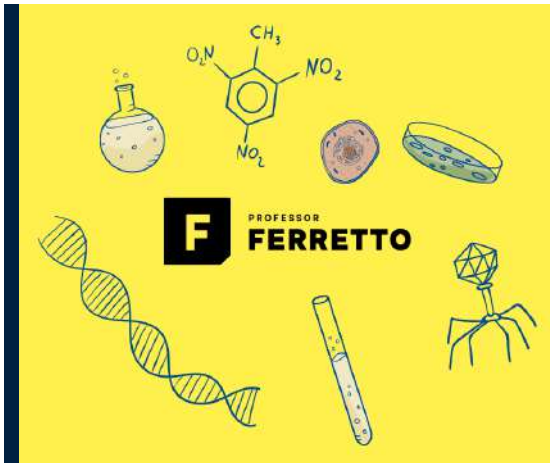


# Biologia

PROFESSOR FLÁVIO LANDIM



## ASSUNTOS DA AULA.

Clique no assunto desejado e seja direcionado para o tema.

- [Conceitos básicos](#)
- [Classificação dos parasitas](#)
- [Modos de contágio](#)
- [Combate a parasitas](#)
- [Epidemiologia](#)
- [Classificação epidemiológica das doenças parasitárias](#)
- [Mortalidade, letalidade, prevalência e incidência](#)
- [Doenças emergentes e reemergentes](#)
- [Doenças agudas e doenças crônicas](#)

## INTRODUÇÃO A PARASITOLOGIA

### CONCEITOS BÁSICOS

Ao falarmos de doenças, é muito importante que se trate primeiramente de um vocabulário próprio de Patologia, Microbiologia e Parasitologia, para que se possa entender alguns termos utilizados sem que haja necessidade de uma constante repetição do significado destes termos.

- **Patologia** é a parte da Biologia que trata das alterações de funções fisiológicas dos organismos, ou seja, das doenças.

- **Microbiologia** é a parte da Biologia que estuda os organismos mais simples da natureza, como vírus, bactérias e fungos.

- **Parasitologia** é a parte da Biologia que estuda parasitas, organismos como protozoários e vermes que parasitam outros organismos para sobreviver. Dentro do estudo dos parasitas, há a **virologia** (estudo dos vírus), a **bacteriologia** (estudo das bactérias), a **protozoologia** (estudo dos protozoários), a **micologia** (estudos dos fungos), e daí por diante.

Alguns termos que geram razoável confusão devido à sua semelhança, são infecção, infestação e inflamação, apesar de terem significados distintos.

- **Infecção** é a invasão do organismo por microorganismos como vírus, bactérias (principalmente) ou fungos. Nela, as lesões se dão em nível celular, ou seja, de dentro da célula para fora.

- **Infestação** é a invasão do organismo por seres de dimensões maiores do que os que causam infecções, como protozoários, vermes, insetos etc... Nela, as lesões se dão em nível tecidual, ou seja, de fora da célula para dentro.

- **Inflamação** é um mecanismo de defesa contra as invasões citadas.

A **inflamação** é um mecanismo de defesa inespecífico contra agentes físicos (queimaduras por calor), mecânicos (pancadas), químicos (queimaduras por ácidos) ou biológicos (infecções). Estes agentes causam a morte das células, levando à ruptura das membranas celulares, o que culmina com a liberação de proteínas, que estimulam os mastócitos a liberarem **histamina**, e com a liberação de fosfolípidios de membrana, que através da enzima fosfolipase liberam ácido **araquidônico**, que através da **enzima ciclooxigenase (Cox)**, é convertido em **prostaglandinas**.

Histamina e prostaglandinas são os mediadores químicos da inflamação. Eles promovem efeitos como **vasodilatação** na área afetada (o que leva uma maior quantidade de sangue para a área afetada e, conseqüentemente, mais células de defesa, mais anticorpos e mais nutrientes para o reparo da área); **aumento na permeabilidade vascular** na área (ou seja, o sangue começa a abandonar os vasos e passar para a área afetada, levando consigo mais células de defesa, mais anticorpos e mais nutrientes para o reparo); e **dor** (para impedir que o indivíduo force a área afetada, agravando a lesão).

Uma área inflamada apresenta-se com características como:

(1) **vermelhidão** (devido à vasodilatação e mais sangue para a área);

(2) **rubor** (calor local devido ao atrito produzido pelo excesso de sangue na área); em inflamações generalizadas no organismo, pode ocorrer **febre** (que eleva o metabolismo para aumentar a produção de células de defesa e anticorpos);

(3) **edema** (inchaço promovido pela saída de líquido do sangue para o tecido);

(4) **dor**;

(5) **perda de função** devido à dor.

Os **medicamentos antiinflamatórios** têm ação **antitérmica** (contra a febre) ou **analgésica** (contra a dor). A maioria deles têm ação ao inibir a ciclooxigenase (Cox).

Cuidado para não confundir antiinflamatório com **antibiótico**, sendo que este último é utilizado para combater infecções bacterianas. Por falar nelas, é bom lembrar também que o pus é um sinal de infecções, e não de inflamações somente, uma vez que o **pus** é formado por restos em decomposição de leucócitos mortos e bactérias mortas na área de infecção. Ao microscópio, o pus é visto como estruturas denominadas piócitos.

