chikungunya teve fortes manifestações no Quênia, e dali se espalhou pelas ilhas do Oceano Índico. Da primavera de 2004 ao verão de 2006, ocorreu um número estimado em 500 mil casos.



A epidemia propagou-se do Oceano Índico à Índia, onde grandes eventos emergiram em 2006. Uma vez introduzido, o CHIKV alastrou-se em 17 dos 28 estados da Índia e infectou mais de 1,39 milhão de pessoas antes do final do ano. O surto da Índia continuou em 2010 com novos casos aparecendo em áreas não envolvidas no início da fase epidêmica.

Os casos também têm sido propagados da Índia para as Ilhas de Andaman e Nicobar, Sri Lanka, Ilhas Maldivas, Singapura, Malásia, Indonésia e numerosos outros países por meio de viajantes infectados. A preocupação com a propagação do CHIKV atingiu um pico em 2007, quando o vírus foi encontrado no norte da Itália após ser introduzido por um viajante com o vírus advindo da Índia.

As taxas de ataque em comunidades afetadas em recentes epidemias variam de 38% a 63% e, embora em níveis reduzidos, muitos casos destes países continuam sendo relatados. Em 2010, o vírus continua a causar doença em países como Índia, Indonésia, Myanmar, Tailândia, Maldivas e reapareceu na Ilha Réunion.

Casos importados também foram identificados no ano de 2010 em Taiwan, França, Estados Unidos e Brasil, trazidos por viajantes advindos, respectivamente, da Indonésia, da Ilha Réunion, da Índia e do sudoeste asiático.

Atualmente, o vírus CHIKV foi identificado em ilhas do Caribe e Guiana Francesa, país latino-americano que faz fronteira com o estado do Amapá. Isso quer dizer que a febre chikungunya está migrando e pode chegar ao Brasil, onde os mosquitos *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus* têm todas as condições de espalhar esse novo vírus.

## Causas

A febre chikungunya não é transmitida de pessoa para pessoa. O contágio se dá pelo mosquito que, após um período de sete dias contados depois de picar alguém contaminado, pode transportar o vírus CHIKV durante toda a sua vida, transmitindo a doença para uma população que não possui anticorpos contra ele. Por isso, o objetivo é estar atento para bloquear a transmissão tão logo apareçam os primeiros casos.

O ciclo de transmissão ocorre do seguinte modo: a fêmea do mosquito deposita seus ovos em recipientes com água. Ao saírem dos ovos, as larvas vivem na água por cerca de uma semana. Após este período, transformam-se em mosquitos adultos, prontos para picar as pessoas. O *Aedes aegypti* procria em velocidade prodigiosa e o mosquito adulto vive em média 45 dias. Uma vez que o indivíduo é picado, demora no geral de dois a 12 dias para a febre chikungunya se manifestar, sendo mais comum cinco a seis dias.

A transmissão da febre chikungunya raramente ocorre em temperaturas abaixo de 16° C, sendo que a mais propícia gira em torno de 30° a 32° C - por isso ele se desenvolve em áreas tropicais e subtropicais. A fêmea coloca os ovos em condições adequadas (lugar quente e úmido) e em 48 horas o embrião se desenvolve. É importante lembrar que os ovos que carregam o embrião do mosquito transmissor da febre chikungunya podem suportar até um ano a seca e serem transportados por longas distâncias, grudados nas bordas dos recipientes e esperando um ambiente úmido para se desenvolverem. Essa é uma das razões para a difícil erradicação do mosquito. Para passar da fase do ovo até a fase adulta, o inseto demora dez dias, em média. Os mosquitos acasalam no primeiro ou no segundo dia após se tornarem adultos. Depois, as fêmeas passam a se alimentar de sangue, que possui as proteínas necessárias para o desenvolvimento dos ovos.

O mosquito *Aedes aegypti* mede menos de um centímetro, tem aparência inofensiva, cor café ou preta e listras brancas no corpo e nas pernas. Costuma picar, transmitindo a febre chikungunya, nas primeiras horas da manhã e nas últimas da tarde,



evitando o sol forte. No entanto, mesmo nas horas quentes ele pode atacar à sombra, dentro ou fora de casa. Há suspeitas de que alguns ataquem durante a noite. O indivíduo não percebe a picada, pois não dói e nem coça no momento. Por ser um mosquito que voa baixo - até dois metros - é comum ele picar nos joelhos, panturrilhas e pés.

Além de transmitir dengue e febre chikungunya, a fêmea do *Aedes aegypti* também passou a carregar o vírus responsável pela **febre Zika**.

## Fatores de risco

A febre chikungunya pode afetar pessoas de todas as idades e ambos os sexos. Entretanto, a apresentação clínica é conhecida por variar de acordo com a idade, sendo os muito jovens (neonatal) e idosos os mais afetados pelas manifestações graves da doença. Além da idade, as comorbidades (doenças subjacentes) também vêm sendo identificadas como fator de risco para pior evolução da doença.

A maioria das infecções por CHIKV que ocorre durante a **gravidez** não resulta na transmissão do vírus para o feto. Existem, porém, raros relatos de abortos espontâneos após a infecção maternal por febre chikungunya. Aqueles infectados durante o período intraparto podem também desenvolver doenças neurológicas, sintomas hemorrágicos e doença do miocárdio. Anormalidades laboratoriais incluíram testes de função hepática aumentados, plaquetas e contagem de linfócitos reduzidos e níveis de protrombina diminuídos.

Indivíduos maiores de 65 anos tiveram uma taxa de mortalidade 50 vezes superior quando comparados ao adulto jovem (menores de 45 anos de idade). Apesar de não ser claro por que os adultos mais velhos têm um risco aumentado para doença mais grave, pode ser devido à frequência de comorbidades ou resposta imunológica diminuída.

## Sintomas de Febre Chikungunya

O período de incubação da febre chikungunya varia de dois a 12 dias. Muitas pessoas infectadas com CHIKV não apresentarão sintomas. O quadro clínico é muito semelhante ao da dengue, e os sintomas de febre chikungunya são:

- Febre
- Dor nas articulações
- Dor nas costas
- Dor de cabeça.

Outros sintomas incluem:

- Erupções cutâneas
- Fadiga
- Náuseas
- Vômitos
- Mialgias.

Os sintomas comuns de chikungunya são graves e muitas vezes debilitantes, sendo as mãos e pés mais afetados. No entanto, pernas e costas inferiores frequentemente podem estar envolvidas.

## ZIKA VÍRUS

Zika Vírus é uma infecção causada pelo vírus ZIKV, transmitida pelo





mosquito *Aedes aegypti*, mesmo transmissor da **dengue** e da **febre chikungunya**. O vírus Zika teve sua primeira aparição registrada em 1947, quando foi encontrado em macacos da Floresta Zika, em Uganda. Entretanto, somente em 1954 os primeiros seres humanos foram contaminados, na Nigéria. O vírus Zika atingiu a Oceania em 2007 e a França no ano de 2013. O Brasil notificou os primeiros casos de Zika vírus em 2015, no Rio Grande do Norte e na Bahia.

## Causas

O contágio do vírus ZIKV se dá pelo mosquito que, após picar alguém contaminado, pode transportar o ZIKV durante toda a sua vida, transmitindo a doença para uma população que não possui anticorpos contra ele.

