

INSTITUTO ESPÍRITA PAULO DE TARSO

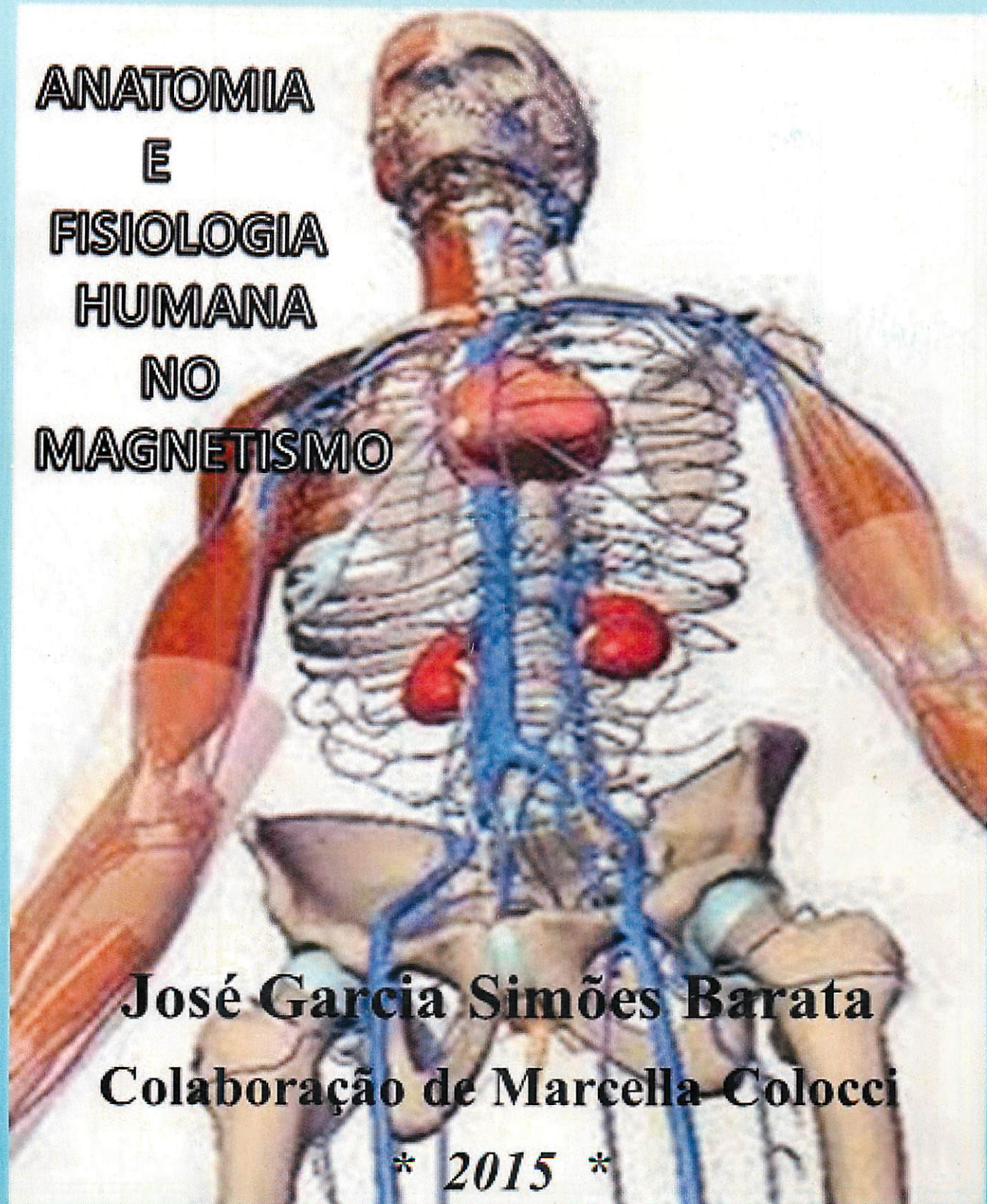
**Vortice** Jornal  
Informativo sobre Magnetismo



[ivortice@gmail.com](mailto:ivortice@gmail.com)

**CURSO DE PASSE E MAGNETISMO**

**ANATOMIA  
E  
FISIOLOGIA  
HUMANA  
NO  
MAGNETISMO**



**José Garcia Simões Barata**  
**Colaboração de Marcella Colocci**

**\* 2015 \***

AO

*INSTITUTO ESPÍRITA*

***“PAULO DE TARSO”***

***Aracaju - Sergipe***

## **AGRADECIMENTOS**

**A DEUS,  
AOS AMIGOS ESPIRITUAIS PROTETORES,  
AOS MEUS PAIS ANTÔNIO SIMÕES BARATA E ELVIRA SIMÕES GARCIA,  
A MEUS FAMILIARES,  
A MINHA ESPOSA MARIA TRINDADE BARATA,  
A MEUS FILHOS ILLGNER E YACCO GARCIA TRINDADE BARATA,  
AO GRUPO DE TRABALHADORES E MAGNETIZADORES DO INSTITUTO  
ESPÍRITA PAULO DE TARSO NAS PESSOAS DE ADILSON MOTA, MARCELLA COLOCCI,  
FÁBIO VIANA, EUZE RODRIGUES E MUITOS OUTROS,  
A JACOB MELO E DEZIR VÊNCIO,  
AOS PARTICIPANTES DOS ENCONTROS DE ESTUDO DE ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA,  
AOS PACIENTES EM TRATAMENTO MAGNÉTICO,  
E A TODAS AS DEMAIS PESSOAS CUJA IMAGEM AFLORA MINHA TELA MENTAL E QUE É IMPOSSÍVEL  
DELINEAR NESTE ESPAÇO FÍSICO LINEAR,**

**O MEU MUITO OBRIGADO**

**PELA INSPIRAÇÃO, INCENTIVO, ENSINO, AJUDA, PACIÊNCIA.**

**José Garcia Simões Barata**

An anatomical illustration of the human torso, showing the skeletal structure, muscles, and internal organs. The heart is highlighted in red, and the lungs are shown in a light blue color. The text is overlaid on the illustration.