## CLASSIFICAÇÃO DOS PARASITAS

O **parasitismo** é uma relação ecológica desfavorável que envolve uma espécie que sobrevive às custas de uma outra espécie. É importante que se tenha em mente que o organismo parasita não tem a intenção de matar o organismo parasitado, por um motivo bem simples: se o hospedeiro morre, acaba por levar o parasita à morte, uma vez que perde sua fonte de alimento. A maioria das parasitoses tem evolução lenta, e provoca a morte do hospedeiro apenas no longo prazo. Parasitas que mantêm relações mais antigas com seus hospedeiros são evolutivamente selecionados para serem pouco agressivos, uma vez que aqueles mais agressivos que matam seus hospedeiros têm menor chance de sobrevivência e reprodução. Por outro lado, parasitas que mantêm relações mais recentes ainda não devem ter passado por esse processo seletivo de seleção de indivíduos menos agressivos, podendo apresentar linhagens mais agressivas capazes de promover a morte do hospedeiro mais rapidamente.

Acredita-se que este tipo de parasi-

ta que acaba matando seu hospedeiro rapidamente tenha surgido através de parasitas de outras espécies, onde se havia aquela característica de não haver o aparecimento de doenças fatais. Por algum motivo, o parasita entra em contato com uma outra espécie para ser hospedeira, com condições diferentes da espécie inicial. Nesta nova espécie, o parasita acaba encontrando um ambiente propício a se multiplicar rapidamente, e acaba matando o hospedeiro. Acredita-se que doenças como a AIDS tenham surgido a partir de doenças menos graves em macacos, e quando o vírus encontrou a espécie humana, as diferentes condições orgânicas provocaram o surgimento de uma doença mais grave. Neste caso, a rápida morte do hospedeiro é compensada com uma alta reprodução do parasita e uma fácil disseminação do mesmo para outros hospedeiros, para garantir a sobrevivência da espécie.

## ECTOPARASITAS E ENDOPARASITAS

Os parasitas podem ser ectoparasitas ou endoparasitas. Os **ectoparasitas** agem na superfície externa do hospedeiro, seja na pele, no couro cabeludo ou na superfície do tubo digestivo (assim, por exemplo, por mais que vermes como lombriga e tênia ou protozoários como ameba e giárdia estejam "no interior do corpo", ela é um ectoparasita, pois se restringe a superfície externa do tubo digestivo; alguns autores consideram lombrigas, tênia, amebas e giárdias como endoparasitas, sendo um assunto bastante controverso). Os **endoparasitas** agem no meio interno do organismo, atuando sobre determinados órgãos internos (assim, por exemplo, o protozoário da malária, que atua nas hemácias, é um endoparasita, bem como vírus, que são endoparasitas por serem parasitas intracelulares obrigatórios).

## PARASITAS ESTENOXENOS E EURIXENOS

Alguns parasitas são capazes de utilizar uma ou apenas poucas espécies como hospedeiras, sendo conhecidos como **parasitas estenoxenos** (do grego *esteno*, 'estreito'). O vírus HIV da AIDS, por exemplo, só consegue infectar células humanas, sendo estenoxeno. (Cuidado: apesar de ter origem evolutiva num vírus de macacos, o SIV, o HIV em si só ataca a espécie humana). Outros parasitas são capazes de utilizar várias espécies como hospedeiras, sendo conhecidos como **parasitas eurixenos** (do grego *euris*, 'largo'). O vírus influenza da gripe, por exemplo, é eurixeno, podendo afetar várias espécies de mamíferos e de aves.

## PARASITAS MONOXENOS E HETEROXENOS

Os parasitas também podem ser classificados em **monoxenos ou monogenéticos** e **heteroxenos ou digenéticos**. Os monoxenos exigem uma única espécie hospedeira para completar seu ciclo de vida (a lombriga é um parasita monoxeno, pois seu único hospedeiro no ciclo é o homem; o vírus da gripe, apesar de poder infectar várias espécies, é monoxeno porque pode completar seu ciclo de vida com apenas uma espécie hospedeira). Os heteroxenos exigem mais de uma espécie hospedeira para completar seu ciclo de vida (a malária passa por um mosquito e pelo homem em seu ciclo de vida, por exemplo).

Em parasitas heteroxenos, os hospedeiros podem ser de dois tipos: **hospedeiro intermediário** e **hospedeiro definitivo**. O hospedeiro intermediário é aquele em que o parasita só se reproduz assexuadamente. Já o hospedeiro definitivo é aquele em que o parasita se reproduz sexuadamente. Na malária,

por exemplo, só ocorre reprodução assexuada do parasita no homem, sendo ele pois o hospedeiro intermediário; a reprodução sexuada ocorre no mosquito *Anopheles*, sendo ele pois o hospedeiro definitivo. Outros casos em que o homem é hospedeiro intermediário correspondem à toxoplasmose (felinos, principalmente o gato, são os definitivos) e à cisticercose (na curiosa situação em que o homem se comporta como hospedeiro definitivo e intermediário).

Em algumas doenças, não existe hospedeiro intermediário e definitivo bem caracterizados, pois em certos casos, só há reprodução assexuada conhecida, como é o caso do *Trypanosoma cruzi* da doença de Chagas. Considera-se o barbeiro como hospedeiro intermediário por convenção.

Há também os **vetores mecânicos**, que não são hospedeiros do parasita, mas facilitam sua transmissão, como ocorre com moscas e baratas, que podem, desta maneira estar relacionados a doenças como hepatite e várias formas de disenteria.

Observação: Alguns autores consideram como **hospedeiro definitivo** aquele em que o parasita se encontra em sua forma adulta (sexualmente madura), e como **hospedeiro intermediário** aquele em que o parasita se encontra em sua fase larval (sexualmente imatura).

## PARASITAS TEMPORÁRIOS E PROVISÓRIOS E PERMANENTES

Os **parasitas temporários** são aqueles que só procuram seus hospedeiros quando têm fome; saciado o apetite, ele abandona o hospedeiro, como ocorre com mosquitos e sanguessugas. Os **parasitas provisórios ou proteliosos** só são parasitas em certa época do ciclo de vida. As moscas berneiras ou va-

rejeiras (*Dermatobium sp*) são parasitas na fase larvária, causando o berne ou bicheira, mas passam a ser sapróvoros na idade adulta. Os **parasitas permanentes** mantêm-se ligados ao hospedeiro por toda a vida. São os mais comuns e dispensam exemplos.