O ciclo de transmissão ocorre do seguinte modo: a fêmea do mosquito deposita seus ovos em recipientes com água. Ao saírem dos ovos, as larvas vivem na água por cerca de uma semana. Após este período, transformam-se em mosquitos adultos, prontos para picar as pessoas. O *Aedes aegypti* procria em velocidade prodigiosa e o mosquito adulto vive em média 45 dias. Uma vez que o indivíduo é picado, demora no geral de 3 a 12 dias para o Zika vírus causar sintomas.

A transmissão do ZIKV raramente ocorre em temperaturas abaixo de 16° C, sendo que a mais propícia gira em torno de 30° a 32° C - por isso ele se desenvolve em áreas tropicais e subtropicais. A fêmea coloca os ovos em condições adequadas (lugar quente e úmido) e em 48 horas o embrião se desenvolve. É importante lembrar que os ovos que carregam o embrião do mosquito transmissor da Zika Vírus podem suportar até um ano a seca e serem transportados por longas distâncias, grudados nas bordas dos recipientes e esperando um ambiente úmido para se desenvolverem. Essa é uma das razões para a difícil erradicação do mosquito. Para passar da fase do ovo até a fase adulta, o inseto demora dez dias, em média. Os mosquitos acasalam no primeiro ou no segundo dia após se tornarem adultos. Depois, as fêmeas passam a se alimentar de sangue, que possui as proteínas necessárias para o desenvolvimento dos ovos.

O mosquito *Aedes aegypti* mede menos de um centímetro, tem aparência inofensiva, cor café ou preta e listras brancas no corpo e nas pernas. Costuma picar nas primeiras horas da manhã e nas últimas da tarde, evitando o sol forte. No entanto, mesmo nas horas quentes ele pode atacar à sombra, dentro ou fora de casa. Há suspeitas de que alguns ataquem durante a noite. Normalmente isso ocorre quando há um criadouro dentro de casa, pois o *Aedes* é mosquito oportunista, ou seja, se alimenta sempre que tem oportunidade. O indivíduo não percebe a picada, pois não dói e nem coça no momento. Por ser um mosquito que voa baixo - até dois metros - é comum ele picar nos joelhos, panturrilhas e pés.

## Outras formas de transmissão

A transmissão vertical do Zika vírus (da gestante para o bebê) ainda é uma hipótese, pois ainda não há evidências científicas suficientes que comprovem que o Zika vírus pode ser transmitido da mãe para o feto. O vírus de fato já foi localizado no líquido amniótico e no cérebro de alguns fetos, no entanto os estudos foram feitos com poucos bebês, logo não dá para afirmar categoricamente se existe esse tipo de transmissão e se ela ocorre em todos os casos.

A transmissão sexual do Zika vírus também vêm sendo apontada em alguns casos nos Estados Unidos. Todos eles envolvem mulheres cujos parceiros (homens) estiveram



em países em que o vírus está em circulação ativa e também manifestaram sintomas da doença. O Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos está investigando se essas mulheres não tiveram contato com outras formas de transmissão, antes de poder afirmar que esse meio de transmissão é uma certeza. No entanto, ainda é preciso descartar completamente outras hipóteses e ainda não dá para considerar essa forma de transmissão uma tendência, já que os casos são muito poucos, principalmente quando comparados ao número de casos transmitidos pelo *Aedes aegypti*.

Já a transmissão pela saliva, urina ou leite materno ainda não foi confirmada. Apesar de o vírus ter sido nesses três fluídos de pessoas contaminadas com o Zika vírus, ainda não há relatos de quem tenha pego a doença por estes meios.

Há ainda a transmissão via transfusão sanguínea. Até agora dois casos foram relatos em Campinas (SP), mas nenhum dos pacientes que receberam o sangue desenvolveram sintomas da doença. No entanto, ainda existe a hipótese de que essa transmissão possa ocorrer com gestantes ou até mesmo em transfusões de sangue intrauterinas. Por isso mesmo, testes mais ágeis estão sendo desenvolvidos. Um projeto da Fundação Pró-Sangue/Hemocentro de São Paulo, apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), conseguiu desenvolver um método que detecta a presença do Zika vírus no sangue usado em transfusões e será usado em um pequeno número de bolsas de sangue - 0,16% do estoque do banco de sangue - destinado a esse público-alvo.

Além disso, Ministério da Saúde pretende incluir o Zika vírus no teste NAT, teste de DNA usado atualmente para detectar os vírus HIV e da hepatite B e hepatite C nas bolsas de sangue doados nos hemocentros nacionais. O desenvolvimento do novo teste NAT será feito pelo Laboratório Biomanguinhos da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), no Rio de Janeiro, em parceria com a Fiocruz do Paraná, que já são os criadores do teste anterior.

## Sintomas de Zika Vírus

Os sinais de infecção pelo Zika vírus são parecidos com os **sintomas da dengue**, e começam de 3 a 12 dias após a picada do mosquito. Os sintomas de Zika Vírus são:

- **Febre** baixa (entre 37,8 e 38,5 graus)
- **Dor nas articulações** (artralgia), mais frequentemente nas articulações das mãos e pés, com possível inchaço
- Dor muscular (mialgia)
- **Dor de cabeça** e atrás dos olhos
- Erupções cutâneas (exantemas), acompanhadas de coceira. Podem afetar o rosto, o tronco e alcançar membros periféricos, como mãos e pés
- Conjuntivite: um quadro de vermelhidão e inchaço nos olhos, mas em que não ocorre secreção.

Sintomas mais raros de infecção pelo Zika vírus incluem:

- **Dor abdominal**
- **Diarreia**
- Constipação
- **Fotofobia**
- Pequenas úlceras na mucosa oral.



# SAIBA DIFERENCIAR AS DOENÇAS

H1N1 - DENGUE - ZIKA - CHIKUNGUNYA



## H1N1

Febre alta de início repentino;

Dor muscular;

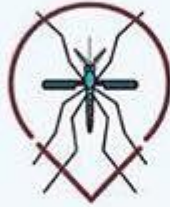
Dor de cabeça;

Dor nas articulações;

Irritação nos olhos;

Tosse seca ou com catarro;

Pode ocorrer também dor de ouvido.



## DENGUE

Febre alta de início repentino;

Dor de cabeça;

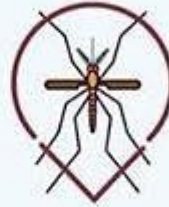
Dor nas articulações;

Dor atrás dos olhos;

Possível sangramento no nariz;

Erupção e coceira na pele;

Perda de peso, náuseas e vômitos são comuns.



## ZIKA

Febre baixa

Dor de cabeça;

Dores leves nas articulações;

Coceira e vermelhidão nos olhos;

Manchas vermelhas na pele;

Outros sintomas menos frequentes são inchaço no corpo, dor de garganta, tosse e vômitos.



## CHIKUNGUNYA

Febre alta de início repentino;

Dor de cabeça;

Dores intensas nas articulações;

Dores musculares;

Conjuntivite;

Manchas vermelhas na pele;

Pode ocorrer também dor de ouvido.

## MALÁRIA

**Malária** ou **paludismo**, entre outras designações, é uma doença infecciosa aguda ou crônica causada por protozoários parasitas do gênero *Plasmodium*, transmitidos pela picada do mosquito *Anopheles*.