**ESTUDO  
DE  
ANATOMIA  
E  
FISIOLOGIA  
HUMANA  
APLICADO  
NO  
MAGNETISMO**

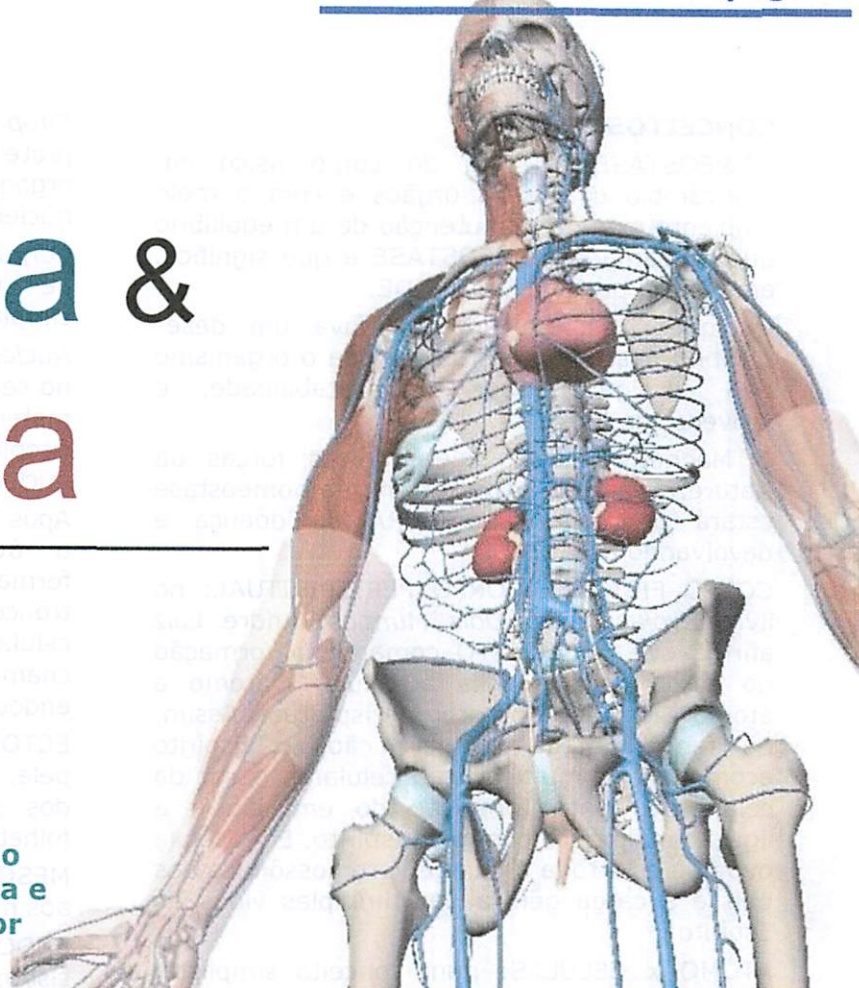
**José Garcia Simões Barata  
Colaboração de Marcella Colocci**

**\* 2015 \***

# Anatomia & Fisiologia

## HUMANA

**Esta é uma nova coluna a qual manteremos a cada edição com o objetivo de motivar nos leitores/magnetizadores a busca pelo conhecimento a respeito da Anatomia e da Fisiologia Humana para um melhor desempenho nos tratamentos magnéticos.**



Garcia Barata

**N**ão pode haver aplicação prática do Passe Magnético sem que surja no magnetizador a necessidade de adquirir os conhecimentos de Anatomia do corpo humano. Perguntas como: Em que região do corpo aplicar? Que estruturas ou órgãos estão aí situados? Como funciona ou que mecanismos químicos são ativados em tal função? E por aí outras tantas questões surgem.

Na literatura dos autores sobre Magnetismo encontramos detalhadamente técnicas para doenças com descrição das áreas do corpo em que é aplicado o passe magnético.

Na literatura espírita, principalmente nos livros de Andre Luiz (Obreiros de Vida Eterna, Missionários da Luz, Evolução em Dois Mundos), encontramos também a atuação da Espiritualidade e o interesse em estudar e descrever os órgãos do corpo físico em correspondência com a estrutura do corpo perispiritual.

Assim aproveitamos a ampla divulgação do Jornal Vórtice para incluímos este campo de estudo para seus leitores.

É do conhecimento do espírita que possuímos o corpo físico (material), o corpo perispiritual (perispírito) e o próprio espírito. O corpo físico e o perispírito se interpenetram com todas as células que os compõem sob o comando do espírito. É através da vontade do espírito que o comando chega ao perispírito e pelos centros de força atinge o corpo físico acontecendo a ação. Assim, também todo ato externo que atinge o corpo físico ou é por ele observado, promove reações que passam ao perispírito pelos centros de força e chegam ao espírito, ficando aí registrada a experiência física.

**CONCEITOS BÁSICOS**

**HOMEOSTASE:** a vida do corpo físico em intercâmbio com seus órgãos e com o meio ambiente exige a manutenção de um equilíbrio que é chamado HOMEOSTASE e que significa, em análise profunda, a SAÚDE.

Qualquer distúrbio que promova um desequilíbrio nesta homeostase, e que o organismo não consiga manter sua estabilidade, é provedor da DOENÇA.

O Magnetismo restabelecendo as forças da Natureza para atuar no retorno da homeostase estará promovendo a CURA da doença e devolvendo a SAÚDE.

**CORPO FÍSICO x CORPO PERISPIRITUAL:** no livro *Evolução Em Dois Mundos*, André Luiz afirma que o ESPÍRITO comanda a formação do corpo físico "célula a célula", "átomo a átomo" acoplado ao corpo perispiritual. Assim, no fenômeno da reencarnação, o Espírito acompanha a multiplicação celular a partir da célula ovo para formação do embrião e a ligação magnética com o perispírito. É na célula ovo que está toda a geração cromossômica dos pais e a carga gênica das múltiplas vidas do Espírito.

**ÁTOMO x CÉLULAS:** num conceito simplista, átomo é a menor unidade da matéria e é formado de prótons, nêutrons e elétrons; os prótons e nêutrons formam o núcleo desta unidade e os elétrons giram em órbitas em torno do núcleo.

Esta estrutura que era considerada indivisível, mas hoje a ciência já a fragmentou em subpartículas atômicas. Mas para um entendimento simplificado de como a matéria é formada, ficamos com a estrutura de prótons, nêutron e elétrons.

Os átomos por ligações químicas formam as substâncias simples e complexas. Basicamente, as substâncias são: minerais, carboidratos, lipídios (gorduras) e proteínas.

A união dessas substâncias vai formar estruturas complexas que constituem a unidade estrutural de todo ser vivo (vegetal ou animal) que é a CÉLULA.

A célula é uma unidade pulsante que tem sensibilidade e necessita de nutrição (energia) para exercer sua função e produz substâncias que devem ser eliminadas. Como exemplo macroscópico de célula animal, temos o ovo de galinha.

**ESTRUTURA DA CÉLULA**

**Membrana Celular:** capa externa que delimita as estruturas internas da célula do meio externo. É formada de moléculas de proteínas, lipídeos e açúcares.

**Citoplasma:** substância gelatinosa, rica em proteínas, que dá forma à célula e contém as organelas ou corpúsculos citoplasmáticos e o núcleo celular.

**Corpúsculos citoplasmáticos:** mitocôndrias, corpo de Golgi, sarcômeros, vacúolos, esqueleto citoplásmico.

**Núcleo:** estrutura importante da célula por conter no seu interior os cromossomos que trazem todo o material genético dos pais. É separado do citoplasma pela membrana nuclear e contém o nucleoplasma e o nucléolo. (**figura 1**)

Após a fecundação (união do espermatozoide com o óvulo), no desenvolvimento do embrião, formam-se três tipos básicos de células (células tronco), que irão dar origem a todos os tipos de células do corpo humano. Esta fase embrionária é chamada de *embrião tridérmico* (ectoderma, endoderma e mesoderma).

**ECTODERMA:** é o folheto superior. Dá origem à pele, nervos, cérebro, glândulas, cabelos, órgãos dos sentidos. Alguns órgãos proveem de dois folhetos, como é o caso do cérebro.

**MESODERMA:** é o folheto intermediário. Dá origem aos músculos, coração, ossos, sangue.

**ENDODERMA:** é o folheto inferior. Dá origem aos sistemas digestório, urinário, respiratório e ao fígado.

As células agrupadas em forma e função semelhantes vão dar origem aos tecidos, que primordialmente são de quatro tipos: tecido epitelial, tecido conjuntivo, tecido muscular e tecido nervoso.

Os vários tecidos vão constituir órgãos, que interligados para uma mesma função formarão sistemas orgânicos, que constituirão no seu todo o CORPO HUMANO.