## MODOS DE CONTÁGIO

Existem vários métodos de transmissão de parasitoses, sendo os principais descritos a seguir.

### TRANSMISSÃO POR CONTÁGIO DIRETO

A **transmissão por contágio direto** ocorre sem o intermédio de objetos ou outros organismos, estando relacionado ao contato direto com **saliva (por aerossóis de saliva ou perdigotos)** de indivíduos infectados com mucosas como de boca, nariz e olhos, como ocorre com **gripe** e **tuberculose**.

Doenças com transmissão por contágio direto podem ser evitadas através do **uso de máscaras e outros equipamentos individuais** de proteção (particularmente para profissionais de saúde que lidam com indivíduos infectados ou possivelmente infectados) e **isolamento social** para evitar aglomerações que facilitam a transmissão.

### TRANSMISSÃO POR CONTÁGIO INDIRETO

A **transmissão por contágio indireto** ocorre com o intermédio de **objetos (fômites)** contaminados com secreções corporais contendo o parasita, como talheres ou maçanetas de portas com saliva contaminada, sendo que essa saliva contaminada pode, a partir dos objetos contaminados, ser levada a mucosas como de boca, nariz e olhos

pelas próprias mãos do indivíduo, como ocorre com **gripe**.

Doenças com transmissão por contágio indireto podem ser evitadas pela constante higienização das mãos (com água e sabão ou álcool 70%, que costumam destruir tais microorganismos patogênicos por dissolverem membranas celulares e/ou envelopes virais), **evitar levar as mãos ao rosto, evitar tocar objetos possivelmente contaminados e realização de assepsia/antissepsia/esterilização de objetos/ambientes**.

**Observação:**

**Desinfecção (assepsia e antissepsia)** corresponde à eliminação da maior parte dos microorganismos (especialmente os patogênicos) de uma área, sendo praticada através de substâncias químicas, como o álcool iodado, álcool 70%, hipoclorito de sódio etc.

**Assepsia** é o conjunto de métodos de higienização de determinado objeto/ambiente com o objetivo de evitar sua contaminação por microorganismos patogênicos, sendo uma higienização preventiva.

**Antissepsia** é o conjunto de métodos de higienização de determinado objeto/ambiente com o objetivo de eliminar microorganismos patogênicos previamente existentes.

**Esterilização** corresponde à eliminação de todas as formas de vida de uma área, incluindo todos os microorganismos, sendo praticada através de exposição à radiação (como no uso de raios gama para a esterilização de lâminas de bisturi e agulhas descartáveis) e ao calor intenso (através de equipamentos como estufas ou autoclaves, capazes de gerar temperaturas altíssimas às quais nenhuma forma de vida pode sobreviver). Qualquer objeto cirúrgico que entre em contato com os tecidos internos de um paciente deve ser esterilizado. Em hospitais, torna-se importante a esterilização de instrumentos para evitar que através deles, uma doença seja transmitida de um doente para um indivíduo sã, o que é chamado contaminação cruzada. A **esterilização** é a eliminação de qualquer forma de vida (vírus, bactérias etc) e é feita por métodos químicos (substâncias como o **glutaraldeído**) ou métodos físicos (**calor ou radiação gama**). O calor é o método mais utilizado, através de aparelhos chamados **estufas** (calor seco) ou **autoclaves** (calor úmido através de vapor).

## TRANSMISSÃO SANGUÍNEA

A **transmissão sanguínea** ocorre através de sangue contaminado, como ocorre com **AIDS** e **hepatite B**.

Doenças com transmissão sanguínea podem ser evitadas através do **não compartilhamento de seringas e agulhas** (ou seja, pelo uso somente de seringas/agulhas descartáveis e pela esterilização de material cirúrgico que deve ser usado num único paciente por vez) e da **realização de exames em bancos de sangue para evitar transfusões de sangue contaminado**.

## TRANSMISSÃO SEXUAL

A **transmissão sexual** ocorre através do **ato sexual**, uma vez que, no atrito do ato sexual, ocorre microlesões (lesões mi-

croscópicas) na pele do pênis e/ou nas mucosas de vagina, ânus e/ou boca, o que pode permitir o contato de sangue entre os parceiros ou do sangue com sêmen/fluido vaginal, como ocorre com **AIDS, hepatite B, sífilis e gonorreia**.

Doenças com transmissão sexual, chamadas de **doenças sexualmente transmissíveis (DST)** ou, mais modernamente, **infecções sexualmente transmissíveis (IST)**, podem ser evitadas através do uso de preservativos e pela **redução do número de parceiros sexuais** (afinal, quanto maior o número de diferentes parceiros sexuais, maior a probabilidade de que algum deles seja portador de uma IST, e não se pode desprezar a possibilidade um preservativo rasgar durante o ato sexual).

## TRANSMISSÃO ORAL-FECAL

A **transmissão oral-fecal** se dá pela ingestão de **água e/ou alimento contaminados por fezes de indivíduos doentes**, como ocorre com hepatite A, rotavírus (causador de diarreias e um dos maiores responsáveis por mortes de criança até 1 ano de idade, ou seja, mortalidade infantil) e disenterias bacterianas, estando relacionadas a condições precárias de saneamento básico.