A malária mata 3 milhões de pessoas por ano, uma taxa só comparável à da SIDA/AIDS, e afeta mais de 500 milhões de pessoas todos os anos. É a principal parasitose tropical e uma das mais frequentes causas de morte em crianças nesses países: (mata um milhão de crianças com menos de 5 anos a cada ano). Segundo a OMS, a malária mata uma criança africana a cada 30 segundos, e muitas crianças que sobrevivem a casos severos sofrem danos cerebrais graves e têm dificuldades de aprendizagem.



A malária é transmitida pela picada das fêmeas de mosquitos do gênero *Anopheles*. A transmissão geralmente ocorre em regiões rurais e semi-rurais, mas pode ocorrer em áreas urbanas, principalmente em periferias. Em cidades situadas em locais cuja altitude seja superior a 1500 metros, no entanto, o risco de aquisição de malária é pequeno. Os mosquitos têm maior atividade durante o período da noite, do crepúsculo ao amanhecer. Contaminam-se ao picar os portadores da doença, tornando-se o principal vetor de transmissão desta para outras pessoas. O risco maior de aquisição de malária é no interior das habitações, embora a transmissão também possa ocorrer ao ar livre.

O mosquito da malária só sobrevive em áreas que apresentem médias das temperaturas mínimas superiores a 15°C, e só atinge número suficiente de indivíduos para a transmissão da doença em regiões onde as temperaturas médias sejam cerca de 20-30°C, e umidade alta. Só os mosquitos fêmeas picam o homem e alimentam-se de sangue. Os machos vivem de seivas de plantas. As larvas se desenvolvem em águas paradas, e a prevalência máxima ocorre durante as estações com chuva abundante.

## **OUTRAS DOENÇAS HUMANAS RELACIONADAS À MICROORGANISMOS**

### **CAXUMBA**

Caxumba é uma doença infecciosa causada pelo vírus *Paramyxovirus*, que provoca não só inflamação nas parótidas, mas também nas glândulas submaxilares e sublinguais. Na maior parte das vezes, a infecção se manifesta na infância, nos meses de inverno e no começo da primavera.

A transmissão se dá pelo contato direto com as secreções das vias aéreas superiores da pessoa infectada, a partir de dois dias antes até nove dias depois do aparecimento dos sintomas.

Raros são os casos de reinfecção pelo vírus da caxumba. Em geral, uma vez infectada, a pessoa adquire imunidade contra a doença. No entanto, se a infecção se manifestou apenas de um lado, o outro pode ser afetado em outra ocasião.

### **Sintomas**

Os sintomas costumam surgir de 12 a 25 dias após o contágio. As glândulas ficam inchadas, podendo-se perceber pelo pescoço logo abaixo da orelha, e doloridas. Também causa dor de cabeça, dores musculares, fraqueza, febre, calafrios e dor ao mastigar ou engolir. Nos casos masculinos pode ocorrer orquite, isto é inflamação do testículo e em casos femininos, a ooforite, isto é, inflamação dos ovários. Em alguns casos podem ocorrer meningite, as seqüelas podem ser diminuição da capacidade auditiva e esterilidade.

### **Diagnóstico**

O diagnóstico é basicamente clínico. Entretanto, há exames de sangue que



ajudam identificar a presença de anticorpos contra o vírus da caxumba. Eles devem ser realizados, quando for necessário estabelecer o diagnóstico de certeza.

## Prevenção e tratamento

A vacina contra caxumba é produzida com o vírus vivo atenuado da doença e faz parte do Calendário Básico de Vacinação. Pode ser aplicada isoladamente. No entanto, em geral, está associada às vacinas contra sarampo e rubéola. As três juntas compõem a vacina tríplice viral. A primeira dose deve ser administrada aos doze meses e a segunda, entre 4 e 6 anos.

Exceção feita aos imunodeprimidos e às gestantes, adultos que não foram infectados nem tomaram a vacina na infância e adolescência devem ser imunizados.

A caxumba não tem tratamento, o próprio organismo se encarrega de resolver a infecção. O tratamento é para aliviar os sintomas com o uso de analgésicos e repouso.

## Recomendações

- não se automedique, nem medique a criança antes de consultar um médico e ter o diagnóstico de certeza de caxumba, doença também conhecida como parotidite infecciosa ou papeira;
- mantenha o doente em repouso até que tenham desaparecido os sintomas;
- ofereça-lhe alimentos líquidos ou pastosos, que são mais fáceis de engolir;
- lembre-se: adultos que não foram vacinados ou não tiveram a doença podem ser infectados pelo vírus da caxumba e por isso devem ser vacinados;
- atenção mulheres que nunca tiveram caxumba, nem tomaram a vacina. Procurem um posto para serem vacinadas antes de engravidar. Na gestação, a doença pode provocar abortamento.

## RAIVA

A raiva é uma doença viral prevenível de mamíferos, que geralmente é transmitida através da mordida de um animal infectado. O vírus da raiva infecta o sistema nervoso central, causando encefalopatia e morte. Os primeiros sintomas da raiva em humanos não são específicos e consistem em febre, dor de cabeça e mal-estar geral. À medida que a doença progride, os sintomas neurológicos aparecem e podem incluir insônia, ansiedade, confusão, paralisia, excitação, alucinação, agitação, hiper-salivação, dificuldade de engolir e hidrofobia (medo da água). A morte ocorre dentro de dias após o aparecimento dos sintomas neurológicos como a hidrofobia.

## Transmissão da raiva

A transmissão da raiva geralmente começa quando a saliva infectada é passada a um animal sem a infecção. Várias rotas de transmissão têm sido documentadas, sendo a que a mais comum é através da mordida e saliva de um animal contaminado. Seguindo à infecção primária, o vírus entra na fase de eclipse, na qual não pode ser facilmente detectado no hospedeiro. Essa fase pode durar por vários dias ou meses. A entrada do vírus nos nervos periféricos é importante para a infecção progressiva ocorrer.

Depois do vírus entrar nos nervos periféricos, ele é transportado até o sistema



nervoso central, geralmente via nervos motores e sensoriais. O período de incubação é esse tempo desde a exposição até o aparecimento dos sintomas clínicos da raiva. O período de incubação pode variar de alguns poucos dias até anos, mas geralmente dura de 1 a 3 meses. A disseminação do vírus dentro do sistema nervoso central é rápida. Durante o período de infecção cerebral desenvolvem-se as alterações clássicas de comportamento associadas à raiva.

## Sinais e sintomas da raiva

Os primeiros sintomas da raiva podem ser sinais não específicos similares à gripe -- mal-estar, febre ou dor de cabeça -- os quais podem durar por dias. Pode haver desconforto ou parestesia (sensações cutâneas subjetivas como frio, calor, formigamento, pressão) no local da exposição (mordida), progredindo em dias para sintomas de disfunção cerebral, ansiedade, confusão e agitação, evoluindo até delírio, comportamento anormal, alucinações, hidrofobia e insônia. Depois que os sinais clínicos da raiva aparecem a doença é quase sempre fatal e o tratamento é tipicamente de suporte. A prevenção da raiva se dá através da vacinação.

## Diagnóstico da raiva em animais

O teste direto fluorescente para antígenos é o mais frequentemente usado para diagnosticar a raiva em animais. Esse teste requer tecido cerebral do animal suspeito de ter a raiva e só pode ser feito apenas após a morte.

## Diagnóstico da raiva em humanos

Vários testes são necessários para diagnosticar a raiva antes da morte em humanos e nenhum teste é suficiente sozinho. Os testes são feitos com amostras de saliva, fluido espinhal, plasma e pele.