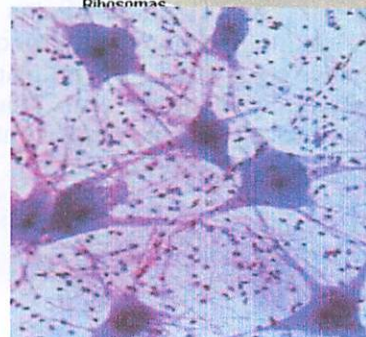
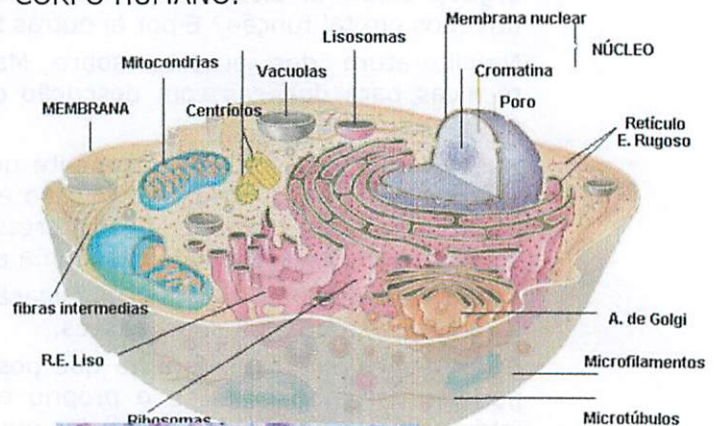


figura 1

## OUTROS CONCEITOS

**Anatomia Humana:** é o estudo de um organismo em partes funcionais e a relação entre elas. Ex.: anatomia comparada, topográfica, microscópica, patológica (doença).

**Fisiologia Humana:** é o estudo do funcionamento normal dos órgãos e sistemas. Ex.: fisiologia do sistema nervoso, fisiologia do coração, fisiopatologia (mecanismos das doenças).

Através da anatomia de superfície, a área corporal é limitada por linhas e regiões e assim determinamos o posicionamento de órgãos e sistemas orgânicos. Dividimos o corpo em cabeça, pescoço, tronco e membros. A cabeça contém o crânio e a face; o tronco contém o tórax e abdome (separados internamente pelo músculo diafragma); e os membros em superiores e inferiores. O tórax vai até o final do gradil e o rebordo costal e o apêndice xifoide do osso esterno. O abdome, limitado pelo rebordo costal até o osso do púbis.

A superfície do tórax é dividida por linhas que separam regiões: hemitórax direito e esquerdo, espaço supraclavicular e infraclavicular. No interior do tórax temos os pulmões e também o espaço mediastino com o coração, grandes vasos e o timo, esôfago, traqueia.

O interior do abdome contém todas as estruturas dos aparelhos digestivo, urinário, genésico e glandular e sua superfície é dividida por linhas imaginárias que formam territórios e que facilitam a localização interna de determinados órgãos:

Epigástrio: região do estômago, pâncreas.

Hipocôndrio direito: fígado, vesícula e vias biliares, colon direito.

Hipocôndrio esquerdo: baço, cauda do pâncreas, colon esquerdo.

Peri-umbilical: alças intestinais (intestino delgado).

Inguinal direita: apêndice, anexos (ovário e trompa), ceco-cólica.

Inguinal esquerda: sigmoide, anexos esquerdos.

Hipogástrio: bexiga, útero, próstata.

Lombar direita e esquerda: ureter, rim, suprarenal.

Os membros superiores direito e esquerdo são divididos em braço, antebraço e mão.

Os membros inferiores direito e esquerdo são divididos em coxa, perna e pé. (**figura 2**)

**POSIÇÃO ANATÔMICA:** todo estudo de anatomia leva em consideração o corpo adulto normal, na posição de pé (ortostática), com a face voltada para a frente, o olhar no horizonte, membros superiores colados ao tórax, estendidos e com a face da palma da mão voltada para frente e dedos unidos, membros inferiores posicionados ao lado um do outro com os dedos do pé voltados para a frente. Esta é a posição anatômica. (**figura 3**)

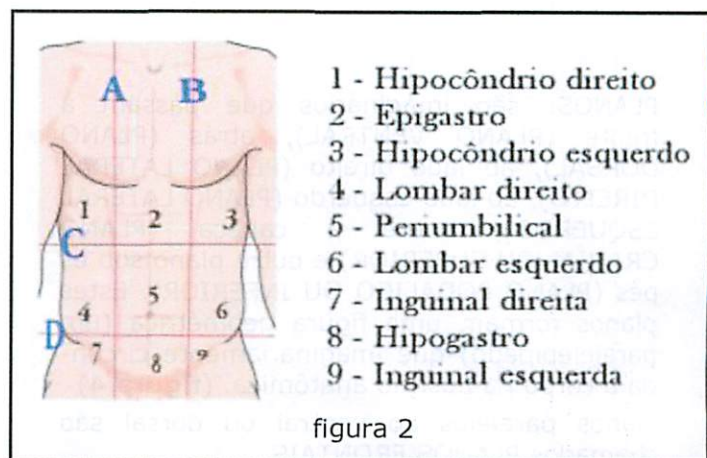


figura 2

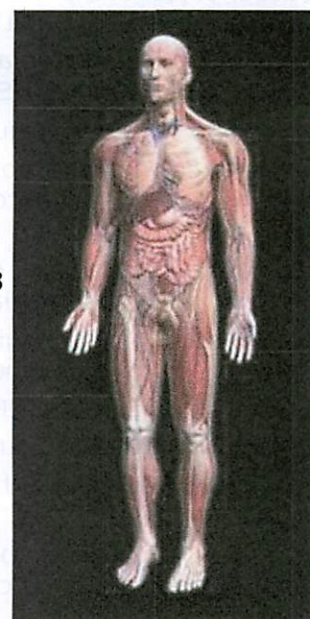


figura 3

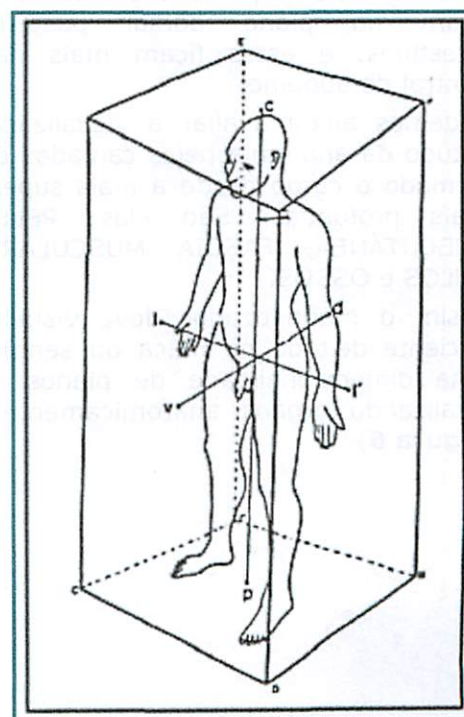


figura 4

PLANOS: são imaginários que passam à frente (PLANO VENTRAL), atrás (PLANO DORSAL), ao lado direito (PLANO LATERAL DIREITO), ao lado esquerdo (PLANO LATERAL ESQUERDO), sobre a cabeça (PLANO CRANIAL OU SUPERIOR) e outro plano sob os pés (PLANO PODÁLICO OU INFERIOR). Estes planos formam uma figura geométrica (um paralelepípedo) que imaginariamente circunda o corpo na posição anatômica. (figura 4)

Planos paralelos ao ventral ou dorsal são chamados PLANOS FRONTAIS.

Planos paralelos aos laterais são chamados PLANOS SAGITAIS e o que passa pelo meio do corpo é o PLANO SAGITAL MEDIANO.

Planos paralelos ao cranial ou ao podálico são chamados PLANOS TRANSVERSAIS.

Em resumo temos os seguintes planos:

- Planos de delimitação do corpo: dorsal, ventral, cranial, podálico, lateral direito e lateral esquerdo.