Doenças com **transmissão oral-fecal** podem ser evitadas através da implementação de medidas de **saneamento básico**, como **redes de coleta de esgotos e estações de tratamento de água**, bem como **medidas de higiene pessoal**, como **lavar as mãos antes das refeições e após o uso de instalações sanitárias e lavar bem frutas e verduras** (que são alimentos ingeridos crus; alimentos cozinhados são menos

preocupantes porque a tendência é que o calor elimine os microorganismos patogênicos).

O tratamento de água pode ser feito ambiente domiciliar através da **fervura da água** (que não é completamente eficiente porque não elimina esporos bacterianos), através da **filtração da água** (que não é completamente eficiente porque não elimina vírus, que são tão pequenos que atravessam os poros do filtro), através da **ozonização** (onde o ozônio oxida os componentes químicos dos microorganismos patogênicos, sendo muito eficiente, mas de alto custo) e através da aplicação de **hipoclorito de sódio (NaClO)**, princípio ativo da água sanitária e que oxida os componentes químicos dos microorganismos patogênicos, sendo muito eficiente e de baixo custo

## TRANSMISSÃO VETORIAL

A **transmissão vetorial** se dá através de organismos chamados **agentes transmissores ou vetores etiológicos**. Esses agentes transmissores podem ser **hospedeiros intermediários** ou **hospedeiros definitivos**, quando eles participam do ciclo de vida do hospedeiro, ou apenas **vetores mecânicos**, que carregam o parasita sem que participe realmente do ciclo (ou seja, não sendo obrigatórios no ciclo de vida do parasita). As moscas e baratas, apesar de não participarem do ciclo de vida de parasitas, são importantes vetores mecânicos de doenças de transmissão oral-fecal, e por isso devem ser controladas.

Não confunda **vetor etiológico** com **agente etiológico**. Vetor etiológico (ou agente transmissor) é aquele que transmite, e agente etiológico (ou agente etiológico) é aquele que causa a doença.

## TRANSMISSÃO CONGÊNITA

A **transmissão congênita** se dá através mãe para o feto através da placenta, como pode ocorrer com rubéola, zika, sífilis e toxoplasmose. Tome cuidado para não confundir uma doença congênita com uma doença genética. Em ambos os casos, o indivíduo nasce com a doença, mas a doença genética está registrada no material genético, sendo que o responsável pode ser a mãe ou o pai. Já na doença congênita, a doença é adquirida pela mãe através da presença do parasita, sendo que este parasita acaba sendo transferido para o feto.

## TRANSFERÊNCIA HORIZONTAL X TRANSFERÊNCIA VERTICAL

Usa-se o termo **transferência horizontal** quando um determinado parasita passa de uma espécie a outra e o termo **transferência vertical** quando um determinado parasita passa de pais para filhos. Por exemplo, o *Trypanosoma cruzi* da Doença de Chagas não é transferido do barbeiro infectado para seus filhotes, de modo que o inseto tem que picar um indivíduo doente (reservatório) para adquirir o parasita. Assim, não há transferência vertical nesse caso. Já um mosquito *Aedes aegypti* que apresenta em si o vírus da dengue o transfere para seus filhotes, de modo que, mesmo que nunca tenha picado um indivíduo infectado, o mosquito filhote já contém o parasita.

## COMBATE A PARASITAS

Por fim, é importante falar sobre as medidas de combate aos parasitas que causam doenças em humanos. Este combate pode ser feito de duas maneiras: a **profilaxia** e a **terapêutica**.

**Profilaxia ou prevenção** é o conjunto de medidas que visam evitar a contaminação de um organismo por parte de um parasita. De acordo com o parasita, medidas especiais de profilaxia devem ser tomadas. Entretanto, deve se ter em mente que a maioria das doenças causadas por parasitas pode ser evitadas com medidas simples, como cuidados básicos de higiene, saneamento básico, vacinação e combate a agentes transmissores.

Algumas vacinas importantes são mencionadas abaixo:

- **BCG**, contra **tuberculose e lepra**;
- **Tríplice bacteriana ou DPT**, contra **difteria, coqueluche, tétano**;
- **Sabin e Salk**, contra **poliomielite**;
- **Tríplice viral ou MMR**, contra **sarampo, caxumba e rubéola**.

**Terapêutica ou tratamento** é o conjunto de medidas que visam a eliminação do parasita que já invadiu o hospedeiro bem como o combate aos males trazidos pelo parasita. Normalmente a terapêutica é feita com medicamentos específicos no combate a cada tipo de parasita: antibióticos para bactérias, anti-helmínticos para vermes e daí por diante. Além disso, soros específicos podem ser utilizados no combate as doenças causadas por certos parasitas, como o soro antitetânico.

A profilaxia a uma doença tem uma série de vantagens em relação a terapêutica:

**Tome nota:**

- menor custo (cada quantia gasta pelos governos com medidas de prevenção como campanhas de vacinação, campanhas informativas e outras, representa uma economia de uma quantia cerca de dez vezes maior em tratamentos);
- maior eficiência (várias doenças, como a própria AIDS, ou não tem cura ou a mesma não é totalmente eficiente ou a ainda exige um sacrifício enorme por parte do doente, devido a efeitos colaterais de medicamentos, custo etc);
- evita que a doença e todas as suas complicações apareçam, poupando o indivíduo destes problemas.

## EPIDEMIOLOGIA

Até meados do século XVIII, a espécie humana apresentava uma baixa expectativa de vida devido à alta taxa de mortalidade por doenças infectocontagiosas relacionadas ao consumo de água e alimento contaminados e à abundância de vetores biológicos de doenças. Essa taxa de mortalidade era incrementada pelo pequeno desenvolvimento da Medicina da época, de conhecimentos e tecnologia muito limitados.

