



# NOÇÕES DE IMUNIZAÇÃO

Sob certos aspectos o corpo humano funciona como se fosse uma máquina, porém, a capacidade de pensar e de sentir nos diferencia definitivamente dos maquinismos por mais complicados que eles sejam.

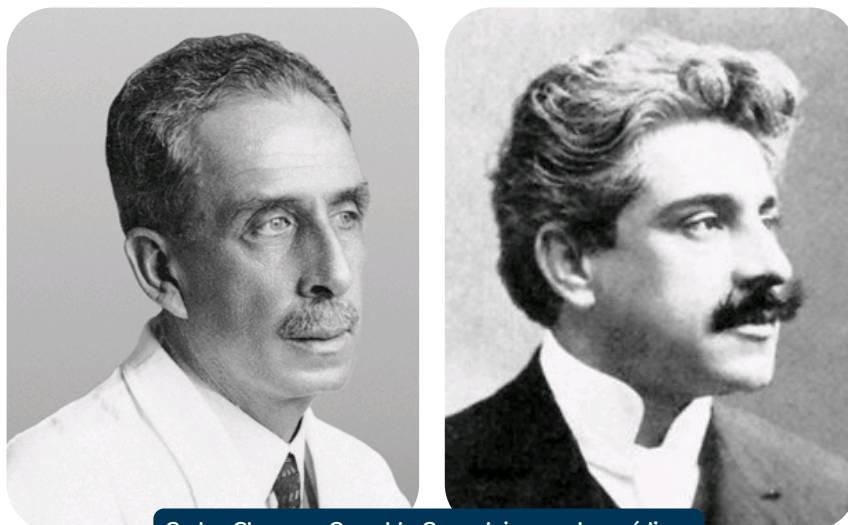
No século XVII, René Descartes sugeriu que o corpo e a mente eram coisas completamente separadas. Os novos conhecimentos indicam claramente que mente e corpo são inseparáveis e estão muito mais integrados do que parece. O mecanismo vital de cada um, tem de funcionar harmonicamente tanto no plano físico quanto no mental. Essa relação harmoniosa e completa que envolve bem-estar é o que se chama de saúde.

Conhecer o funcionamento do próprio corpo é, sem dúvida, um passo fundamental para manter a saúde; prevenir a maioria das doenças e agir corretamente para nos curarmos no caso da doença instalada, também é de fundamental importância para a saúde.

Atualmente, a ciência tem demonstrado um interesse muito grande na prevenção das doenças. É muito mais fácil e barato não adoecer, do que tratar uma doença.

A ideia de prevenção no Brasil nasceu com o médico sanitarista Dr. Carlos Chagas, criador da saúde pública no Brasil para a prevenção de doenças.

Dr. Carlos Chagas deixou muitos seguidores de seu trabalho; seus dois filhos: o Dr. Evandro Chagas que mesmo morrendo aos 35 anos, trabalhou muito pela saúde pública brasileira e o Dr. Carlos Chagas Filho, foi um brilhante cientista que sempre realizou suas pesquisas voltadas para saúde pública, principalmente com a ideia de prevenir doenças.



Carlos Chagas e Oswaldo Cruz, dois grandes médicos que se preocuparam com a saúde pública no Brasil



# SAÚDE X DOENÇA

## SAÚDE

Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), saúde não é só a ausência de doença, mas o completo bem-estar físico e mental, moral e social do indivíduo. Condição de harmonia e equilíbrio entre todas as funções orgânicas, físicas e mentais.

São conhecidos três tipos de indicadores de saúde: diretos, de nível de vida e indiretos.

Os indicadores diretos de saúde são os específicos para a área de saúde como a taxa de mortalidade infantil e a esperança de vida ao nascer.

Os indicadores do nível de vida são os que refletem a qualidade de vida da população. Entre eles destacam-se a renda per capita, o nível de alfabetização e escolaridade, e os dados relativos à alimentação e à nutrição.

Entre os indicadores indiretos de saúde podemos citar as informações sobre as condições ambientais e o número de médicos por habitante.

## DOENÇA

É qualquer interferência no perfeito equilíbrio biopsicossocial do indivíduo.

Podemos representar a doença como uma “avaria” na “máquina” do nosso organismo. Essa avaria pode ter várias causas e o conserto dela também pode ocorrer de várias formas. De modo geral, as doenças podem ser:

- 1. DOENÇA AGUDA** – São aquelas que têm um curso acelerado, terminando com convalescença ou morte em um curto espaço de tempo. Ex. gripe.
- 2. DOENÇA CRÔNICA** – É uma doença que persiste por períodos superiores a seis meses e não se resolve em um curto espaço de tempo. As doenças crônicas acompanham o indivíduo durante um tempo relativo da sua vida e, em muitos casos não há cura, apenas tratamentos periódicos, tornando-se assim um agravante no bem-estar e qualidade de vida do indivíduo. Ex.: artrite.
- 3. DOENÇAS HEREDITÁRIAS** – são doenças caracterizadas por transmitir-se de geração em geração, isto é de pais a filhos, na descendência e que se pode ou não manifestar em algum momento de suas vidas. As principais são diabetes, hemofilia, hipertensão, obesidade e as alergias. Por exemplo, o daltonismo e a hipertensão.
- 4. DOENÇAS AUTOIMUNES** – algumas vezes, por razões ainda pouco conhecidas, o nosso sistema imune ataca o nosso próprio corpo levando a vários tipos de doenças



autoimunes. Por exemplo, o lúpus eritematoso e a artrite reumática.

As formas como uma doença se manifesta podem resultar em:

- ▶ **Endemia** - Doença habitualmente comum entre pessoas de uma região, cuja incidência constantemente grande, se prende à ocorrência de determinados fatores locais. Ex: doença de Chagas, malária, etc.
- ▶ **Epidemia** - Doença contagiosa que atinge de repente um grande número de pessoas numa mesma época, numa área onde sua incidência é habitualmente pequena ou nula. Ex: dengue, sarampo, conjuntivite viral, etc.
- ▶ **Pandemia** - Doença contagiosa, de caráter epidêmico que se propaga muito rapidamente, atingindo grande número de pessoas nas populações de todo um continente ou mesmo de todo mundo e assumindo aspectos alarmantes. Ex: AIDS, varíola, gripe espanhola, etc.