## Morcegos e a raiva

Se a pessoa for mordida por um morcego -- ou se material infeccioso (como a saliva) proveniente de morcego entra nos olhos, nariz, boca ou ferimento -- ela deve lavar a área afetada cuidadosamente e procurar imediatamente por ajuda médica. Sempre que possível o morcego deve ser capturado e levado a laboratório para testar se tem raiva. As pessoas não pegam raiva ao ter contato com as fezes, sangue ou urina dos morcegos, nem ao tocar em sua pele apesar deles nunca deverem ser manuseados.

## RUBÉOLA

Também conhecida como *sarampo alemão*, a **rubéola** é uma virose ou doença infecto-contagiosa muito comum no período da infância, mas que também pode ocorrer em adultos não vacinados ou que não tiveram a doença quando crianças. Normalmente, as infecções por estes vírus produzem imunidade permanente, ou seja, ocorre apenas uma vez na vida.

Transmitida por via respiratória, a rubéola é causada por um vírus RNA chamado *Togavírus*. As epidemias de rubéola geralmente ocorrem em ciclos de 06 a 10 anos, no período do inverno e da primavera, atingindo principalmente crianças em idade escolar até 9 anos e adolescentes após a vacinação.



## Sintomas

Manchas vermelhas que aparecem na face e atrás da orelha e depois se espalham por todo o corpo. Após o contágio leva-se em média 18 dias até ter o primeiro sintoma (período de incubação) os sintomas são parecidos com os da gripe: dor de cabeça e dos testículos; dor ao engolir; dores nas articulações e nos músculos, pele seca, congestão nasal com espirros, aumento dos glândulos linfáticos, febre baixa (até 38°C), no pescoço, manchas avermelhadas que iniciam no rosto e evoluem rapidamente pelo corpo (em geral desaparecem em menos de 5 dias), vermelhidão ou inflamação nos olhos ( que não representa perigo).

A infecção geralmente é benigna e em metade dos casos não produz nenhuma manifestação clínica. Porém, se torna perigosa quando a infecção ocorre durante a gravidez, (rubéola congênita, ou seja, transmitida da mãe para o feto), pois o vírus invade a placenta e infecta o embrião, comumente nos três primeiros

meses de gestação, neste caso, a rubéola pode causar aborto, morte do feto, parto prematuro e mal-formações congênitas como: problemas visuais (catarata e glaucoma), surdez, cardiopatia congênita, microcefalia com retardo mental entre outras. A partir do 5º mês de gravidez, o risco de lesão fetal é praticamente nulo.

## Transmissão

O contágio se dá pelas vias respiratórias, por contato direto com secreções nasais ou pelo ar, através da aspiração de gotículas de saliva ou secreção nasal.

O vírus multiplica-se primeiramente na faringe e nos órgãos linfáticos. Depois se espalha pelo sangue e então se manifesta na pele por meio das manchas avermelhadas. O período de incubação é de duas a três semanas, por isso, os sintomas demoram para serem percebidos.

## Diagnóstico

Por causa de sua semelhança com outras viroses, (gripe comum, sarampo, dengue, etc) o diagnóstico preciso da rubéola só pode ser obtido pelo exame sorológico.

## Tratamento

É realizado à base de antitérmicos e analgésicos que ajudam a diminuir o desconforto, aliviar as dores de cabeça e do corpo e baixar a febre. É recomendado ao paciente, repouso durante o período crítico da doença.

## Prevenção

Para diminuir a circulação do vírus da rubéola, a vacinação é muito importante, recomendada aos 15 meses de idade (vacina MMR) e para todos os adultos que ainda não tiveram a doença (vacinação de bloqueio). É importante saber que a Criança que nasce com rubéola pode transmitir o vírus por até um ano. Por isso, devem ser afastadas de outras crianças e de gestantes que ainda não tiveram a doença.

A vacina contra a rubéola, eficiente em quase 100% dos casos, deve ser administrada em crianças aos 15 meses de vida. A vacina é composta por vírus vivos atenuados



e pode ser produzida na forma monovalente, associada com sarampo (dupla viral) ou com sarampo e caxumba (tríplice viral). A doença não é séria e as crianças de sexo masculino não necessitam tomar vacina, porém, frequentemente isso ocorre para prevenir epidemias ou evitar o risco de, depois de adultos, infectar sua companheira grávida não vacinada.

## **Atenção!**

As gestantes não podem ser vacinadas e as mulheres vacinadas devem evitar gravidez por um mês após a data de vacinação. Assim, as mulheres que não tiveram a doença quando crianças devem ser vacinadas antes de engravidar. Pacientes portadores de doença maligna, deficiência imunológica, em uso de imunossuppressores, corticóides e quimioterápicos não poderão ser vacinados.

Embora se acredite que seja possível o controle efetivo desta doença viral, e até mesmo a erradicá-la com a vacinação em larga escala, esta doença, bem como as outras viroses, ainda representam importante agravo de saúde pública em várias partes do mundo, especialmente em áreas onde se aliam condições precárias de subsistência e cobertura inadequada de vacinação.

## **SARAMPO**

Doença infecciosa, altamente contagiosa, faz parte do grupo das doenças que se manifestam por alterações marcantes da pele, exantema eritematoso (pele avermelhada, com placas tendendo a se unirem) e com comprometimento de vários órgãos. O sarampo é causado por um vírus chamado *Morbili vírus*.

## **Transmissão**

Os homens e os macacos são os únicos animais que abrigam naturalmente esse vírus. Gotículas da respiração e mesmo o ar com o vírus ainda vivo são responsáveis pela disseminação da doença.

O período de contaminação se inicia 3 a 4 dias antes e vai até 4 a 5 dias após o surgimento das lesões da pele (rash cutâneo). O tempo que leva entre a contaminação e o aparecimento dos sintomas (período de incubação) é em média 2 semanas.

## **Sintomas**

Febre muito alta, tosse intensa, coriza, conjuntivite e exantema máculo-papular (pele com placas ásperas avermelhadas).

O exame interno da bochecha permite identificar pequenos pontos branco-amarelados (enantema de *Koplick*) que confirma o diagnóstico.

## **Diagnóstico**

Para diagnóstico, além da análise dos sintomas e manifestações cutâneas, pode ser solicitado exame de sangue para verificar a presença dos anticorpos.





## Tratamento e prevenção

Na imensa maioria das vezes o tratamento é voltado para diminuir os sintomas como febre e tosse, ou para combater alguma complicação quando antibióticos são usados. Casos muito especiais podem necessitar medicação do tipo gama globulina anti-sarampo, visando o próprio vírus ou o reforço da capacidade de defesa geral. O sarampo é certamente a mais grave das chamadas doenças comuns da infância: complicações graves e morte ocorrem em até 3/1000 casos.

A prevenção se dá através da vacina aplicada aos 12 meses e com reforços aos 4-6 anos e aos 12 anos.

Mulheres grávidas ou que possam engravidar dentro de 90 dias não devem ser vacinadas.

## POLIOMIELITE

A poliomielite, ou "paralisia infantil", é uma doença infecto-contagiosa causada por vírus que se instala agudamente e é caracterizada por um quadro clássico de paralisia flácida de início súbito. O déficit motor instala-se subitamente, e a evolução não costuma ultrapassar três dias. Acomete em geral os membros inferiores, de forma assimétrica, e se caracteriza por flacidez muscular (perda dos tônus musculares), com preservação da sensibilidade e ausência de reflexos na parte do corpo atingida pela doença.