A situação começou a mudar principalmente com o advento da **Revolução Industrial**, que iniciou uma série de avanços tecnológicos que permitiram uma significativa queda nas taxas de mortalidade por doenças infectocontagiosas, permitindo, em muitas regiões do planeta, uma melhoria na qualidade de vida e um aumento na expectativa de vida. Dentre as novas tecnologias desenvolvidas a partir de então, a mecanização da agricultura possibilitou um grande aumento na produção de alimentos, com consequente melhoria nas condições de vida de muitas populações. O aumento da urbanização, apesar de relacionado a conhecidos problemas, também aumentou a parcela da população humana global com saneamento básico disponível.

A Medicina também se desenvolveu consideravelmente até a partir de então. Apesar de o mundo dos microorganismos já ser conhecido desde o século XVII, quando Anton Von Leeuwenhök descobriu os micróbios com o auxílio dos precários microscópios da época, foi a partir do final do século XVIII que os maiores frutos dessa descoberta começaram a ser produzidos.

Em 1798, o médico inglês Edward Jenner percebeu que humanos que contraíam varíola bovina (do latim **vaccina**, de vaca) desenvolviam uma forma branda da infecção, sem consequências mais graves, ao contrário do que ocorria com pacientes que contraíam varíola humana. Jenner passou a coletar material de pústulas de vacas atacadas pela varíola bovina e passou a promover a variolização de humanos, pela injeção desse material. Os indivíduos variolizados contraíam varíola bovina e se tornavam imunes à varíola humana. Com isso, surgiu o princípio básico da **vacinação**, o que possibilitou, anos mais tarde, no fim do século XX, a completa erradicação da varíola. Outras vacinas foram desenvolvidas e incorporadas ao arsenal de procedimentos preventivos da Medicina atual.

Em 1847, o médico austríaco Ignaz Philipp Semmelweis observou que partos realizados por parteiras não médicas apresentavam menor risco de transmissão de uma doença infecciosa denominada febre puerperal entre os recém-nascidos, isso quando comparado com partos realizados pelos médicos obstetras. Semmelweis sugeriu que o prévio contato dos médicos com doentes, de alguma maneira, aumentava o risco de transmissão da doença, e os maiores cuidados de higiene por parte das parteiras diminuía esse risco. Apesar de não ser conhecido na época o fato de que microorganismos podiam causar doenças, Semmelweis postulou a teoria de que a cuidadosa lavagem das mãos por parte da equipe médica diminuiria a incidência da doença. Apesar da publicação de vários resultados demonstrando uma queda no número de mortes de febre puerperal de 10 a 35% para menos de 1%, a maior parte da comunidade médica naquele momento rejeitou as ideias de Semmelweis, argumentando que ele não tinha explicação científica.

Somente na década de 1860, trabalhos do pesquisador francês Louis Pasteur e outros levaram ao desenvolvimento daquela que é, possivelmente, a base da Medicina moderna: a **Teoria dos Germes**. Tidos como inofensivos à época, os microorganismos começaram a ser associados a doenças. Mais importante do que simplesmente isso, vários pesquisadores começaram a demonstrar que determinadas espécies de microorganismos estavam relacionados a determinadas doenças, inaugurando a época da compreensão das doenças baseada em relações de causa e efeito entre o patógeno e a doença que causa, possibilitando ainda o desenvolvimento de métodos de prevenção e tratamento específicos para cada patologia de acordo com o comportamento do agente microbiano responsável.

Com a Teoria dos Germes, a prática da lavagem das mãos proposta por Semmelweis passou a ser amplamente aceita. Mais

do que isso, técnicas de desinfecção e esterilização passaram a ser rotineiras e obrigatórias em âmbito hospitalar, especialmente diante de intervenções cirúrgicas.

Em 1929, o pesquisador inglês Alexander Fleming descobriu, ao estudar fungos conhecidos como bolores rosa, do gênero *Penicillium*, a primeira substância caracterizada como antibiótica, denominada penicilina. Capaz de eliminar bactérias, a penicilina foi responsável pela redução na mortalidade por uma série de infecções, e abriu o caminho para toda uma nova classe de medicamentos **antibióticos**.

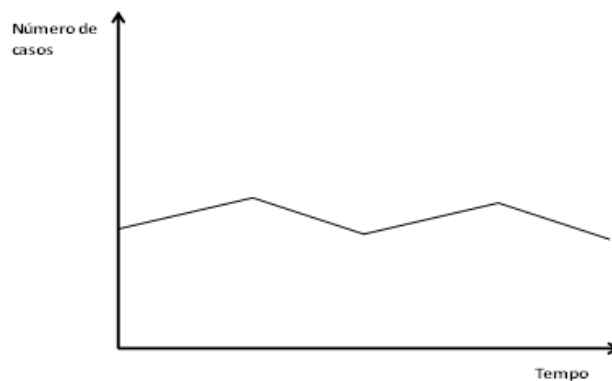
Todos os avanços citados se mostraram fundamentais em reduzir as taxas de mortalidade por doenças infecciosas, aumentando a expectativa de vida da espécie humana, que passou a apresentar uma incidência cada vez maior de doenças típicas da velhice, como doenças cardiovasculares e câncer.

Assim, atualmente, **a principal causa de morte em países desenvolvidos são as chamadas doenças crônicas degenerativas (ou “doenças da velhice”)**, sendo a maior causa de morte as **doenças cardiovasculares** e a segunda maior causa de morte o **câncer**. **Em países em desenvolvimento**, uma vez que grande parte da população não tem acesso a água tratada, saneamento básico e assistência básica de saúde, como vacinação, **as doenças infectocontagiosas ainda são a principal causa de morte**, sendo que a expectativa de vida é mais baixa, havendo menor incidência de morte por doenças cardiovasculares e câncer.