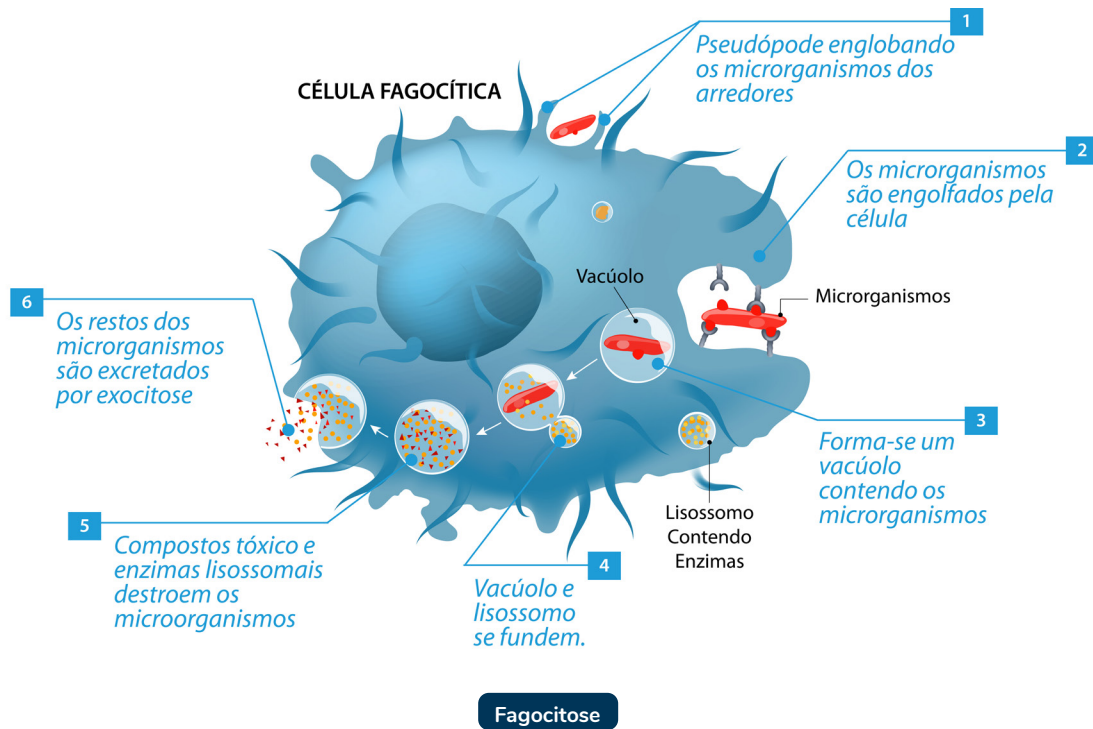
## MECANISMOS DE DEFESA DO CORPO HUMANO

Os mecanismos de defesa do corpo humano podem ser agrupados em duas categorias:

- ▶ **Mecanismos de defesa não-específicos:** não distinguem um agente infeccioso do outro. Incluem duas linhas de defesa que os invasores encontram ao tentarem penetrar em nosso corpo. A primeira linha é a mais externa: nossa pele e as membranas mucosas do sistema respiratório, digestivo e urogenital. Se um microrganismo conseguir vencer essas barreiras, vai enfrentar a segunda linha de defesa não - específica que é interna: são substâncias químicas e células que matam indiscriminadamente qualquer agente infeccioso que penetre em nosso organismo seja vírus, bactéria, fungo ou protista. Elas agem imediatamente após a infecção. Em alguns casos, a inflamação é um sinal desse tipo de defesa.
- ▶ **Mecanismos de defesa específicos:** essa é a terceira e última linha de defesa e corresponde ao nosso sistema imune. Nesse caso, as respostas são específicas e não genéricas. O funcionamento do sistema imune é baseado em algumas moléculas, células e órgãos. As moléculas são os antígenos e os anticorpos. As células são certos linfócitos e os órgãos são o timo, o baço, os nódulos linfáticos e a medula óssea vermelha. Esses mecanismos agem junto com a segunda linha de defesa.

**Primeira linha de defesa:** A pele e a mucosa (barreira mecânica)

**Segunda linha de defesa:** As células de defesa, os interferons e a resposta inflamatória.



## Interferons

Uma grande variedade de proteínas atua no sistema não-específicos de defesa. Dentre elas, destacam-se os interferons.

Os interferons foram inicialmente descritos em 1957, quando pesquisadores descobriram que células infectadas por vírus produzem uma substância que ajuda outras células não-atacadas a resistirem ao ataque viral. Essas substâncias, portanto, interferem na infecção viral, daí o seu nome.

Os interferons não salvam as células já infectadas pelos vírus, mas ajudam outras células não-infectadas a se defenderem. Essa defesa não é específica. O interferon produzido como resposta ao ataque de um tipo de vírus confere resistência ao ataque de outros tipos de vírus também.

## Resposta Inflamatória

Uma das respostas imunes mais generalizadas a uma infecção é a resposta inflamatória.

Células machucadas ou infectadas liberam alarmes químicos que são principalmente histaminas e prostaglandinas. Essas substâncias promovem dilatação dos vasos no local. Isso determina maior fluxo de sangue na região infectada e faz com que o local fique avermelhado. Ocorre imigração, por diapedese, de fagócitos do sangue para os tecidos. Os neutrófilos são os primeiros a chegar e depois vêm os monócitos do sangue, que se transformam em macrófagos. O pus que frequentemente se acumula no local da infecção consiste basicamente de células mortas. Líquidos que saem dos capilares nos pontos de infecção provocam o inchaço ou edema – a resposta de defesa local.

No entanto, essa resposta pode ser generalizada pelo corpo quando a infecção é maior. Essas respostas chamadas sistêmicas podem ser constatadas pelo aumento significativo do número de leucócitos do sangue. Isso pode ser verificado através de um exame de sangue denominado hemograma, no qual o sangue é coletado e analisado sob microscópio, contando-se o número de glóbulos brancos e vermelhos e de plaquetas. Essas informações são valiosas em diagnósticos de várias doenças como nos casos de doenças infecciosas.