## Transmissão

O modo de aquisição do poliovírus é oral, através de transmissão fecal-oral ou, raramente, oral-oral. A multiplicação inicial do poliovírus ocorre nos locais por onde penetra no organismo (garganta e intestinos). Em seguida dissemina-se pela corrente sanguínea e, então, infecta o sistema nervoso, onde a sua multiplicação pode ocasionar a destruição de células (neurônios motores), o que resulta em paralisia flácida.

A transmissão do poliovírus ocorre mais frequentemente a partir do indivíduo assintomático. A eliminação é mais intensa 7 a 10 dias antes do início das manifestações iniciais, mas o poliovírus pode continuar a ser eliminado durante 3 a 6 semanas. A *poliomielite* não tem tratamento específico.

## Riscos

A poliomielite ainda é considerada endêmica pela Organização Mundial da Saúde na Nigéria, Índia, Afeganistão e Paquistão. Existem perspectivas de erradicação, mas elevado número de pessoas que deslocam *de e para* áreas endêmicas fazem com que o risco de reintrodução da *poliomielite* seja preocupante e, enquanto existirem áreas endêmicas no mundo, *permanente*. Não sem razão, entre 2003 e 2005, a doença foi reintroduzida, através de casos importados, em 25 países de onde fora anteriormente eliminada.

No Continente Americano, o último caso de *poliomielite parálitica* causado pelo poliovírus selvagem ocorreu no Peru em agosto de 1991. Em 1994 a eliminação da *poliomielite* no Continente Americano, o primeiro a obtê-la, foi atestada por uma Comissão Internacional. No Brasil, o último caso de *poliomielite* com o vírus selvagem ocorreu em 1989, e o país recebeu o *Certificado de Eliminação da Poliomielite* em 12 de dezembro de 1994. No entanto, o risco de reintrodução do poliovírus selvagem em países de onde a doença já foi *eliminada*, torna mandatória a vigilância continuada dos casos de *paralisia flácida* e a manutenção dos programas de imunização para a *poliomielite*. A vacina contra a *poliomielite* faz parte do **Calendário Básico de Vacinação**, e é aplicada aos 2, 4, 6 e 15 meses



de idade. Além disto, é realizada anualmente uma *Campanha Nacional de Imunização*, na qual são vacinadas crianças com idade de até cinco anos.

## Manifestações

Uma pessoa que se infecta com o poliovírus pode ou não desenvolver a doença e mais 95% das infecções são assintomáticas. O período entre a infecção com o poliovírus e o início dos sintomas (incubação) varia de 3 a 35 dias. Quando ocorrem, as manifestações são semelhantes às de outras doenças, como *infecções respiratórias* (febre e dor de garganta, "gripe") ou *gastrintestinais* (náuseas, vômitos, dor abdominal, constipação - "prisão de ventre" - ou, raramente, diarreia). Na maioria das vezes as manifestações desaparecem em uma semana e não ocorre comprometimento do sistema nervoso central.

Em algumas pessoas, após as manifestações iniciais, pode surgir um quadro de *meningite aséptica*, geralmente, com recuperação completa em até dez dias sem que ocorra *paralisia*. Contudo, em uma em para cada 200 pessoas infectadas pode haver o desenvolvimento de *poliomielite parálitica*. A *paralisia flácida* geralmente começa entre 1 e 10 dias depois das manifestações iniciais e progride por 2 a 3 dias. *Poliomielite* não tem tratamento específico. Muitas pessoas que desenvolvem *poliomielite parálitica* se recuperam total ou parcialmente, mas 2 a 5% das crianças e 15 a 30% dos adultos podem evoluir para o óbito.

## Prevenção

A *poliomielite* pode ser evitada através de vacinação e medidas de prevenção contra doenças transmitidas por contaminação fecal de água e alimentos. Existem dois tipos de vacinas, a *Sabin* (oral, com vírus atenuado) e a *Salk* (injetável, com vírus inativado). A vacina oral contra a poliomielite não deve ser utilizada em pessoas com *imunodeficiência* (inclusive portadores de HIV) e nem em *contactantes* destes indivíduos, situações nas quais deve ser utilizada a vacina produzida com *vírus inativado* (injetável). Os indivíduos com *imunodeficiência*, além do risco maior de poliomielite vacinal, podem eliminar o vírus pelas fezes por períodos prolongados (meses, anos), o que facilita a ocorrência de mutação ("reversão") e constitui um risco para pessoas *não vacinadas*.

## VARICELA OU CATAPORA

A varicela (catapora) é uma doença infecciosa, altamente contagiosa, causada por um vírus chamado Varicela-Zoster. Esse vírus permanece em nosso corpo a vida toda, estando como que adormecido; sua reativação determina doença localizada na área correspondente a um ou mais nervos sensitivos e chama-se então Herpes-Zoster, conhecida também como cobreiro.

## Transmissão

Na era pré-vacina 90% das pessoas suscetíveis desenvolviam a doença primária varicela ou catapora. No contato entre as pessoas que moram na mesma casa a contaminação da doença ocorre em mais de 80% dos propensos; em contato menos íntimo (colégio), baixa para 30% das crianças.

O período de transmissão inicia 24 a 48 horas antes do surgimento das lesões da pele e se estende até que todas as vesículas tenham desenvolvido crostas (casca), usualmente 7 a 9 dias. O tempo que medeia entre o contato e surgimento da doença (incubação) é de 14 a



16 dias, variando entre 10 e 21 dias. A transmissão se dá através do contato aéreo, de via respiratória para via respiratória ou por contato direto com as lesões vesiculares cujo líquido está cheio de vírus.

## Sintomas

Uma vez alojados no organismo, os vírus começam a se reproduzir, invadem o sangue e produzem os sinais de infecção: febre 38 a 38,5°C, mal estar, perda do apetite, dor de cabeça. Os sintomas são mais ou menos intensos na dependência da quantidade de vírus contaminantes e da capacidade de defesa daquele indivíduo.

Os vírus que estão na árvore respiratória são carregados para a pele e mucosas pela corrente sanguínea. Inicia-se uma reação inflamatória local; aparecem pequenas bolinhas avermelhadas com coceira intensa que evoluem rapidamente para pequenas bolhas com líquido cristalino, que acaba se turvando. As bolhas retraem-se no centro e inicia-se a formação de crosta escura (casca). Tudo ocorre em mais ou menos 2 a 3 dias. As lesões surgem em "ondas" independentes o que faz com que haja, no mesmo indivíduo, lesões de variados estágios evolutivos, sendo este achado um dos mais importantes para a confirmação do diagnóstico. O número das lesões é extremamente variável (10 a 1500 em pessoas normais); na média podemos falar em cerca de 300.

## Diagnóstico e Tratamento

O diagnóstico é fundamentalmente clínico. O tratamento é dirigido ao abrandamento dos sintomas. É uma doença benigna e a cura se faz por reação do próprio organismo. Atualmente, as complicações mais importantes acontecem por contaminação com bactérias. Gestantes, recém-nascidos e indivíduos com defesas baixas são casos que necessitam atenção especial.

## Prevenção

A vacina contra varicela é recomendada após o primeiro ano de idade em dose única. Os adolescentes suscetíveis necessitam 2 doses.

## VARIÓLA

A **variola** (também conhecida como **bexiga**) é uma doença infecto-contagiosa. É causada por um Orthopoxvirus, um dos maiores vírus que infectam seres humanos, com cerca de 300 nanômetros de diâmetro, o que é suficientemente grande para ser visto como um ponto ao microscópio óptico.