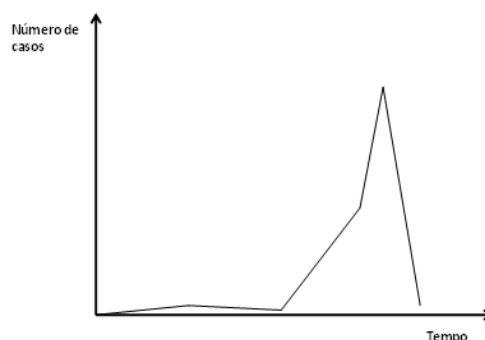
## CLASSIFICAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DAS DOENÇAS PARASITÁRIAS

Algumas doenças são caracterizadas como **doenças de casos esporádicos**. Estas são aquelas que ocorrem em um pequeno número de casos, naturalmente, em certa região ou localidade. São exemplos a tuberculose, a raiva, a hanseníase, o tétano, a difteria etc.

Uma doença é caracterizada como **endemia** de uma área quando a mesma é típica desta área e apresenta um número de novos casos aproximadamente constante ao longo dos anos. No Brasil, são exemplos de doenças endêmicas a febre amarela e a malária na região Norte, e a doença de Chagas, a leishmaniose e esquistossomose em todo o território brasileiro.



Uma doença é caracterizada como **surto/epidemia** quando ela passa a apresentar um grande número de casos em curtos espaços de tempo. Uma vez controlada, a tendência é que apresente também uma rápida diminuição no número de casos. O termo **surto** designa a situação em que a doença ocorre em uma região, enquanto que o termo **epidemia** designa a situação em que a doença ocorre em várias regiões próximas.



Quando uma doença epidêmica apresenta casos com uma distribuição global, passa a ser caracterizada como uma **pandemia**. Ao longo da História da humanidade, ocorreram várias epidemias com efeitos marcantes, como a peste negra do século XIV na Europa, a gripe espanhola em 1918, a AIDS a partir de 1980 e gripe suína pelo influenza A H1N1 desde 2009.

## MORTALIDADE, LETALIDADE, PREVALÊNCIA E INCIDÊNCIA

Alguns importantes termos utilizados em epidemiologia para analisar a evolução de uma doença na população são descritos a seguir.

**Mortalidade** designa o número de mortes na população em um determinado período de tempo, podendo se referir a uma doença em particular ou à totalidade de doenças na população. A **mortalidade infantil** designa a mortalidade total em crianças menores de 1 ano de idade na população e a **mortalidade neonatal** designa a mortalidade total em crianças menores de 28 dias de idade na população.

**Letalidade** designa a proporção entre o número de mortes por uma doença e o número total de indivíduos que foram acometidos por essa doença, com resultado expresso em percentual.

**Prevalência (Morbidade)** designa o número total de portadores de determinada doença em relação à população total analisada em um determinado período de tempo.

**Incidência** designa o número de novos casos de uma doença numa determinada população em um determinado período de tempo.

## DOENÇAS EMERGENTES E REEMERGENTES

**Doenças emergentes** são doenças cuja incidência em humanos foi aumentada durante as últimas duas décadas ou que poderão ameaçar a humanidade num futuro próximo. O termo se refere a doenças que se espalharam recentemente ou doenças que apareceram recentemente numa determinada área geográfica. Como exemplos, temos:

### Ebola vírus

Os primeiros registros ocorreram em 1976 e a descoberta do vírus do Ebola foi reportada em 1977. Casos ocorridos em africanos foram confirmados em quatro países: Costa do Marfim, República Democrática do Congo, Gabão e Sudão. Em junho de 1997, 1054 casos foram reportados para Organização Mundial de Saúde, dos quais 754 foram fatais. Macacos infectados com uma cepa asiática do Ebola foram importados das Filipinas para os EUA em 1989 e 1990 e para a Itália em 1992. Essa cepa asiática Ebola Reston não apareceu ainda como causadora de doenças em humanos.

### AIDS

A AIDS é causada pelos vírus HIV (vírus da imunodeficiência em humanos). Apesar de existirem relatos de casos de AIDS na África já na década de 1950, a pandemia de AIDS se inicia em 1980 e já causou a morte de mais de 20 milhões de pessoas no mundo desde seu surgimento. Apesar de não ter sido plenamente controlada até os dias de hoje, com o desenvolvimento de drogas que ajudam a controlar a reprodução viral, o número de mortes por AIDS diminuiu muito nos últimos anos, sendo a África Subsaariana a região do planeta que concentra hoje o maior número de casos e a maior mortalidade pela doença.

### SARS ou pneumonia asiática

Em novembro de 2002, iniciou-se na província chinesa de Guangdong, uma pandemia relâmpago de uma doença que ficou conhecida como **pneumonia asiática, pneumonia atípica ou SARS (Síndrome Aguda Respiratória Severa)**.

A doença se alastrou rapidamente, e as autoridades sanitárias chinesas abafaram os casos. As primeiras referências à SARS na Internet, por exemplo, são apenas de fevereiro de 2003. A doença já havia se alastrado.

Um esforço de vários cientistas levou à identificação do agente causador da doença, um **coronavírus** (que recebe esse nome



devido às espículas proteicas que se projetam para fora de seu envelope viral, se assemelhando a um coroa) que originalmente causava gripe em animais domésticos como porcos e galinhas e que sofreu uma mutação para afetar a espécie humana, sendo inicialmente transferido para a espécie humana a partir de um mamífero silvestre denominado civeta, usado como alimentos em algumas regiões da China. A doença era transmitida por contágio direto através de aerossóis de saliva de indivíduos doentes.

O isolamento dos doentes controlou a pandemia, que causou 8450 casos da doença e 810 mortes em 29 países, mas não teve mais casos após 2003.