Outra resposta generalizada de nosso corpo a uma infecção é a febre. Tanto toxinas produzidas por um agente patogênico como substâncias eliminadas pelos macrófagos quando estão destruindo os agentes infecciosos podem desencadear a febre. Essas substâncias são chamadas pirógenas (piro = fogo). Elas chegam à corrente sanguínea e são conduzidas até o cérebro estimulando o aumento da temperatura do corpo: é a febre. Esse aumento da temperatura é uma resposta de defesa, pois estimula a atividade dos fagócitos e inibe o desenvolvimento das bactérias.

Apesar de ser uma resposta importante, a febre não pode ser muito alta, pois pode provocar desnaturação proteica levando o indivíduo à morte. Assim, devemos controlar a febre para que não suba muito. A temperatura normal do corpo humano é de 37°C. É recomendável tomar providências para abaixar a febre quando ela começa a passar dos 38°C.

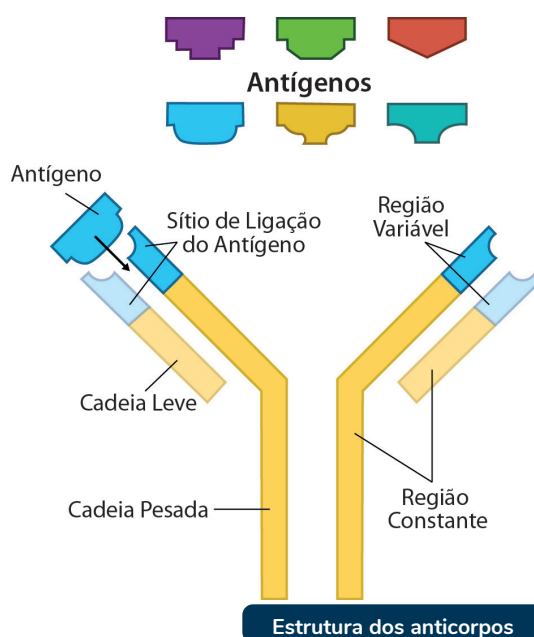
## Mecanismos específicos de defesa: O Sistema Imune

A terceira linha de defesa do nosso corpo é a mais efetiva de todas: o nosso sistema imune.

Ele se diferencia dos mecanismos não-específicos de defesa por dois fatores básicos: especificidade e memória.

A especificidade refere-se à capacidade do sistema em reconhecer e eliminar certos microrganismos ou substâncias estranhas ao nosso corpo. O elemento estranho capaz de estimular uma resposta imune é chamado antígeno. O sistema imune responde ao antígeno produzindo uma proteína chamada anticorpo que é específica para aquele antígeno.

Os anticorpos são proteínas denominadas genericamente imunoglobulinas. Essas proteínas têm em geral moléculas com forma de Y, sendo que a especificidade dessas moléculas reside nos dois braços do Y, que contêm sequências definidas de aminoácidos.







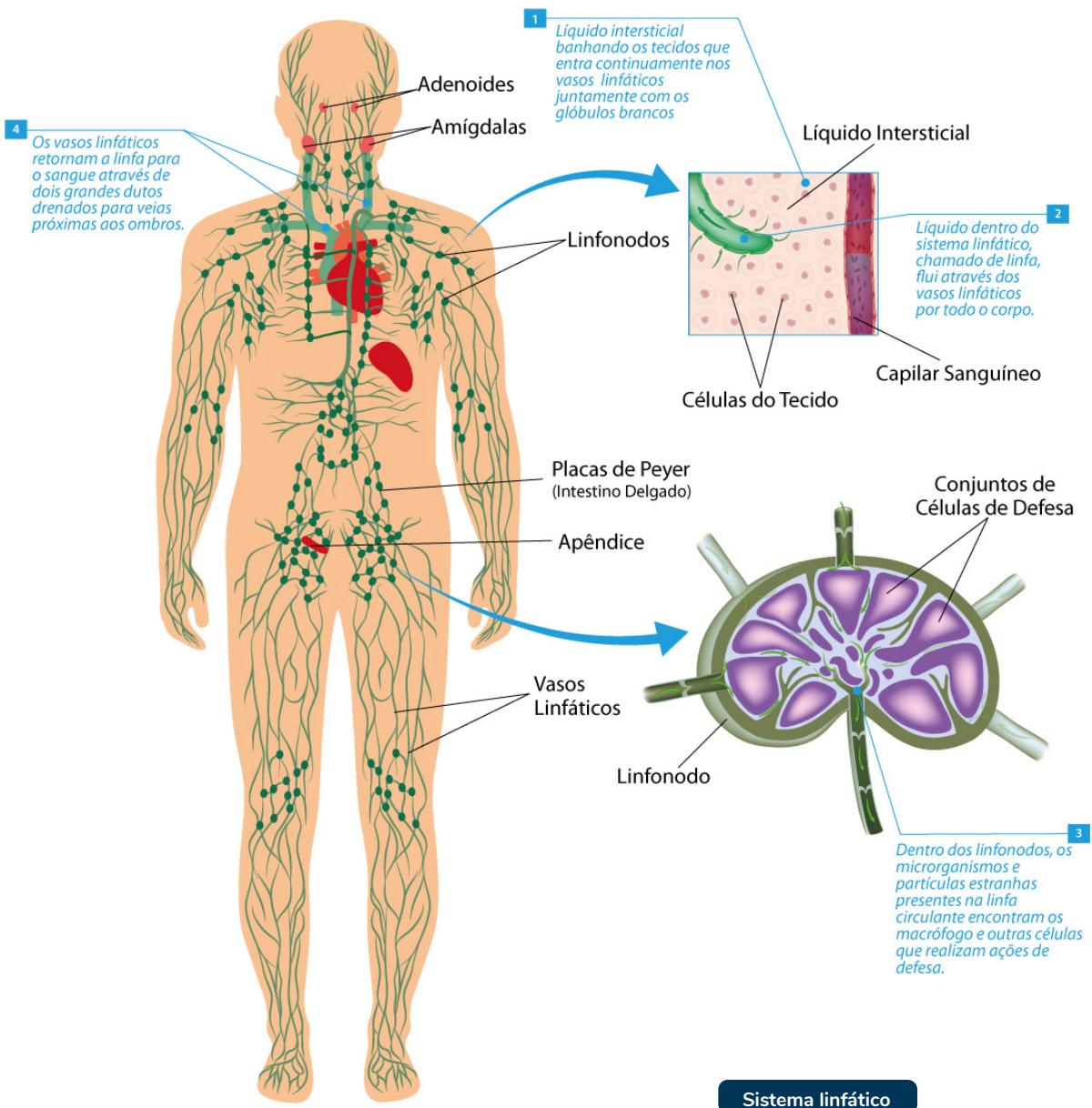
Os anticorpos podem ser considerados “armas que defendem o nosso corpo no nível molecular”.