Mais que a peste negra, tuberculose ou mesmo a AIDS, a variola afetou a humanidade de forma significativa, por mais de 10000 anos. Múmias, como a de Ramsés V, que data o período de 1157 a.C, apresentam sinais típicos da variola - esta que é tida como a principal causa de mortes em nosso país, desde o seu descobrimento.

## Transmissão

Desconhecidos até pouco tempo atrás, pouco se sabia quanto à transmissão de doenças causadas por vírus.

No caso da variola, esta se dá pelo contato com pessoas doentes ou objetos que entraram em contato com a saliva ou secreções destes indivíduos.



Penetrando no corpo, o patógeno se espalha pela corrente sanguínea e se instala, principalmente, na região cutânea, provocando febre alta, mal estar, dores no corpo e problemas gástricos. Logo depois destas manifestações surgem, em todo o corpo, numerosas protuberâncias cheias de pus, que dificilmente cessam sem deixar cicatrizes, e conferem coceira intensa e dor.

O risco de cegueira pelo acometimento da córnea, e morte por broncopneumonia ou doenças oportunistas, já que tais manifestações comprometem o sistema imunitário, são riscos que o indivíduo infectado está sujeito.

## Diagnóstico e tratamento

O diagnóstico se faz por análise pelo microscópio eletrônico de líquido das pústulas. Os vírus são característicos e facilmente visíveis. A varíola não tem cura. A única medida eficaz é a vacinação.

Causada pelo *Orthopoxvirus variolae*, é considerada, pela Organização Mundial de Saúde, erradicada desde o fim da década de setenta, graças à vacinação. Quanto a isso, é atribuída a Edward Jenner a descoberta de que o contato prévio com o vírus - ou partículas deste - era capaz de proteger as pessoas contra ele. Nasciam, então, os primeiros princípios da vacina, esta capaz de nos proteger até hoje contra outras moléstias, como poliomielite e rubéola.

Apesar de controlada, algumas amostras do vírus permanecem, oficialmente, abrigadas no Centro de Controle e Prevenção de Doenças em Atlanta (Estados Unidos) e no Centro Estatal de Pesquisas de Virologia e Biotecnologia em Koltsovo (Rússia). Tal fator causa preocupação quanto à utilização destes organismos como armas biológicas, principalmente considerando que indivíduos mais jovens não foram vacinados contra esta doença e que, portanto, não são imunes a esta doença, de caráter incurável.

As opiniões quanto à destruição ou não destas partículas são longas e controversas, mas até o momento, estas permanecem lá, onde estão.

## MENINGITE VIRAL

As meningites virais são mais comuns do que as bacterianas e os casos de etiologia não identificada são muito poucos frente ao total de casos. A meningite viral compreende a maior parte dos casos de meningite no país. Os números podem estar subestimados porque muitos casos acabam não sendo notificados já que não é uma doença grave. Dos 15.470 casos de meningite viral notificados em todo o Brasil em 2006, o tipo de vírus que causou a doença foi isolado em apenas uma minoria (52 casos).

Os vírus que com maior frequência causam meningite são os vírus do gênero *Enteroviridae* incluindo os vírus *Echo*, *Coxsackie*, **poliovírus e enterovírus de 68 ao 71** que respondem por mais de três quartos dos casos; outros vírus podem causar meningite como os arbovírus, HSV 1 e 2, HIV (em fase aguda), caxumba e vírus da coriomeningite linfocitária.

**Os enterovírus** (do gênero *Enteroviridae*) são mais comuns no verão e início de outono causando a doença em jovens de até 15 anos. No Brasil, aparentemente os enterovírus 70 e 71 são particularmente frequentes. **A transmissão é tipicamente fecal-oral e o período de incubação é de 3 até 6 dias.**

Quando uma pessoa se contamina com um enterovirus em geral por alimentos



contaminados, o vírus se multiplica e atinge o sistema nervoso central via corrente sanguínea. No caso do vírus da caxumba, o vírus causa infecção de orofaringe com contaminação de gânglios nervosos regionais e posterior progressão para o sistema nervoso central.

## Sintomas e diagnóstico

A meningite viral é uma doença que cursa com febre, mal-estar, dores pelo corpo, cansaço e fraqueza. São muito freqüentes náuseas e vômitos. A maior parte das pessoas com meningite desenvolve os sinais meníngeos. Os sinais meníngeos são manobras do exame médico que mostram a presença de meningite. Um dos sinais é conhecido como rigidez de nuca que é o endurecimento ou rigidez da musculatura do pescoço quando o médico tenta fletir o pescoço do paciente. Ainda há outro sinal que é a dor quando o médico levanta a perna do paciente deitado. O movimento de levantar as pernas estira as meninges inflamadas causando dor.

É importante fazer o diagnóstico diferencial com a meningite bacteriana porque o tratamento é diferente. **As meningites também podem ser confundidas com as encefalites que são as infecções do cérebro.** Nos casos de encefalite, o exame neurológico se altera permitindo o diagnóstico diferencial. Algumas encefalites podem cursar com acometimento das meninges e nesses casos o diagnóstico diferencial é mais difícil podendo ser necessário o uso de exames de imagem. No entanto, **o exame diagnóstico mais importante é a coleta do líquido.** Na meningite viral, há aumento do número de leucócitos (glóbulos brancos) no líquido principalmente linfócitos e monócitos.

## Tratamento

O tratamento da meningite viral é complicado porque freqüentemente na dúvida se é uma meningite bacteriana ou por vírus, o médico acaba prescrevendo antibióticos. Na dúvida, essa é a conduta mais adequada. Na meningite viral o tratamento deve ser de suporte, ou seja, deve-se dar medicamentos para a dor, para melhora dos vômitos e hidratação, mas não existe um tratamento específico. Nas meningites por HSV-2 ou Herpes Zoster vírus pode-se usar o aciclovir, um medicamento antiviral. O paciente com meningite viral deve ser **isolado por sete dias a partir do início dos sintomas.**

## MONONUCLEOSE INFECCIOSA

A mononucleose ou mononucleose infecciosa é uma doença **viral** causada pelo vírus **Epstein-Barr** (EBV), vírus A.D.N da família dos vírus da herpes.

A doença é caracterizada pelo aumento do número e do volume de certo tipo de glóbulos brancos (linfócitos mononucleares, formados em órgãos linfóides).

## Sintomas

A doença se manifesta através de uma inflamação da garganta, dores de cabeça, acompanhados de uma grande fadiga.

## Transmissão

Nos países ocidentais, 80% da população são portadores do vírus. De fato, a contração do vírus geralmente ocorre na infância. Ela permanece muitas vezes assintomática.



No entanto, 20% dos adultos secretam o vírus na saliva. Esta última se torna então uma via de transmissão do vírus. Razão pela qual a mononucleose infecciosa é mais conhecida como "**doença do beijo**".

A mononucleose infecciosa atinge essencialmente os **adolescentes**.

A doença evolui de maneira favorável em cerca de duas semanas, são raras as complicações. Somente a fadiga subsiste. Existem inúmeras medidas a serem tomadas, a fim de tratar corretamente a mononucleose.

## **Diagnóstico**

Pelos sintomas e achados que o médico faz durante o exame clínico além de dados que ele levanta durante a entrevista ao paciente. O diagnóstico com precisão é feito através de exames de sangue em que se detecta a presença de anticorpos no sangue da pessoa doente.