O paciente com SARS teve febre alta, acima de 38 graus, normalmente acompanhada de calafrios, dores musculares, dor de cabeça e perda de apetite, alguns pacientes apresentam dificuldade respiratória depois de 3 a 7 dias, surge uma tosse seca e a dificuldade respiratória piora. Caso a doença prossiga, ocorre insuficiência respiratória aguda e morte.

A diferença entre a SARS e a pneumonia tradicional está no fato de que a SARS é viral, com o paciente tendo uma tosse seca e os dois pulmões afetados, enquanto que a pneumonia tradicional é normalmente bacteriana, apresentando o paciente tosse com bastante expectoração, e afetando, de modo geral, um único pulmão.

### COVID-19

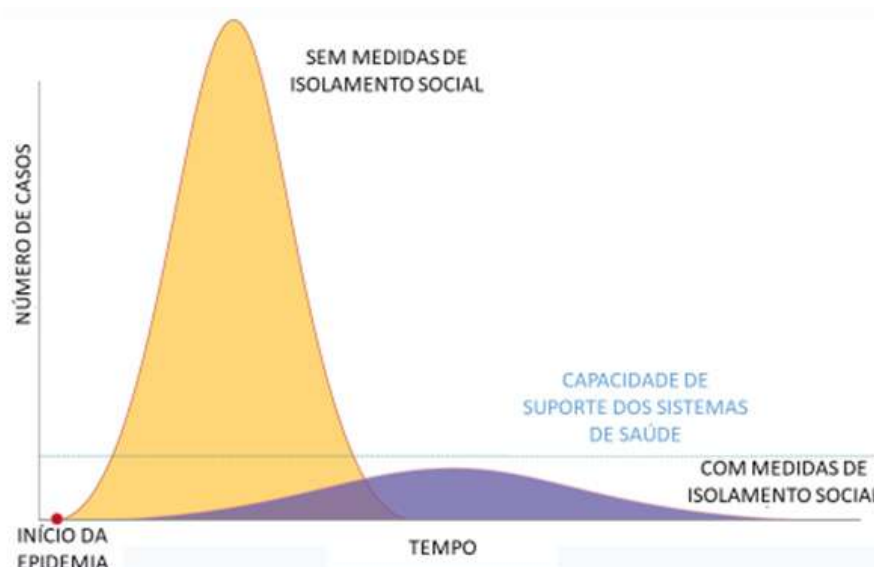
Em dezembro de 2019, iniciou-se na cidade chinesa de Wuhan, uma pandemia de uma doença que ficou conhecida como **COVID-19 (Coronavirus Disease 2019 ou Doença do Coronavírus de 2019)**, sendo causada por um **novo coronavírus (SARS-CoV-2 ou Coronavírus da SARS-2)** que passou por mutações e se transferiu de animais silvestres usados como alimentos em algumas regiões da China, possivelmente morcegos ou pangolins.

A partir daí, a doença passou a ser transmitida de humano a humano por **secreções buconasais** (como aerossóis de saliva e espirros) de modo direto ou indireto, por objetos contaminados, sendo **altamente transmissível**.

A doença logo se alastrou por todas as regiões do mundo, com a maioria dos infectados não apresentando sintomas ou apresentando sintomas leves, mas, em alguns infectados, particularmente idosos e/ou **portadores de comorbidades** (ou seja, de outras doenças pré-existentes, particularmente **asma, hipertensão e diabetes tipo II**), causando sintomas semelhantes aos da SARS, como **febre alta, tosse seca e dificuldade respiratória devido à pneumonia**.

A grande preocupação com a COVID-19 é a **alta taxa de transmissibilidade**, com o número de casos aumentando muito rapidamente. Em todo o planeta, a recomendação de cuidados preventivos se tornou muito intensa, como a higienização através de **água e sabão e/ou álcool em gel a 70% das mãos e de objetos** que possam ter acumulado secreções contaminadas, **uso de máscaras** e, principalmente o **isolamento social**.

Em vários países, **quarentenas** foram impostas, **com o fechamento de serviços não essenciais e a recomendação para que as pessoas evitem sair de casa**, com o objetivo de promover o isolamento social e reduzir a transmissão da doença, de modo a evitar um grande número de casos que ultrapassasse as capacidades dos sistemas de saúde de tratar os doentes com sintomas mais graves, num procedimento conhecido como "**achatamento da curva**" da epidemia.



Sem medidas de isolamento social (1ª curva), o número de casos cresce muito rapidamente e o número de casos graves ultrapassa a capacidade de suporte dos sistemas de saúde, aumentando muito a taxa de mortalidade pela impossibilidade de tratar casos graves. Com medidas de isolamento social (2ª curva), espera-se que o número de casos suba mais lentamente e o número de casos graves não ultrapasse a capacidade de suporte dos sistemas de saúde.

#### **Por que a China?**

Por que a China foi o palco inicial de duas das maiores pandemias do século XXI, a SARS e a COVID-19? Dois fatores principais devem ser levados em consideração:

- Devido à grande população da China (em 2020, cerca de 1,4 bilhão de habitantes) concentrada principalmente na região sudeste do país, a densidade demográfica é muito grande, dificultando o suprimento de alimento, principalmente proteína animal, para a população toda, de modo que o hábito de consumir carne de caça (carne de animais silvestres) possibilita a transferência de vírus desses animais silvestres para os humanos, como ocorreu com o coronavírus na SARS a partir da civeta e na COVID-19 a partir do morcego ou pangolim.

- Ainda devido à grande densidade demográfica na China, ocorrem muitas aglomerações de pessoas, o que facilita a transmissão de doenças através de aerossóis de saliva.