A reação antígeno-anticorpo é específica. Cada anticorpo reage só com o antígeno que determinou a sua produção.

A memória refere-se à capacidade que o sistema imune tem de reconhecer novamente um mesmo antígeno e reagir contra ele produzindo rapidamente mais anticorpos específicos ou resposta imunes específicas.

## Imunidade humoral e celular

Durante a década de 60 foram descobertas duas principais classes de respostas imunes mediadas por dois tipos diferentes de linfócitos.





A imunidade humoral (humor = fluido corporal) é mediada pelos linfócitos B. O nome desses linfócitos deve-se ao fato de eles terem sido inicialmente descobertos nas aves, sendo produzidos em uma estrutura denominada *Bursa de Fabricius*, ausente nos mamíferos. Nos mamíferos esses linfócitos são produzidos na medula óssea vermelha. Nesse tipo de imunidade há produção de anticorpos que são lançados na corrente sanguínea onde se unem aos antígenos que induziram sua produção.

A imunidade celular é mediada pelos linfócitos T. Estes também são produzidos na medula óssea, mas migram para o Timo (daí seu nome), onde amadurecem. Depois de prontos, migram para os linfonodos, para o baço, para as adenoides e amígdalas.

Esses linfócitos não produzem anticorpos, mas possuem na membrana plasmática, proteínas que atuam como anticorpos e que são denominadas proteínas receptoras de antígeno. Elas não reagem com antígenos presentes nas membranas celulares de outras células e nunca se dissociam da membrana do linfócito. A resposta imune, nesse caso, é célula a célula sendo que a célula-alvo é destruída pelo linfócito.

Existem três tipos de linfócitos T sendo que dois deles interagem com os linfócitos B:

- ▶ **Linfócitos T citotóxicos:** reconhecem e destroem células que possuem na membrana plasmática moléculas estranhas ao corpo do indivíduo. Essas moléculas podem ser, por exemplo, a cápsula proteica de um vírus. Por sua ação os linfócitos T são também chamados de “linfócitos assassinos” ou killer, em inglês. São esses linfócitos os principais responsáveis pela rejeição de órgãos transplantados.

Esses linfócitos não têm atividade fagocitária. Eles não destroem diretamente o micróbio invasor, mas sim as células do nosso corpo que estão sendo atacadas por um agente infeccioso como é o caso dos vírus. Os linfócitos T citotóxicos também são capazes de reconhecer células cancerígenas do nosso corpo e destruí-las antes que formem um tumor maligno.

A atuação dessas células é peculiar. Elas possuem, próximo à membrana plasmática, vesículas repletas de proteínas denominadas perforinas que são lançadas por exocitose sobre a membrana plasmática da célula infectada. Essas proteínas provocam perfurações na membrana plasmática da célula infectada propiciando a entrada de água. Com isso a célula estoura e morre, matando também os invasores.

- ▶ **Linfócitos T auxiliares:** reconhecem um antígeno, estimulam os linfócitos B a produzirem anticorpos e ativam os linfócitos T citotóxicos. São os linfócitos T auxiliares os atacados pelo vírus da AIDS. Com isso, ficam prejudicados o reconhecimento de antígenos e a subsequente estimulação dos linfócitos de combate. O indivíduo torna-se vulnerável a várias doenças que caracterizam a AIDS, vindo a morrer.

- ▶ **Linfócitos T supressores:** inibem a produção de anticorpos pelos linfócitos B quando esses anticorpos já estão em concentração adequada ou já não são mais necessários.

Tanto os linfócitos B como os linfócitos T concentram-se em estruturas do sistema



linfático como os nódulos linfáticos e o baço.

## O que acontece na imunidade humoral

Uma criança ao nascer já recebeu alguns anticorpos da mãe pela placenta. Outros são passados para o bebê durante a amamentação. Além desses, as crianças já têm geneticamente a capacidade de produzir grande número de anticorpos e vão acumulando novos à medida que se expõem ao meio.

Quando um antígeno penetra em nosso corpo e é reconhecido por um linfócito B desencadeia-se a resposta imune humoral. Assim que ocorre o reconhecimento, o linfócito B aumenta de tamanho e divide-se por mitose dando origem a duas células que também se dividem por mitose, repetindo-se esse processo várias vezes, até que se formem várias células geneticamente idênticas entre si. Essas células compõem um clone daquele tipo de linfócito B. Muitos desses linfócitos transformam-se em plasmócitos e dirigem-se aos tecidos conjuntivos, especialmente os tecidos linfóides. Os plasmócitos são células que conseguem sintetizar grandes quantidades do anticorpo específico liberando-o na corrente sanguínea. No sangue, esses anticorpos reagem com o antígeno inativando-o e tornando-o mais fácil de ser ingerido pelos macrófagos e neutrófilos.

As células desse clone de linfócitos B diferenciam-se em células B da memória imunológica que ficam armazenadas nos nódulos linfáticos, em outros órgãos linfóides e eventualmente na medula óssea. Essas células têm vida longa e ficam prontas para entrar em atividade assim que o mesmo antígeno penetrar novamente em nosso corpo.