## **Tratamento**

Como a maioria das doenças causadas por vírus não há tratamento disponível nem mesmo é necessária uma vez que na maior parte das vezes ela é autolimitada. Utiliza-se medicamentos para os sintomas como analgésicos, antitérmicos e se necessário medicamentos contra o enjôo. Recomenda-se para aqueles que apresentam baço aumentado que não pratiquem esportes ou atividades que representem risco de ruptura do mesmo.

## **Prevenção**

A doença confere imunidade permanente, muito raramente pode apresentar manifestações em uma segunda infecção. Não há necessidade de isolamento dos doentes uma vez que a infecção ocorre apenas com contato muito próximo ou íntimo. Embora a vacinação tenha uma abrangência que vai além da infecção, pois poderia em tese prevenir inclusive alguns tumores de linfócitos (os linfomas), ainda não existe este recurso com a eficiência e segurança recomendável.

## **HANTAVIROSE**

A hantavirose é uma doença provocada pelo hantavírus encontrado em ratos silvestres. Esses ratos vivem nas áreas rurais, onde foram registrados os casos da doença.

## **Sintomas**

São três: febre acima de 38 graus, dores musculares e dificuldade de respirar, desde que o paciente tenha estado na zona rural nos últimos 60 dias.

## **Transmissão**

A hantavirose é transmitida por ratos silvestres. Nenhum outro animal, mesmo ratos da cidade, como camundongos e ratazanas, transmite esse vírus. A pessoa podem se contaminar quando respira poeira com restos de fezes, urina ou saliva de ratos contaminados. A transmissão ocorre quando a pessoa frequenta ambientes fechados onde existem ratos



contaminados.

A doença não pode ser transmitida por outra pessoa. Espirro, tosse, aperto de mão ou qualquer outro contato físico não representam risco de contágio.

Os moradores das áreas rurais, agricultores, caçadores, pescadores, pessoas que fazem trilhas, acampam ou frequentam matas correm o maior risco de contrair a doença. Apesar do risco de morte, a hantavirose tem cura. Mas é importante que você procure uma unidade de saúde logo que sentir os primeiros sintomas da doença.

## Prevenção

Não existe vacina contra a doença. A única forma de evitar a doença é seguir a risca as seguintes providências: não deixe a casa fechada por muito tempo; não plante nada a menos de 30 metros de distância da casa; mantenha o mato em volta da casa sempre cortado; não deixe madeira, lixo ou folhas acumuladas perto da casa; não coma frutos caídos ou próximos do chão; tape todas as frestas e buracos por onde o rato pode passar; não deixe restos de ração ou comida ao alcance dos ratos; evite que o lixo fique espalhado; guarde grãos ou qualquer alimento a uma altura mínima de 40 centímetros do chão e nunca toque no rato.

Antes de entrar em um ambiente que ficou fechado por muito tempo, abra as portas e deixe arejar por meia hora. Em seguida, abra todas as janelas e espere mais meia hora antes de entrar para fazer a limpeza. Prepare então uma mistura de 1 copo de água sanitária com 9 copos de água. Com a ajuda de um rodo, molhe um pano nessa mistura e passe no chão, tomando o cuidado de não levantar poeira. Jamais use vassoura. Mantenha portas janelas abertas até que tudo esteja limpo e seco.

## HANSENÍASE

**O Brasil é o segundo país com maior número de casos de Hanseníase do mundo, perdendo apenas para a Índia. Para reverter esta situação, você precisa saber mais a respeito da doença.**

Hanseníase é uma doença infecciosa que atinge principalmente a pele e os nervos (em especial os da face e extremidades, como braços e mãos; pernas e pés). Ela é causada por uma bactéria, chamada *Mycobacterium leprae*, descoberta em 1873. Esta bactéria é mais conhecida como Bacilo de Hansen, em homenagem ao seu descobridor, o cientista norueguês Gerhard Armauer Hansen.

Há registros de Hanseníase desde a Antiguidade. A doença era conhecida como **Lepra**. As pessoas infectadas eram discriminadas e obrigadas a viver fora da sociedade, além de sofrer as consequências da própria doença. Na época sem cura e sem tratamento, a Lepra causava deformidades.

Hoje, a situação é muito diferente. Hanseníase tem cura e, se tratada nos estágios iniciais, não deixa sequelas. Além disso, o paciente com Hanseníase, quando tratado precocemente, pára de transmitir a doença já nas primeiras doses dos medicamentos. Por isso mesmo não há mais razão para estigmas ou exclusão social. De toda forma, é recomendável evitar o uso do termo Lepra, devido a sua alta carga de preconceito.

É importante ressaltar que os casos diagnosticados e tratados tardiamente poderão apresentar danos neurológicos e sistêmicos (em todo o corpo) irreversíveis.



## Formas de transmissão

A Hanseníase pode ser transmitida por contato físico, mas é normalmente propagada pelas vias aéreas, após contato frequente com a pessoa doente. Ou seja, não basta uma conversa ou um encontro eventual para pegar a doença. É mesmo necessário convívio íntimo e prolongado com os doentes. Para você ter uma idéia, uma pessoa é considerada suspeita de possuir Hanseníase após um contato mínimo de 5 anos com o indivíduo doente. Isso geralmente acontece quando o doente faz parte da família e mora na mesma casa.

Isso mostra que nem todas as pessoas que entram em contato com o Bacilo de Hansen contraem a doença. A bactéria penetra com frequência no organismo humano, mas é eliminada, já que a maioria dos indivíduos tem algum grau de resistência. Com o contato permanente, a bactéria vence o organismo “pelo cansaço”. Assim, após ser inalado, alcança a mucosa respiratória das vias aéreas superiores, conseguindo penetrar na corrente sanguínea e disseminando-se na pele e nervos.

## Quando procurar o médico

Procure um Dermatologista ou vá até o Posto de Saúde mais próximo se você notar **nódulos no corpo ou manchas claras ou avermelhadas** em sua pele, que podem inclusive formar camadas mais elevadas. Isso não significa que você esteja com Hanseníase, pois outras doenças de pele têm características semelhantes. Você só deve suspeitar de Hanseníase se, além das lesões, você tenha contato permanente com pessoas portadoras da doença. De toda forma, é importante procurar um Dermatologista para o tratamento adequado das manchas, de acordo com o diagnóstico.

A Hanseníase também provoca perda de sensibilidade, uma vez que atinge os nervos condutores das sensações. Portanto, fique atento se as áreas com manchas respondem a estímulos térmicos, dolorosos e táteis. Ou seja, verifique se você sente diferença entre frio e quente, se consegue sentir dor ou mesmo se percebe o toque de alguém.

É bastante raro, mas existem casos nos quais o Bacilo de Hansen atinge apenas o nervo. Ou seja, não há lesões na pele, mas a pessoa tem perda de sensibilidade, além de formigamento no corpo e dor nos nervos dos braços, mãos, pernas e pés. Tendo qualquer um destes sintomas, procure o médico.

**Resumindo**, são sintomas frequentes da Hanseníase: formigamento, dor nos nervos e perda de sensibilidade às temperaturas, à dor e aos estímulos táteis, além das manchas brancas ou avermelhadas. Dependendo do nervo afetado, há outros sintomas: perda de visão por lesão da córnea; paralisia da mão, que fica em forma de “garra”, alterações no suor; impossibilidade de flexão do pé (fica “caído”).