- Planos de secção do corpo: plano transversal, plano sagital mediano e plano frontal.

EIXOS: são linhas imaginárias que passam pelo corpo em três direções ortogonais:

- EIXO SAGITAL ou ÂNTERO-POSTERIOR.

- EIXO LONGITUDINAL ou CRÂNIO-CAUDAL.

- EIXO TRANSVERSAL OU LÁTERO-LATERAL.

(figura 5)

Com esses conhecimentos podemos localizar a posição dos órgãos no corpo humano, como por exemplo: coração na posição mediana do tórax; o fígado na posição superior do abdome mais no plano lateral direito; os rins ficam no plano dorsal posterior aos intestinos, e estes ficam mais na região ventral do abdome.

Podemos ainda avaliar a visualização ou o estudo da anatomia pelas camadas de que é formado o corpo desde a mais superficial às mais profundas. São elas: PELE, TELA SUBCUTÂNEA, FASCIA MUSCULAR, MÚSCULOS e OSSOS.

Assim o magnetizador deve visualizar seu paciente deitado na maca ou sentado, com uma dimensionalidade de planos e eixos, localizando órgãos anatomicamente sadios. (figura 6)

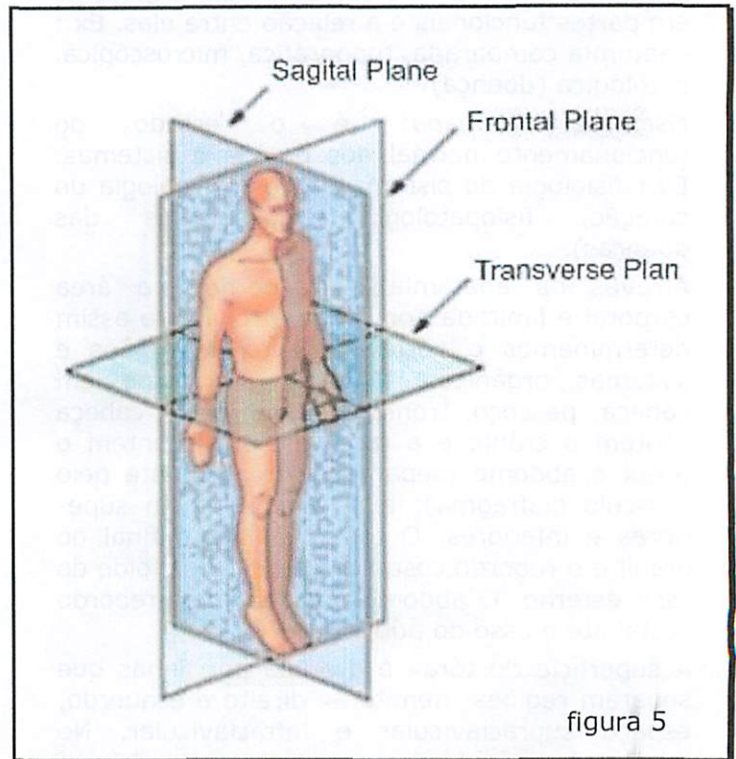


figura 5

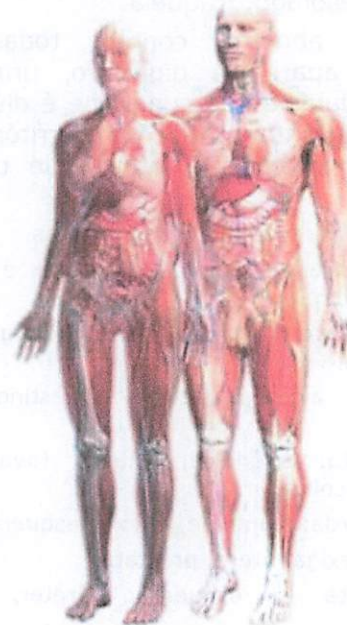
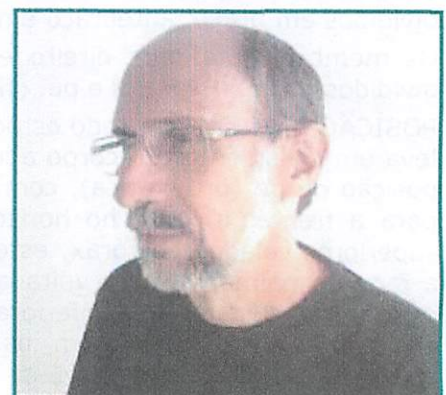


figura 6

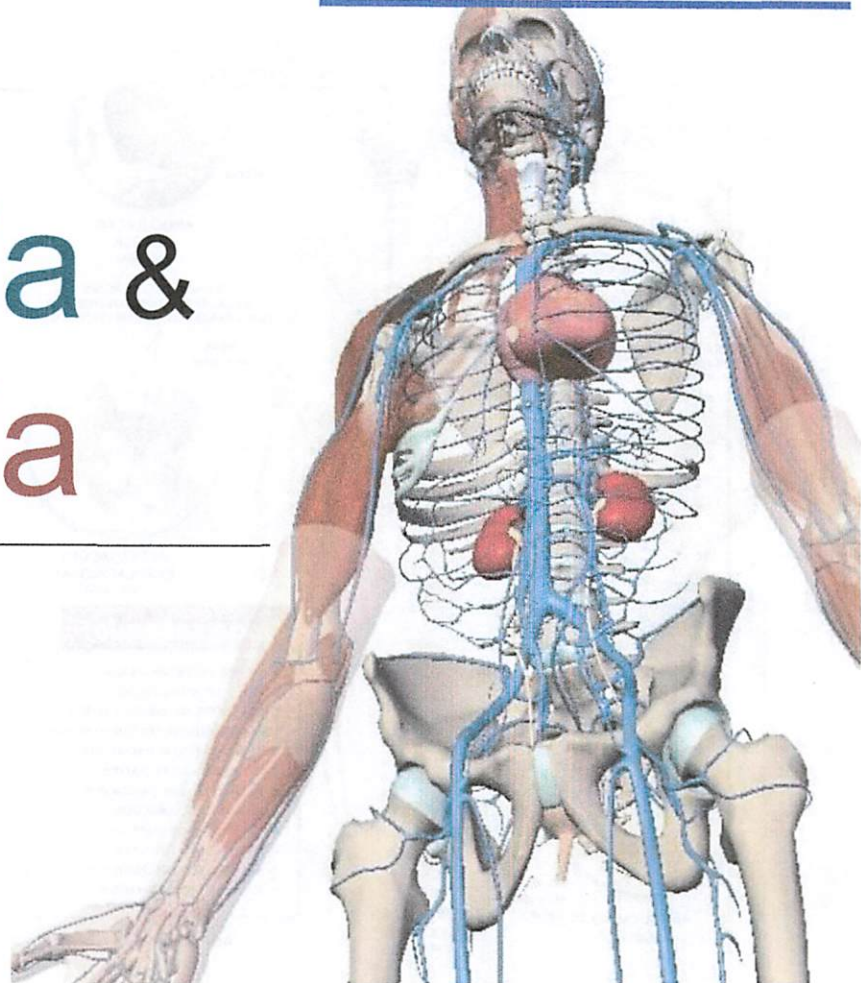


**José Garcia Simões Barata,**  
65 anos, anestesista, formado  
em Medicina pela  
Universidade Federal de Juiz  
de Fora/MG, espírita há 50  
anos.