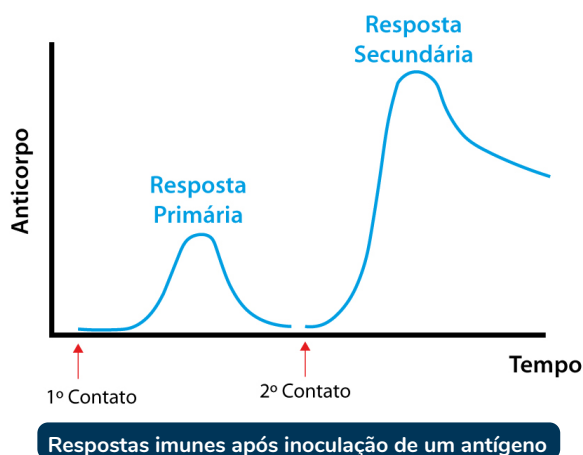
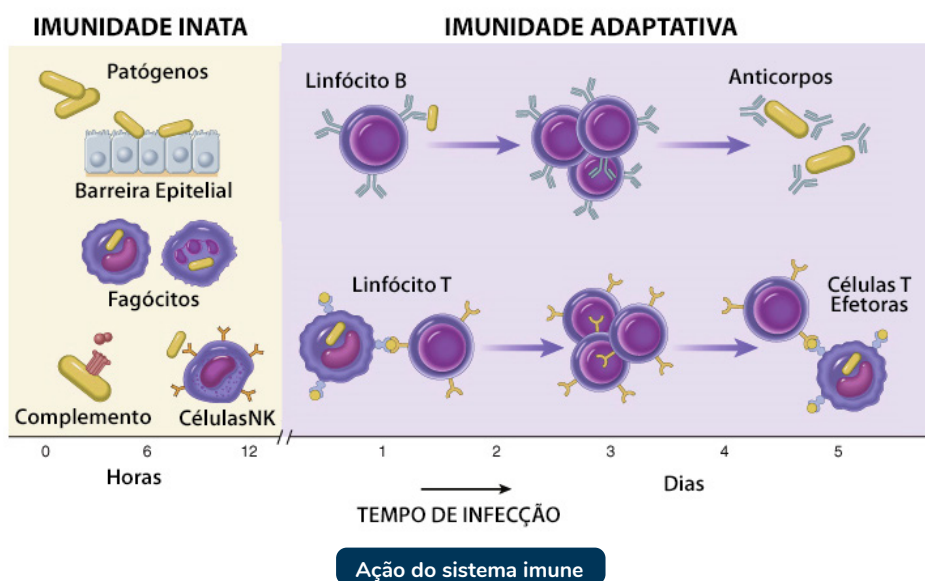
Na imunidade celular, quando um micróbio, como um vírus, penetra em nosso corpo pela primeira vez e invade uma célula, sua presença nessa célula pode ser reconhecida por um linfócito T citotóxico específico. Esse reconhecimento estimula o linfócito T citotóxico que aumenta de tamanho e divide-se desencadeando a formação de um clone. Parte das células desse clone dá origem aos linfócitos T citotóxicos ativados que vão destruir as células parasitadas. Outra parte vai formar as células T da memória imunológica. Havendo uma segunda infecção pelo mesmo micróbio (que corresponde ao mesmo antígeno), as células T da memória são ativadas e diferenciam-se em linfócitos T citotóxicos que vão destruir mais rapidamente as células infectadas por aquele tipo de microrganismo.

Na imunidade humoral e celular a estimulação dos linfócitos B ou dos linfócitos T citotóxicos, respectivamente, pode ser feita diretamente pelos antígenos ou por outro mecanismo mais complexo: o antígeno é fagocitado por macrófago que se torna uma célula “apresentadora” de antígenos. Essa vai estimular os linfócitos B ou os linfócitos T citotóxicos, dependendo do tipo de antígeno.

Mesmo depois de uma infecção ter sido combatida, o organismo ainda possui certa quantidade de linfócitos especiais, as células de memória, que guardam durante anos (geralmente pela vida toda capacidade de reconhecer agentes invasores que já tiveram



contato com o organismo. Sempre que ocorrer um novo ataque, as células de memória são ativadas e iniciam um processo de multiplicação que rapidamente forma um verdadeiro exército de células específicas de defesa.



O sistema imunológico pode responder de diferentes formas a estímulos diferentes:

### AÇÃO DIRETA

As imunoglobulinas ligam-se diretamente às estruturas antigênicas dos agentes estranhos. Podem, então, desencadear diversos efeitos como:

- ▶ **Aglutinação** - Os anticorpos, aderidos aos antígenos, aderem-se uns aos outros, formando verdadeiros “grumos” ou aglutinados. Estes serão, certamente, mais facilmente destruídos por outras células através da fagocitose.
- ▶ **Precipitação** - Os anticorpos, aderidos aos antígenos, algumas vezes, formam complexos insolúveis aos líquidos corporais e se precipitam. Assim também serão mais facilmente destruídos pelos macrófagos e demais leucócitos.



- ▶ **Neutralização** - Os anticorpos podem se aderir justamente aos pontos de ação tóxica de uma toxina ou de um vírus, por exemplo, neutralizando, assim, a sua toxicidade ou seu poder invasivo.
- ▶ **Lise** - Os anticorpos, aderidos às estruturas antigênicas dos seres estranhos, destroem a membrana ou estrutura dos mesmos.

## AÇÃO INDIRETA

Outros fenômenos teciduais podem ocorrer simultaneamente à ação das imunoglobulinas com seus antígenos e, de certa forma, contribuir, paralelamente, com a destruição e eliminação dos agentes então considerados estranhos.

A forma de atuação indireta mais interessante se dá através da ativação do sistema complemento.

Através deste sistema, diversas enzimas, quando ativadas, produzem no tecido uma série de fenômenos que visam complementar a ação dos anticorpos na destruição dos agentes estranhos e facilitar a destruição dos mesmos tanto pelos anticorpos como pelos demais sistemas de defesa.

## IMUNIZAÇÃO

### IMUNIZAÇÃO ATIVA – VACINA

As primeiras noções sobre imunologia surgiram por volta de 1798, com o médico inglês Jenner. Nesse período, a varíola era um verdadeiro flagelo para a humanidade. Havia dois tipos de infecção variólica: um tipo brando, não-maligno, que provocava poucas pústulas no corpo e que era causado por um agente infeccioso que normalmente atacava o gado bovino – era a varíola bovina - e um tipo maligno que provocava muitas pústulas no corpo e podia levar o indivíduo à morte.

Jenner observou que mulheres que ordenhavam vacas atacadas pela varíola, não apresentavam pústulas nas mãos. A fim de testar essa observação, Jenner coletou material de pústulas de vaca atacada pela varíola bovina e injetou-o em uma pessoa sadia. Essa pessoa adquiriu a varíola bovina, curou-se e após algum tempo Jenner inoculou-a com material colhido de pústulas de pessoas com varíola maligna. A observação se confirmou: essa pessoa **não** adquiriu a varíola maligna tendo-se tornado imune à doença.