#### **Por que a COVID-19 teve um impacto maior que a SARS?**

A pandemia de SARS ocorreu em 2002-2003, numa época em que a influência da China na economia mundial era menor que em 2019 e as viagens internacionais menos frequentes, além do coronavírus da SARS ser menos transmissível. Com a COVID-19, em 2019, o maior número de viagens internacionais e o crescimento econômico da China aumentou muito o número de viajantes, inclusive turistas, da China para outros países e vice-versa, alastrando a doença com facilidade muito maior, além de a transmissibilidade do novo coronavírus da COVID-19 ser maior.

**Doenças reemergentes** são aquelas devidas ao reaparecimento ou, aumento do número de infecções por uma doença já conhecida, mas que, por ter vindo causando tão poucas infecções, já não estava sendo considerada um problema de saúde pública. Como exemplos, temos:

#### **Dengue**

A dengue é causada por um vírus transmitido por mosquitos urbanos como *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. A doença se espalhou por vários países do sudeste asiático desde a década de 50 e chegou no Brasil em 1982, em Roraima, onde foi logo erradicada. Na década de 90, a dengue reemergiu em todo o país, como consequência da deterioração do controle ao mosquito e a disseminação do vetor em áreas urbanas.

#### **Febre amarela**

A febre amarela é causada por um vírus transmitido por mosquitos silvestres como *Haemagogus sp* e *Sabethes sp* e mosquitos urbanos como *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. É uma doença para a qual há várias vacinas, mas, devido ao uso não generalizado para todas as áreas de risco, epidemias continuam a ocorrer. A ameaça da febre amarela está presente em 33 países africanos e 8 sul-americanos. É comum em florestas tropicais onde o vírus sobrevive em macacos, sendo endêmica na região Norte do Brasil, mas praticamente erradicada de outras regiões no início do século XX devido aos trabalhos do sanitarista Oswaldo Cruz. No Brasil, em 2016, o aumento do desmatamento leva macacos a se aproximarem de áreas urbanas na região sudeste, de modo a transferir o vírus para mosquitos urbanos, e a febre amarela reemergiu em estados como Minas Gerais e São Paulo depois de muito tempo sem casos da doença nessas regiões.

#### **Sarampo**

O sarampo é causado por um vírus, sendo transmitido por aerossóis de saliva. O controle pode ser feito com vacinação, mas, com a diminuição do número de indivíduos vacinados nos últimos anos, a doença tem voltado a aumentar em número de casos em

várias regiões, inclusive no Brasil. A queda do número de vacinados tem duas explicações principais: a diminuição do número de casos pela própria vacina, que faz com que as pessoas passem a não mais ter medo de se contaminarem com a doença, afrouxando a prevenção, e o fortalecimento dos movimentos antivacinais nas redes sociais que, baseados em rumores de que vacinas aumentam o risco de doenças como autismo (rumores esses que já foram experimentalmente confirmados como falsos).

### **Tuberculose**

A tuberculose é causada pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis* (bacilo de Koch) e se comporta como uma doença reemergente devido ao aumento gradativo de casos no passar dos últimos anos. Isto se dá devido ao processo de seleção natural de bactérias resistentes a antibióticos. Além disso, a AIDS contribui largamente para a manifestação da doença, uma vez que a queda de imunidade promovida pelo HIV facilita a instalação do bacilo de Koch, sendo a tuberculose uma das causas mais comuns de morte em pacientes como AIDS.

### **Gonorréia e Sífilis**

A gonorréia é causada pela bactéria *Neisseria gonorrhoeae* e a sífilis é causada pela bactéria *Treponema pallidum*, sendo ambas doenças sexualmente transmissíveis. Dois fatores que têm contribuído para a reemergência dessas doenças são a resistência bacteriana a antibióticos, principalmente na gonorréia, com o surgimento de bactérias causadoras de “supergonorréia” multirresistente a antibióticos, e o afrouxamento no controle da AIDS. Com o desenvolvimento de tratamentos bastante eficientes contra a AIDS, na forma do coquetel anti-HIV (que não elimina o HIV, mas bloqueia a reprodução viral e diminui muito a manifestação dos efeitos da AIDS), o receio de as pessoas se contaminarem com o vírus da AIDS diminuiu, e, com isso, o uso de preservativos também diminuiu, aumentando o risco de esses indivíduos contraírem outras doenças sexualmente transmissíveis como gonorréia e sífilis.

## **CAUSAS COMUNS DE EMERGÊNCIA E REEMERGÊNCIA DE DOENÇAS INFECCIOSAS**

Entre as causas mais frequentes para a emergência e/ou reemergência, podem ser citadas:

- Crescente número de pessoas vivendo e se deslocando pelo mundo.
- Rápidas e intensas viagens internacionais.
- Superpopulação em cidades com precárias condições sanitárias.
- Aumento da exposição humana a vetores e reservatórios naturais devido a alterações ambientais, como desmatamento e mudanças climáticas.
- Diminuição no controle de determinadas doenças, como devido à diminuição da taxa de vacinação ou do controle de vetores e à resistência de microorganismos às drogas usadas no seu controle (como no caso de resistência bacteriana a antibióticos para doenças como tuberculose e gonorréia).

## **DOENÇAS AGUDAS E DOENÇAS CRÔNICAS**

Uma doença é dita **aguda** quando se instala no organismo tendo uma rápida evolução dos sintomas, como ocorre com gripe, dengue, cólera e muitas outras. Uma doença é dita **crônica** quando sua evolução é lenta e demora muito tempo para aparecerem sintomas ou a doença tornar-se grave, como ocorre com doença de Chagas, esquistossomose e outras. Uma doença aguda pode cronificar, bem como uma doença crônica pode agudizar.

**Tome nota:**