# Anatomia & Fisiologia

## HUMANA



Garcia Barata

### ESQUELETO

É uma estrutura formada por 206 ossos no indivíduo adulto. Sua unidade básica histológica é a célula óssea (OSTEOBLASTO) e um substrato de material inorgânico de sais de cálcio, fósforo, magnésio e de fibras conjuntivas. Fig. 1/ Fig.2

O osso possui uma parte rígida e uma parte esponjosa. No interior do osso existe a medula óssea vermelha, assim chamada por ser o local formador de células sanguíneas (células vermelhas - HEMÁCEAS; células brancas - LEUCÓCITOS; plaquetas). Fig. 3

O esqueleto tem a função de promover a locomoção, sustentação, defesa de órgãos vitais, além de ser integrante da armazenagem e estoque de sais minerais para o organismo (cálcio, fósforo, magnésio).

As partes onde os ossos se encontram são chamadas de ARTICULAÇÕES. Há vários tipos de articulações, desde as mais fixas com pouco ou nenhum movimento (Ex.: crânio) até as articulações com grande mobilidade (Ex.: ombro).

Os tecidos cartilagosos e fibrosos formam estruturas fortes e firmes que mantêm os ossos no lugar.

São os ligamentos, bolsa sinovial e tendões, que além de fixarem, permitem o contato sem desgaste articular. Fig. 4

Categoria	Número de Ossos	
<b>Esqueleto axial</b>		<b>80</b>
Cabeça	29	
Coluna vertebral	26	
Tórax (costelas e esterno)	25	
<b>Esqueleto apendicular</b>		<b>126</b>
Cintura escapular	4	
Membros superiores	60	
Cintura pélvica	2	
Membros inferiores	60	
<b>Total</b>		<b>206</b>

Figura 1

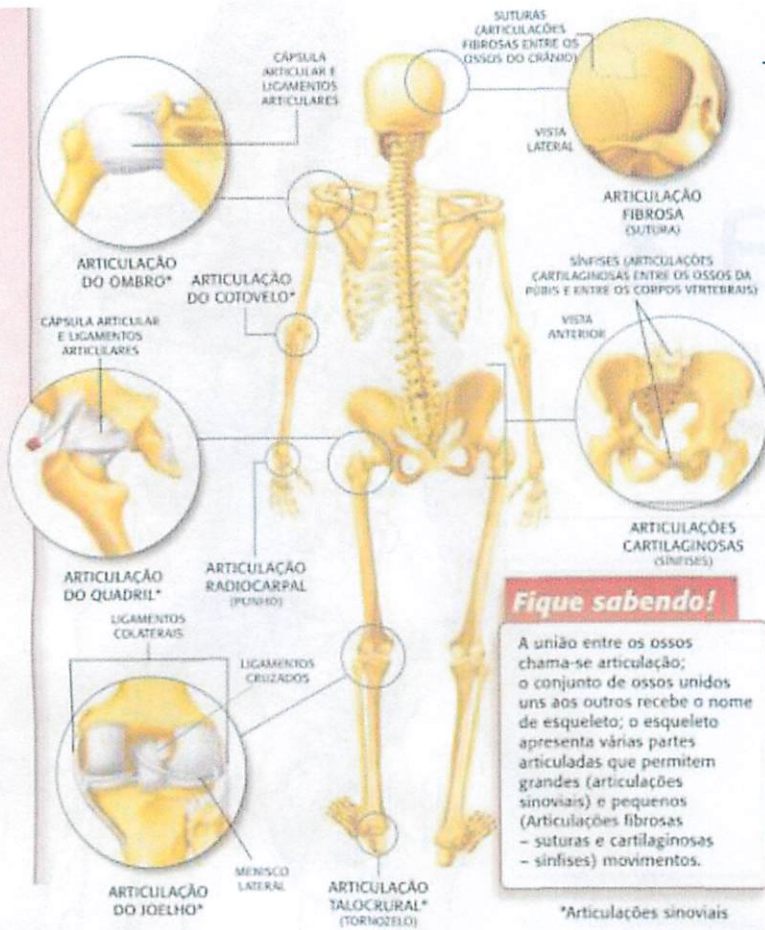


Figura 2

**Fique sabendo!**

A união entre os ossos chama-se articulação; o conjunto de ossos unidos uns aos outros recebe o nome de esqueleto; o esqueleto apresenta várias partes articuladas que permitem grandes (articulações sinoviais) e pequenos (Articulações fibrosas - suturas e cartilaginosas - sínfises) movimentos.

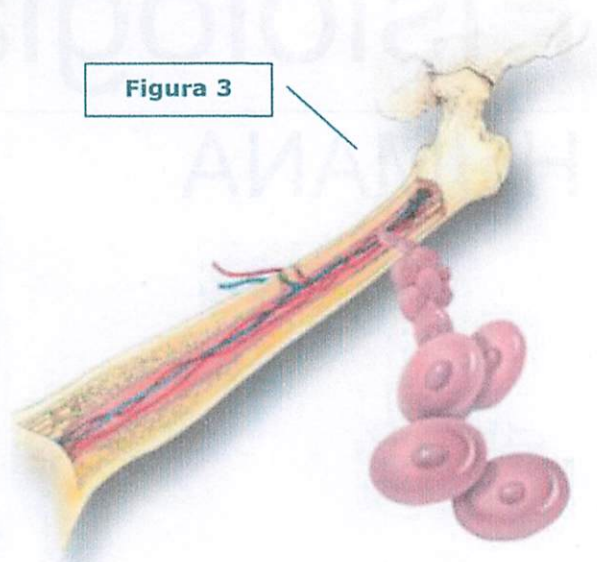


Figura 3

**Fique sabendo!**

Os ossos são tecidos que desempenham várias funções, tais como reservatório de minerais, produtor de células do sangue, proteção aos órgãos vitais como cérebro, coração, fígado e suporte do corpo. No indivíduo adulto, podemos encontrar 206 ossos; a coluna vertebral é formada por 33 vértebras. Tanto no homem quanto na mulher, encontramos 12 pares de costelas.

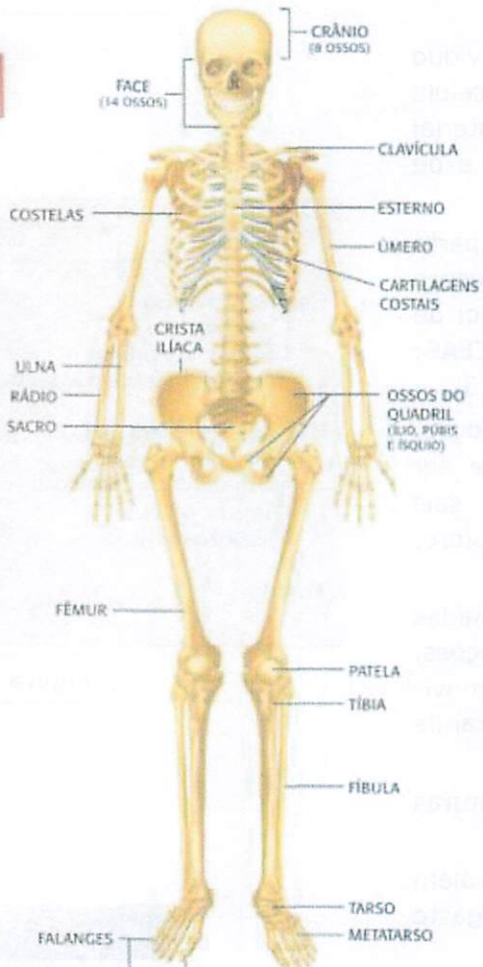
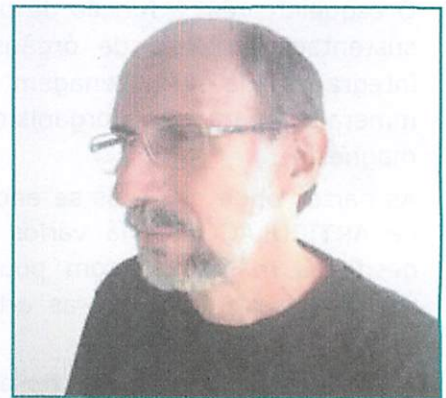


Figura 4



**José Garcia Simões Barata,** 65 anos, anestesista, formado em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, espírita há 50 anos.