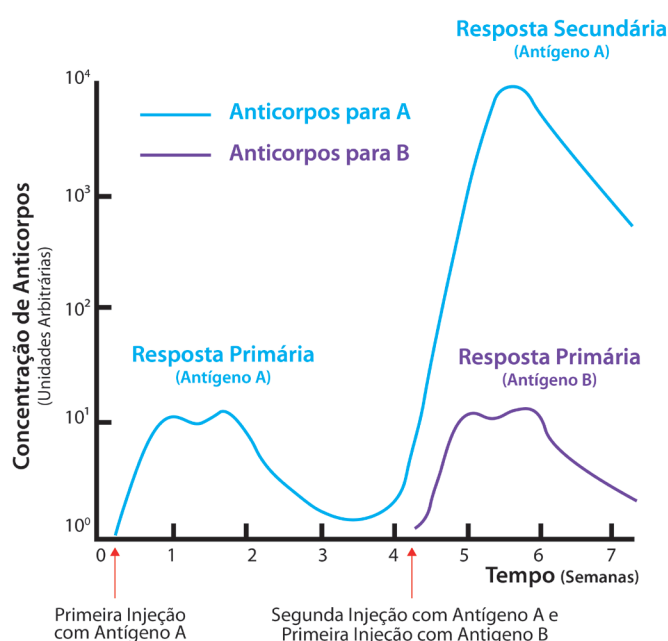
Pasteur também trabalhou intensamente na imunização de galinhas contra uma epidemia de cólera, desenvolveu uma vacina contra o carbúnculo para o gado e em 1885 conseguiu imunizar uma criança contra a raiva.

Esse processo de imunização recebeu o nome de **vacinação** (vaccinia = de vaca),

sugerido por Pasteur, em homenagem a Jenner. Os antígenos presentes na vacina desencadeiam uma resposta por parte do organismo, chamada de resposta imune primária, na qual é feito o reconhecimento do antígeno e a produção de células de memória. Quando o organismo for invadido pelo antígeno para o qual foi imunizado, a produção de anticorpos será rápida, defendendo o organismo antes que a doença se instale.

Com o desenvolvimento da imunologia, surgiram várias vacinas para a prevenção de muitas doenças que são produzidas atualmente em escala industrial. A vacina é considerada uma forma de **imunização ativa**.

Através das vacinações ficamos imunizados contra as doenças para as quais recebemos as vacinas.



Resposta do organismo na primeira e segunda dose de vacina

## IMUNIZAÇÃO PASSIVA – SORO

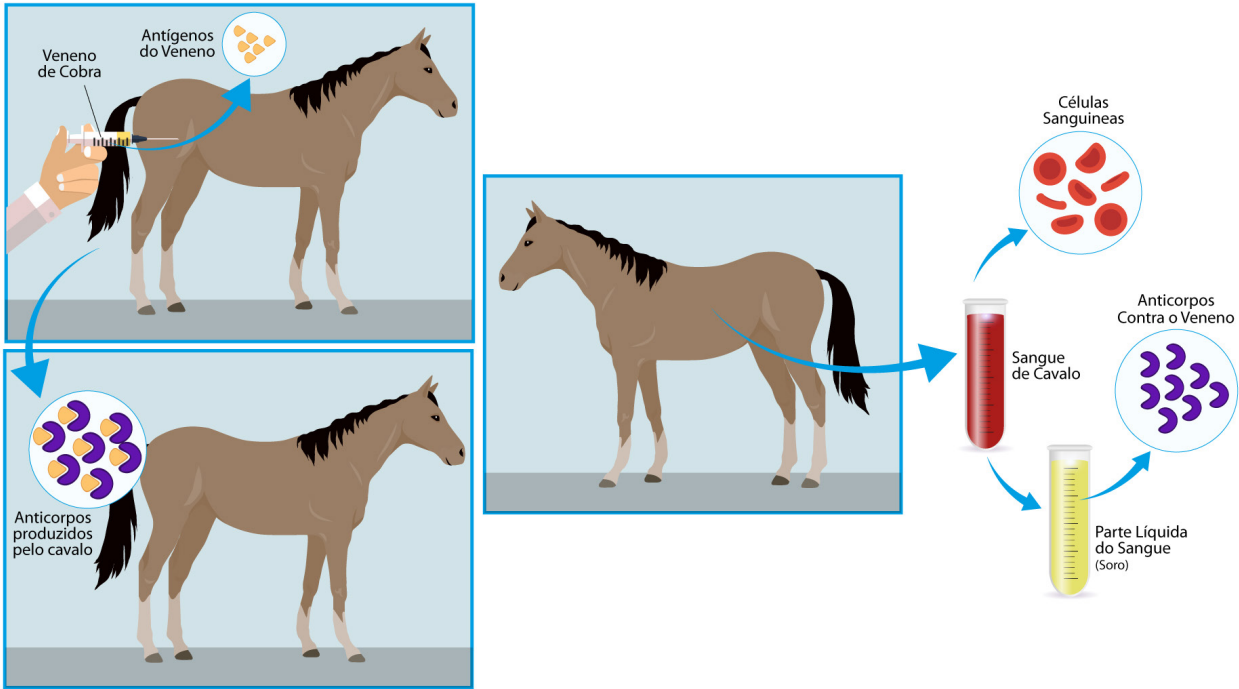
Algumas substâncias tóxicas como o veneno das cobras, das aranhas e as toxinas produzidas por certas bactérias, têm efeito muito rápido sobre o organismo, podendo levar o indivíduo à morte antes que ele consiga produzir anticorpos.

Nestes casos, o combate é feito com a utilização de soros que nada mais são do que uma solução contendo anticorpos produzidos por um organismo animal previamente imunizado contra essas substâncias.

Os soros desencadeiam um mecanismo de **imunização passiva**. A duração da imunização passiva é passageira, ao contrário da imunização ativa. Isso porque a pessoa recebe os anticorpos prontos que combaterão os antígenos antes mesmo de eles terem ativado o próprio sistema imunológico da pessoa. A informação, nesse caso, não fica registrada na “memória” do organismo.