## Tipos de Hanseníase

Existem diferentes formas clínicas de Hanseníase, umas mais graves que outras, que se desenvolvem de acordo com a resposta do sistema imunológico de cada pessoa. Você não precisa decorar os nomes, mas é importante que conheça a aparência das lesões.

**Hanseníase indeterminada:** forma mais benigna. Geralmente, encontra-se apenas uma mancha, de cor mais clara que a pele normal, com diminuição da sensibilidade. Mais comum em crianças.





**Hanseníase Paucibacilar:** forma também benigna e localizada, ocorre em pessoas com alta resistência ao bacilo. Caracteriza-se por poucas manchas ou apenas uma, avermelhada, levemente elevada (como uma placa) e com limites bem definidos. Há ausência de sensibilidade, dor, fraqueza e atrofia muscular.



**Hanseníase Multibacilar:** neste caso o bacilo se multiplica muito, levando a um quadro mais grave. Há atrofia muscular, inchaço das pernas e surgimento de nódulos na pele. Os órgãos internos também são acometidos pela doença.



## Diagnóstico da Hanseníase

Quando você estiver em consulta com um médico ou agente de saúde, mostre as lesões. Para o diagnóstico da Hanseníase, é preciso um exame clínico cuidadoso. O profissional de saúde pode também solicitar testes complementares, todos bastante simples. Dentre eles, estão:

- Pesquisa da sensibilidade térmica, dolorosa e tátil.
- Prova da histamina – feita para verificar se seus nervos foram atingidos. Será pingada uma gotinha em sua pele, seguida de uma picada para punção.
- Prova da pilocarpina – para verificar se há alteração na inervação das glândulas sudoríparas. É uma injeção intradérmica (daquela pequenina, que alcança apenas as camadas superficiais da pele).
- Baciloscopia – exame para detectar a presença do Bacilo de Hansen, após análise no microscópio.



e. Biópsia da pele

## Tratamento da Hanseníase

O tratamento da Hanseníase inclui uma medicação específica, além de reabilitação física e psicossocial nos casos mais graves (estágios mais avançados da doença, quando há deformidades e, em alguns casos, perda de membros). O importante é não deixar a Hanseníase chegar nos estágios em que haja necessidade de reabilitação. Lembre-se que não ficam seqüelas quando a Hanseníase é detectada e tratada precocemente.

Há medicamentos diferentes, utilizados de acordo com o grau e a forma da doença. Trata-se de um coquetel de antibióticos, distribuídos gratuitamente nos postos de saúde. São pílulas de cores diversas, em cartelas. Todos estes medicamentos podem ser utilizados por gestantes e por portadores de HIV.

O tratamento dura de seis meses a dois anos. O que determina a duração é o estágio e forma da doença. A pessoa fica curada. Quem começa o tratamento deixa rapidamente de ser contagioso, não constituindo mais perigo para as pessoas próximas. Portanto, não há necessidade de isolamento social.

**Atenção: não interrompa o tratamento! O uso irregular dos remédios, ou de doses insuficientes, aumenta a chance de o paciente tornar-se resistente às drogas e aumenta a chance de progressão da doença para estágios mais avançados.**

## Prevenção da Hanseníase

A Hanseníase é uma doença típica de regiões pobres, nas quais o baixo nível sócio-econômico das famílias leva a uma superpopulação doméstica, facilitando a propagação da bactéria. Some-se a isto menos condições de higiene e desnutrição, que tornam o organismo mais suscetível às doenças. Desta forma, melhorar a qualidade de vida das populações é uma forma de prevenir a Hanseníase.

Outra maneira de prevenir a Hanseníase é tratar rapidamente as pessoas doentes, evitando a transmissão para outras pessoas da família. Neste caso, é muito importante as pessoas estarem informadas sobre a Hanseníase e seu tratamento, para que procurem rapidamente um médico ou incentivem seus conhecidos a fazê-lo.

Existe uma vacina que ajuda a proteger contra a Hanseníase: é a **BCG**, que faz parte do calendário de vacinação infantil. Quando uma pessoa na casa possui Hanseníase, todos os moradores devem procurar o posto de saúde para exame clínico e aplicação da vacina.

## TÉTANO

É uma infecção grave causada pela toxina de uma bactéria chamada clostridium que entra no organismo por lesões de pele tais como cortes, arranhaduras, mordidas de bicho. O tétano não é doença contagiosa.

### Como se adquire?

A bactéria é encontrada nas fezes de animais ou humanos que se depositam na areia ou na terra. A infecção se dá pela entrada das bactérias por qualquer tipo de ferimento



na pele contaminado com areia ou terra. Queimaduras e tecidos necrosados também são porta de entrada para a bactéria.

Materiais enferrujados são grande transmissores do tétano

## O que se sente?

A toxina da bactéria causa espasmos musculares, inicialmente nos músculos do pescoço e da mastigação (trismo e riso sardônico), causando rigidez progressiva, até atingir os músculos respiratórios.

As complicações são graves e a pessoa infectada necessita de internação em Unidade de Tratamento Intensivo (UTI).

O tempo de incubação varia de 2 a 21 dias; quanto menor o número de dias, maior a gravidade.

## Como é feito o diagnóstico?

Pelos sintomas clínicos e história de lesões de pele sem tratamento adequado.

## Como se trata?

O tratamento consiste em:

- cuidados gerais para não estimular o paciente mantendo-o na penumbra e com pouco ruído,
- utilização de antibióticos, sedativos e relaxantes musculares,
- limpeza dos ferimentos e
- aplicação de soro anti-tetânico.

## Como se previne?

A prevenção é feita principalmente pela vacinação da população, pela rotina e pelos reforços a cada 10 anos.

A população também deve ser ensinada de que todos os ferimentos sujos, fraturas expostas, mordidas de animais e queimaduras devem ser bem limpos e tratados adequadamente para não proliferar a bactéria pelo organismo.

## DIFTERIA

A difteria é uma doença provocada pela bactéria *Corynebacterium diptheriae* que é transmitida por contato físico com um doente ou por respirar suas secreções. Permanece incubada por até seis dias multiplicando-se na faringe. Apesar de se manifestar o ano todo, a doença ataca principalmente nos períodos de outono e inverno.

A doença pode ser mortal se suas toxinas forem liberadas no sangue, pois provoca a morte celular do fígado, rins, glândulas adrenais, coração e nervos, fazendo com que estes se tornem insuficientes e ainda paralisem. Quando contagia crianças menores de quinze anos, pode matar em cerca de 20% dos casos. Também pode ocorrer em adultos, mas sua maior manifestação ocorre em crianças.



## **Sintomas**

Náuseas, vômitos, dor de garganta, dificuldade para engolir, calafrio, tosse, fadiga, febre alta, inchaço nos gânglios linfáticos e pressão baixa.

## **Tratamento**

O tratamento contra a doença é feito com medicamentos anti-toxinas e bactericidas. É importante que o doente não faça esforços físicos, pois a recuperação é bastante lenta. Em alguns casos é necessário locomover o doente para uma unidade de terapia intensiva, pois pode haver dificuldade em respirar, parada cardíaca, paralisia de alguns órgãos e dos músculos do aparelho respiratório.

## **Prevenção**

Previne-se a doença através da vacina tríplice dada a bebês a partir do segundo mês de vida. Também pode adquirir imunidade quando os anticorpos maternos são inseridos no organismo do bebê pela placenta.