## MÚSCULOS

São estruturas formadas pela CÉLULA MUSCULAR ou FIBRA MUSCULAR. Existe três tipos de musculatura dependendo da inervação e da quantidade de uma proteína elástica que dá a propriedade de contração da célula muscular que é a ACTINA-MIOSINA. Fig. 5

✚ **MÚSCULOS ESTRIADOS VOLUNTÁRIOS** ou **ESQUELÉTICOS**: são todos os músculos do corpo que obedecem à nossa vontade. Ricos em miofibrila de actina-miosina e inervados pelo sistema nervoso somático ou voluntário. Fig. 6

✚ **MÚSCULO ESTRIADO CARDÍACO**: são fibras musculares estriadas, ou seja, contêm actina-miosina, mas com característica própria de contratilidade e sob comando do sistema nervoso autônomo ou involuntário. Pelo próprio nome, é o formador do coração. Fig. 6

✚ **MÚSCULO LISO**: formado por fibra muscular sem estrutura proteica contrátil, por isso não é estriada, inervada pelo sistema nervoso autônomo e por isso involuntário. Encontrada nos vasos sanguíneos, aparelho respiratório, aparelho digestivo e outros. Fig. 6

O músculo esquelético ou voluntário ao ser lesado com perda de substância não tem capacidade de regenerar suas células. O exercício muscular aumenta o volume da fibra por maior número de miofibrilas (**HIPERTROFIA**).

O músculo estriado cardíaco se hipertrofia quando colocado em esforço contínuo, mas não se regenera quando lesado, como no caso do infarto do miocárdio.

O músculo liso tem a capacidade de regenerar suas fibras quando lesado (**HIPERPLASIA**) e também aumenta a espessura de suas células (**HIPERTROFIA**). É, por exemplo, o caso dos ferimentos de intestino quando suturados pelo cirurgião em que acontece a hiperplasia; no útero grávido acontecem os dois fenômenos celulares: hipertrofia e hiperplasia.

Nos casos de atrofias musculares por desuso prolongado ou por paralisias ou paresias, podemos usar o magnetismo promovendo o estímulo da célula muscular em seu desenvolvimento e estimulação nervosa.

Temos grandes grupos musculares que permitem a sustentação do corpo e seu movimento devido à fixação desses músculos nos ossos e articulações. Fig. 7

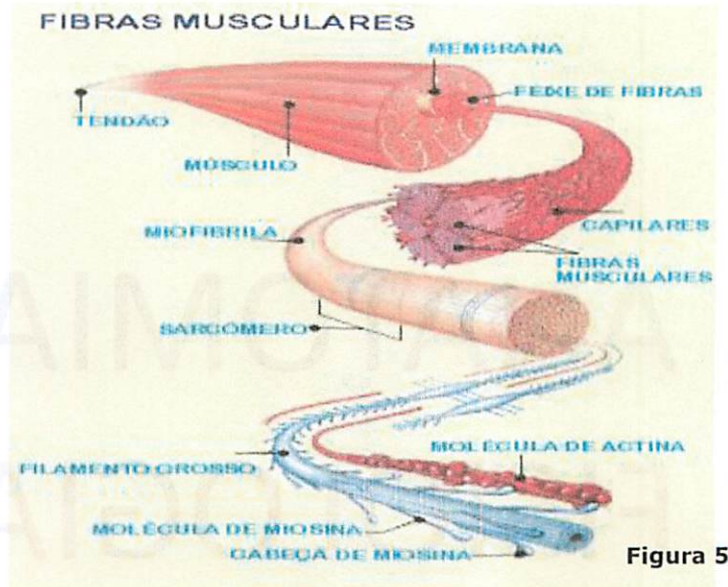


Figura 5

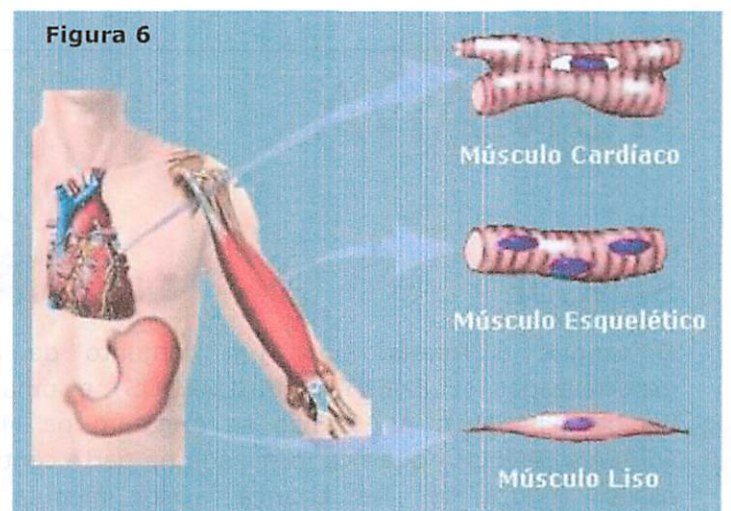


Figura 6

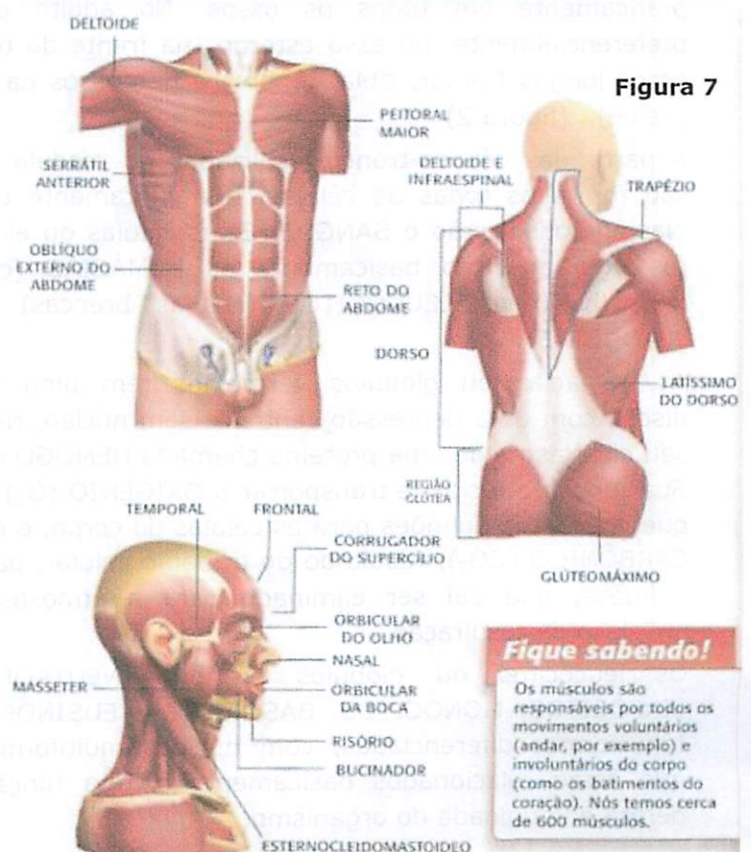


Figura 7

### Fique sabendo!

Os músculos são responsáveis por todos os movimentos voluntários (andar, por exemplo) e involuntários do corpo (como os batimentos do coração). Nós temos cerca de 600 músculos.