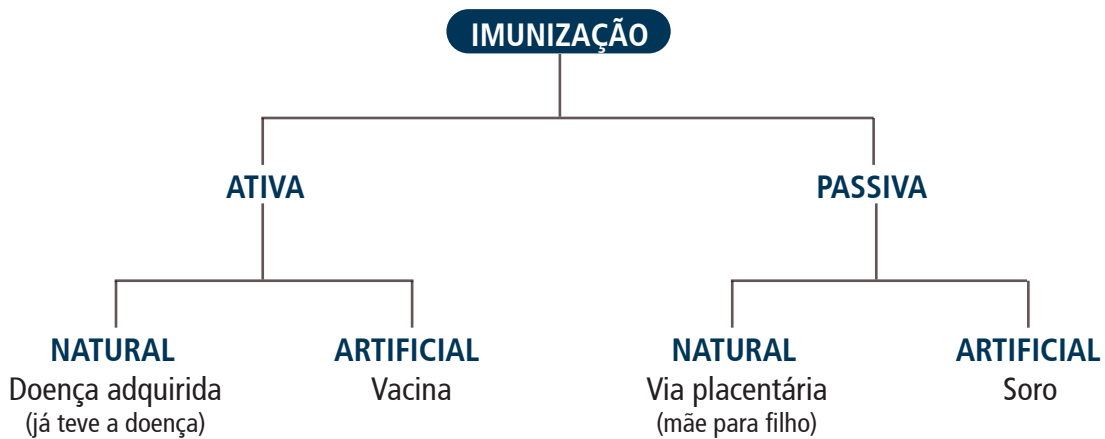
Os anticorpos contidos nos soros são produzidos do seguinte modo: após atenuar o efeito de um certo antígeno ele é inoculado em um mamífero, geralmente um cavalo. Esse animal passa a produzir anticorpos contra esse antígeno. Após algum tempo a dose é reforçada; com isso há aumento na quantidade de anticorpos no sangue. Após certo tempo coleta-se um pouco do sangue do cavalo inoculado e separa-se dele o soro que contém os anticorpos. Esse soro é preparado e utilizado nas pessoas.



Processo de fabricação de soro antiofídico

Inúmeras doenças são causadas por agentes patogênicos, tais como vírus, bactérias, rikétsias, protozoários, fungos, vermes, que podem utilizar um vetor para atingir seu hospedeiro final ou contamina-lo de forma direta.

Após a análise das situações, é possível comparar os tipos de imunização. Observe o quadro abaixo, que cita os tipos de imunização:

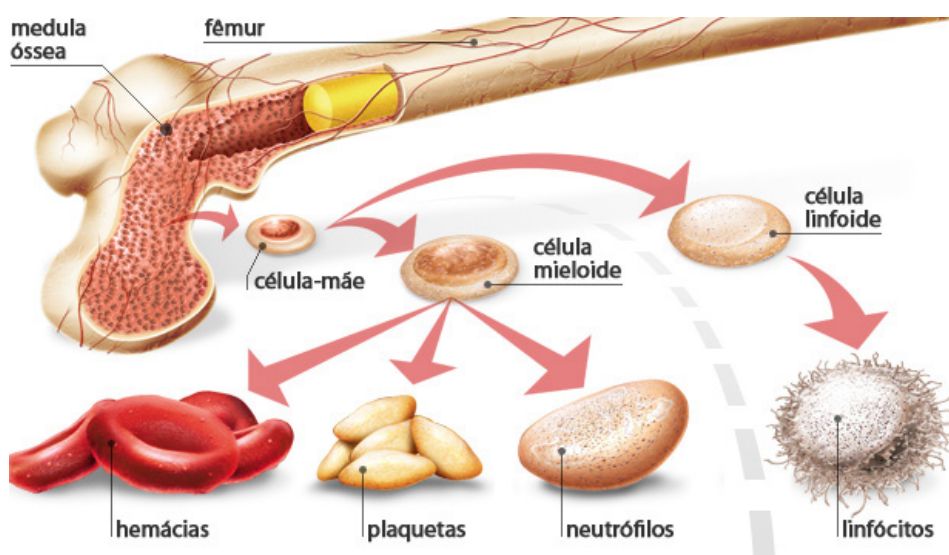


Esquema mostrando os tipos de imunização

## Transplante de medula óssea: o que é e para que serve?

Hoje vamos falar de um assunto muito importante: o transplante de medula óssea. Aposto que você já ouviu falar sobre isso muitas vezes, seja em campanhas chamando doadores, seja em alguma história de alguém doente que precisou deste tipo de transplante. Mas se eu perguntar pra você o que é isso, você saberia responder? Se não, preste atenção a seguir, estas são informações úteis e você poderá depois sair por aí explicando para todo mundo.

Antes de mais nada, vamos esclarecer o que é a medula óssea. Talvez você já saiba, mas não custa lembrar: os ossos são ocos e preenchidos por um tecido líquido-gelatinoso (aquela parte que é chamada por muitos de tutano) onde são produzidos os componentes do nosso sangue. Isso mesmo, é na medula que são produzidas as hemácias (glóbulos vermelhos), os leucócitos (glóbulos brancos) e as plaquetas. As hemácias transportam o oxigênio e o gás carbônico no nosso sangue, os leucócitos fazem parte do nosso sistema de defesa e as plaquetas compõem o sistema de coagulação sanguínea. Já deu pra perceber o quão importante ela é, não? Imagina, então, se temos problemas pra produzir o que nos é tão essencial!



A medula óssea é um tecido líquido-gelatinoso que preenche as cavidades dos ossos, onde são produzidos os componentes do nosso sangue.

Algumas pessoas são acometidas de doenças que afetam a medula ou a produção de algum destes componentes e um tratamento indicado é o transplante de medula óssea, ou seja, a substituição da medula doente ou deficitária por células normais de medula óssea, com o objetivo de reconstituir de uma medula saudável. O transplante pode ser autogênico, quando a medula vem do próprio paciente, ou alogênico, quando vem de um doador. O transplante também pode ser feito a partir de células precursoras de medula óssea, obtidas do sangue de um doador ou do sangue de cordão umbilical. Há ainda a doação silogênica, que é feita de um irmão gêmeo gerado na mesma placenta.