# ANATOMIA & FISIOLOGIA

## HUMANA

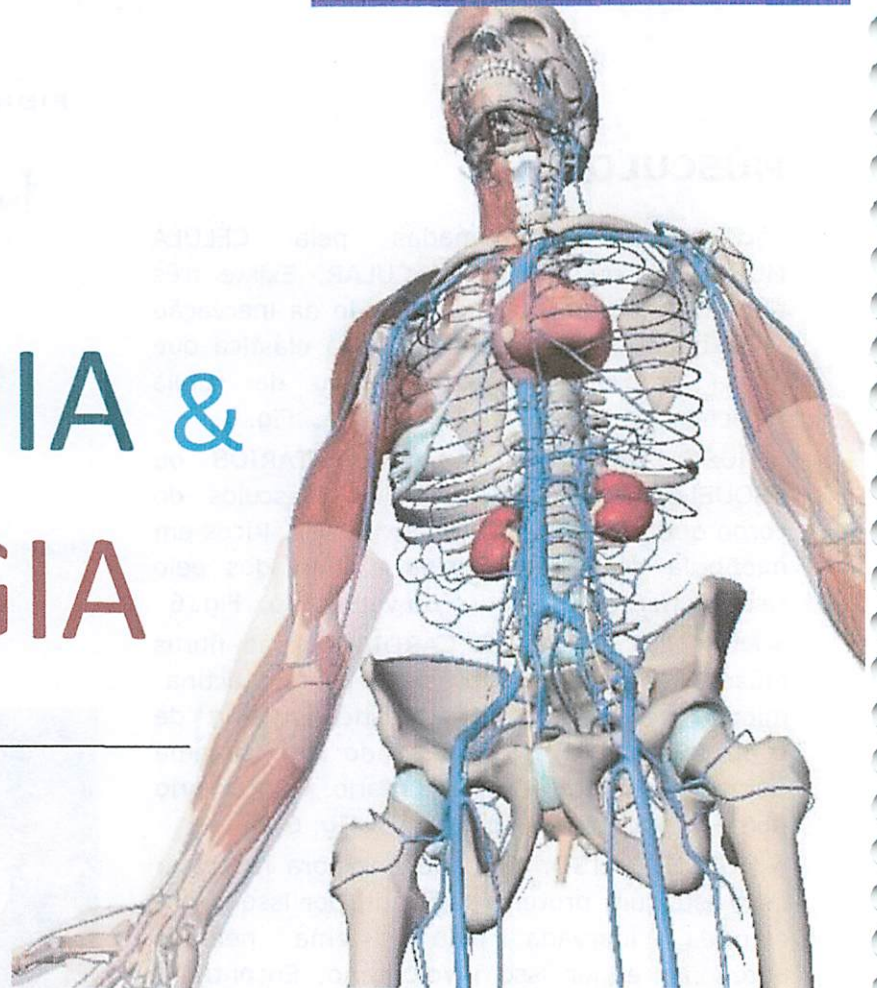
### SANGUE

O sangue é formado por um conjunto de células especializadas (ELEMENTOS FIGURADOS) e uma parte líquida (PLASMA). As células se originam na MEDULA ÓSSEA VERMELHA que fica localizada na parte central dos ossos. (figura 1). Na criança existe medula óssea praticamente em todos os ossos. No adulto existe, preferencialmente, no osso esterno (na frente do tórax), ossos longos (fêmur, tíbia, úmero) e nos ossos da bacia (pelve). (figura 2)

A partir das células-tronco localizadas na medula óssea são formadas todas as células, que juntamente com o plasma constituirão o SANGUE. Estas células ou elementos figurados são basicamente as HEMÁCIAS (células vermelhas), os LEUCÓCITOS (células brancas) e as PLAQUETAS.

As hemácias ou glóbulos vermelhos têm uma forma discal, com uma depressão central e sem núcleo, rica em seu citoplasma de uma proteína chamada HEMOGLOBINA. Sua função principal é transportar o OXIGÊNIO ( $O_2$ ) do ar que chega aos pulmões para as células do corpo, e o GÁS CARBÔNICO ( $CO_2$ ), resultado do trabalho celular, para os pulmões, que daí ser eliminado para a atmosfera no processo da respiração.

Os leucócitos ou glóbulos brancos (NEUTRÓFILOS, LINFÓCITOS, MONÓCITOS, BASÓFILOS e EUSINÓFILOS) têm formas diferenciadas, com núcleos multiformes, e que estão relacionados basicamente com a função de defesa e imunidade do organismo.



Garcia Barata

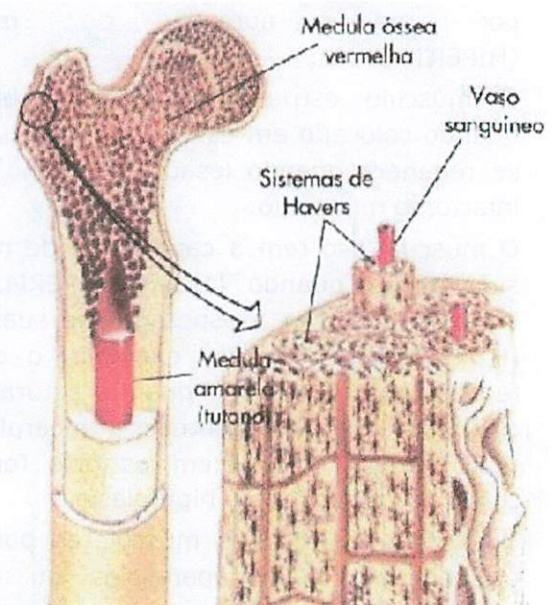
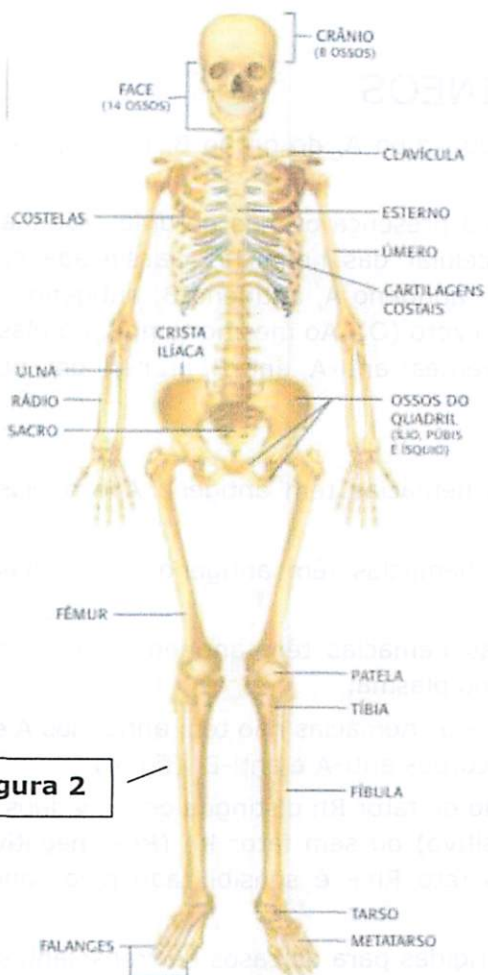


Figura 1



As plaquetas são células relacionadas com a coagulação do sangue, ativadas pela formação de FIBRINA nos casos de ferimentos, por exemplo. Para ilustrar, veja a tabela 1.