Exemplos de doenças que têm o transplante de medula óssea como indicação de tratamento: anemia aplástica grave (deficiência na produção das células do sangue),





mielodisplasias e em alguns tipos de leucemias (tipo de câncer que compromete os leucócitos), como a leucemia mieloide aguda, leucemia mieloide crônica, leucemia linfóide aguda. No mieloma múltiplo e linfomas, o transplante também pode ser indicado.

No caso da doação autogênica (ou autóloga), as células progenitoras da medula do paciente são coletadas antes do paciente passar por tratamentos de quimioterapia. Essa coleta é criopreservada (preservada sob baixíssima temperatura no momento oportuno do tratamento, ele recebe tais células. Trata-se de uma técnica possível e de baixa mortalidade (comparada a doação alogênica), mas tem alto índice de recidiva (a doença volta a se manifestar) nos casos de neoplasias hematológicas e tumores sólidos.

No caso da doação alogênica, precisando do transplante, o primeiro passo é descobrir quem pode doar. De acordo com as leis genéticas, irmãos de mesmo pai e da mesma mãe tem 25% de chances de ser um doador compatível. Quando não há parente compatível, existe um Registro Nacional de Doadores Voluntários de Medula Óssea, o REDOME, um banco de dados que pode indicar se há alguém compatível com o paciente em alguma parte do Brasil. Além deste, existem bancos do exterior também. E você deve estar se perguntando: o que seria uma pessoa compatível? Antes de realizar qualquer transplante, testes de histocompatibilidade precisam ser realizadas e neles é determinado que um conjunto de genes que está localizado no cromossomo 6 é igual comparando-se o paciente e o doador. Só assim, é possível fazer o transplante.



Para doar medula óssea é preciso primeiro cadastrar-se em um hemocentro e fornecer uma amostra de sangue. Nessa foto, uma faculdade (FIAP) fez uma linda campanha como trote solidário, com a ajuda da Associação Medula Óssea (AMEO) e o Hemocentro da Santa Casa de Misericórdia para receber novos cadastro de doadores voluntários

Então, fica a pergunta: o que esse cromossomo 6 tem de tão especial? Ele possui, em seu braço curto, genes que determinam como é o sistema HLA (*Human Leukocyte Antigen* – Antígeno Leucocitário Humano), nome dado ao complexo principal de histocompatibilidade dos humanos. Este complexo (também encontrado na maioria dos vertebrados) tem um importante papel no sistema imune, na autoimunidade (quando o sistema imune combate células e tecidos do próprio organismo) e no sucesso reprodutivo. Mais especificamente para o assunto que falamos aqui, são esses genes que produzem proteínas encontradas nas

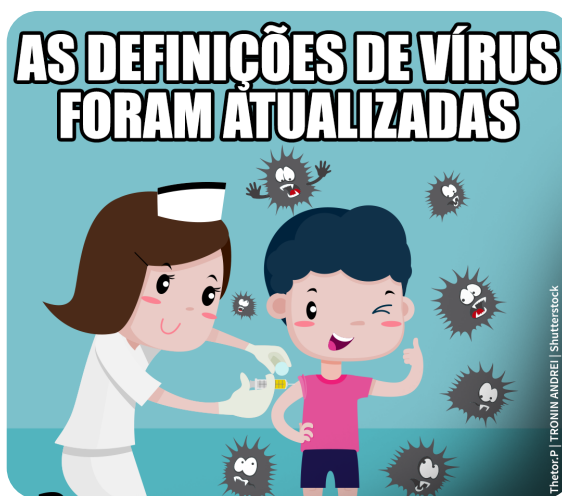
membranas das células e que têm o papel de combater e apresentar corpos estranhos (os antígenos) aos leucócitos (linfócitos T). Este complexo, resultante de muitas pressões evolutivas, possui um nível de poligenia e polimorfia surpreendente e, por isso, são muitas as variações. Sua expressão gênica é co-dominante e, na maioria dos casos, vemos pessoas heterozigotas para a combinação de genes. Por isso, até um irmão (exceto o irmão gêmeo univitelino) tem apenas 25% de chances de ser compatível. Por conta dessa complexidade gênica, cada conjunto de proteínas presente nas células de um indivíduo é único. Se um paciente receber a medula de um doador que possui genes incompatíveis que, conseqüentemente, produzirão células com um conjunto de proteínas muito diferente, o corpo do paciente seguramente terá rejeição a essa medula,

entendendo-o como um corpo estranho, e o transplante irá falhar, gerando problemas ao paciente. Por isso, são tão importantes os testes de histocompatibilidade.

Através de punções nos ossos da bacia do doador, até 15% da medula dele é aspirada. Em dias, o corpo do doador recupera toda a medula doada. O paciente a recebe como uma transfusão de sangue. A nova medula é rica em células progenitoras e chegam até a medula através da corrente sanguínea e lá se alojam e se desenvolvem. Logo após o transplante e enquanto as células novas ainda não foram produzidas o paciente precisa ficar em ambiente hospitalar para evitar infecções e toda a evolução é acompanhada mesmo depois de sair do hospital.

Segundo o INCA (Instituto Nacional do Câncer), hoje já existem mais de 21 milhões de doadores em todo mundo e, no Brasil, o REDOME tem mais de 3 milhões de doadores. Você pode se voluntariar. Para isso, basta buscar o hemocentro mais próximo de sua casa. Lá você dará suas informações para o cadastro, fará a coleta de uma pequena amostra de sangue para que sejam feitos os testes que ficarão no banco e pronto. Caso algum paciente precise da sua medula você será consultado para decidir sobre a doação. O transplante é realizado num ambiente cirúrgico, de maneira segura, com anestesia geral, e requer internação de 24h.

Bem, agora você já sabe tudo: o que é um transplante de medula óssea, sua importância e como é possível fazê-lo. Saia espalhando por aí! Além de conhecer mais sobre a biologia humana você estará propagando informação útil e necessária para tantas pessoas que necessitam de um transplante como este.



Quando os responsáveis pelas doenças são vírus, uma das melhores formas de combatê-las é a produção de vacinas, que “apresentam” o vírus ao nosso organismo, fortalecendo nosso sistema imune contra a doença. Em tempos de surto de febre amarela, a vacinação é fundamental para quem está nas áreas de risco. **PREVINA-SE!**

#### ANOTAÇÕES

---

---

---

---

---

---