Todas essas células derivam de uma única célula embrionária (CÉLULA-TRONCO) que se encontra na medula óssea, sendo renovadas por estímulos e códigos genéticos, após um período vital. Exemplificando, na perda menstrual, a medula óssea está sempre produzindo novas células sanguíneas para recompor a perda orgânica; nos ferimentos e nos quadros de anemia, a medula vermelha trabalha mais para devolver ao organismo a sua cota normal de células do sangue.

Figura 2

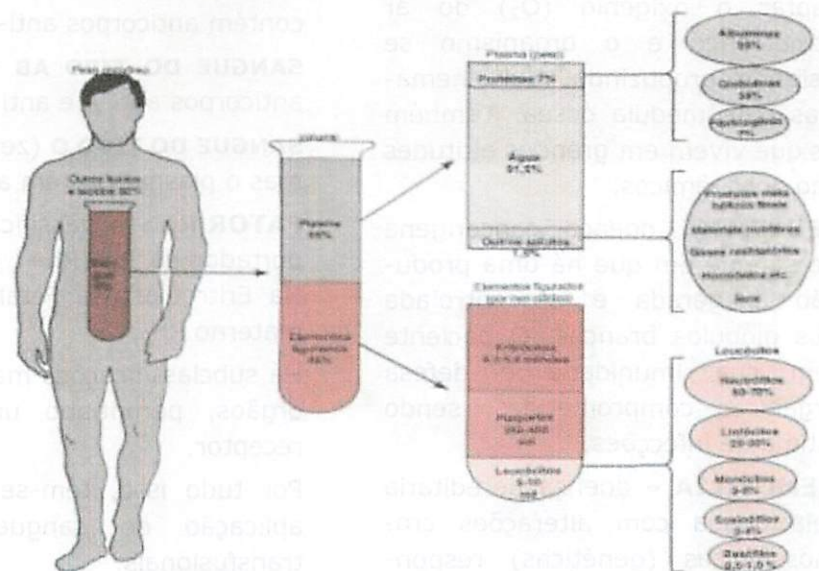


Tabela 12.1 Produtos e funções dos glóbulos do sangue

Tipo de Glóbulo	Principais Produtos	Principais Funções
Eritrócito	Hemoglobina	Transporte de O <sub>2</sub> e de CO <sub>2</sub>
Leucócitos:		
Neutrófilo (célula terminal)	Grânulos específicos e lisossomos (grânulos azurófilos)	Fagocitose de bactérias
Eosinófilo (célula terminal)	Grânulos específicos, substâncias farmacologicamente ativas	Defesa contra helmintos parasitas; modulação do processo inflamatório
Basófilo (célula terminal)	Grânulos específicos contendo histamina e heparina	Liberação de histamina e outros mediadores da inflamação
Monócito (não é célula terminal)	Lisossomos	Diferenciação em macrófagos teciduais, que fagocitam, matam e digerem protozoários, certas bactérias, vírus e células senescentes
Linfócito B	Imunoglobulinas	Diferenciação em plasmócitos (células produtoras de anticorpos)
Linfócito T	Substâncias que matam células. Substâncias que controlam a atividade de outros leucócitos (interleucinas)	Destruição de células infectadas por vírus
Linfócito NK ( <i>Natural Killer Cell</i> ). Não tem as moléculas marcadoras dos linfócitos T e B	Atacam células infectadas por vírus e células cancerosas, sem necessitar de estimulação prévia	Destruição de células tumorais e de células infectadas por vírus
Plaquetas	Fatores de coagulação do sangue	Coagulação do sangue

Tabela 1

**Exemplos de doenças do sangue:**

**ANEMIA** – há um baixo número de hemácias. Ocorre nas hemorragias agudas e crônicas, e nas deficiências nutricionais de vitaminas e proteínas.

**POLICITEMIA** – há um aumento no número de hemácias e os indivíduos são corados (vermelhos). Ocorre nas doenças pulmonares e cardíacas e nos fumantes, porque diminuem a capacidade de captar o oxigênio (O<sub>2</sub>) do ar atmosférico e o organismo se defende produzindo mais hemácias pela medula óssea. Também os que vivem em grandes altitudes são policitemicos.

**LEUCEMIA**- doença cancerígena do sangue em que há uma produção exagerada e descontrolada dos glóbulos brancos. O paciente tem sua imunidade e defesa orgânicas comprometidas, sendo vítima de infecções.

**HEMOFILIA** – doença hereditária relacionada com alterações cromossômicas (genéticas) responsáveis pela formação dos fatores da coagulação, promovendo sangramentos nos traumas.

**GRUPOS SANGUÍNEOS**

Os indivíduos podem ser do grupo A, do grupo B, do grupo AB e do grupo O.

O que faz esta distinção é a presença ou não de uma proteína na superfície da membrana celular das hemácias classificada como um ANTÍGENO. Assim fica: antígeno A, antígeno B, antígeno AB e sem antígeno A e B que é o zero (O). Ao mesmo tempo, no plasma existem os anticorpos diferentes: anti-A, anti-B, ou nenhum, ou os dois (anti-A e anti-B).

A classificação fica:

**SANGUE DO TIPO A** – as hemácias têm antígeno A e o plasma contém anticorpos anti-B.

**SANGUE DO TIPO B** - as hemácias têm antígeno B e o plasma contém anticorpos anti-A.

**SANGUE DO TIPO AB** – as hemácias têm antígeno A e B, sem anticorpos anti-A e anti-B no plasma.

**SANGUE DO TIPO O (zero)** – as hemácias não têm antígenos A e B, mas o plasma contém anticorpos anti-A e anti-B. (fig. 4)

**FATOR Rh** – a classificação do fator Rh distingue os indivíduos em portador de Rh (Rh+: positivo) ou sem fator Rh (Rh-: negativo). Na Eritroblastose Fetal, o feto Rh+ é sensibilizado pelo sangue materno Rh-.

Há subclassificações mais rígidas para os casos de transplantes de órgãos, permitindo uma maior aproximação entre doador e receptor.

Por tudo isso, tem-se muita cautela na coleta, classificação e aplicação do sangue no receptor para evitar acidentes transfusionais.

GRUPO A: recebe de A ou O; doa para A ou AB.

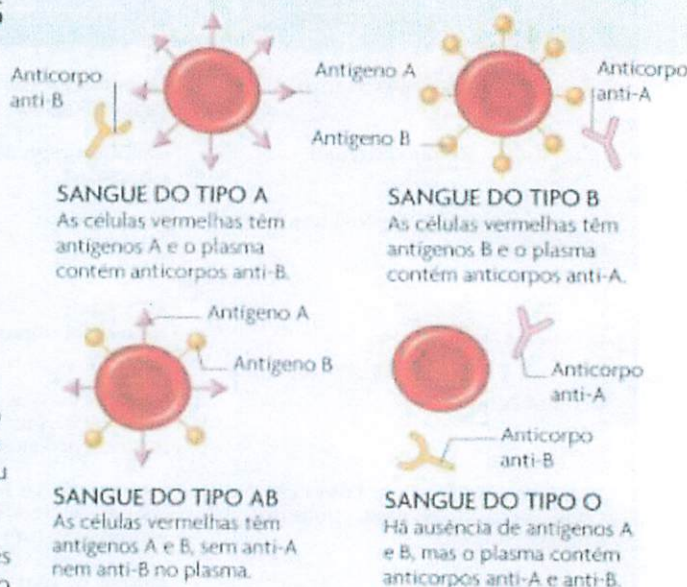
GRUPO B: recebe de B ou O; doa para B ou AB.

GRUPO AB: recebe de O, A, B e AB; doa para AB. (RECEPTOR UNIVERSAL)

GRUPO O: recebe de O; doa para O, A, B ou AB. (DOADOR UNIVERSAL)

**GRUPOS SANGUÍNEOS**

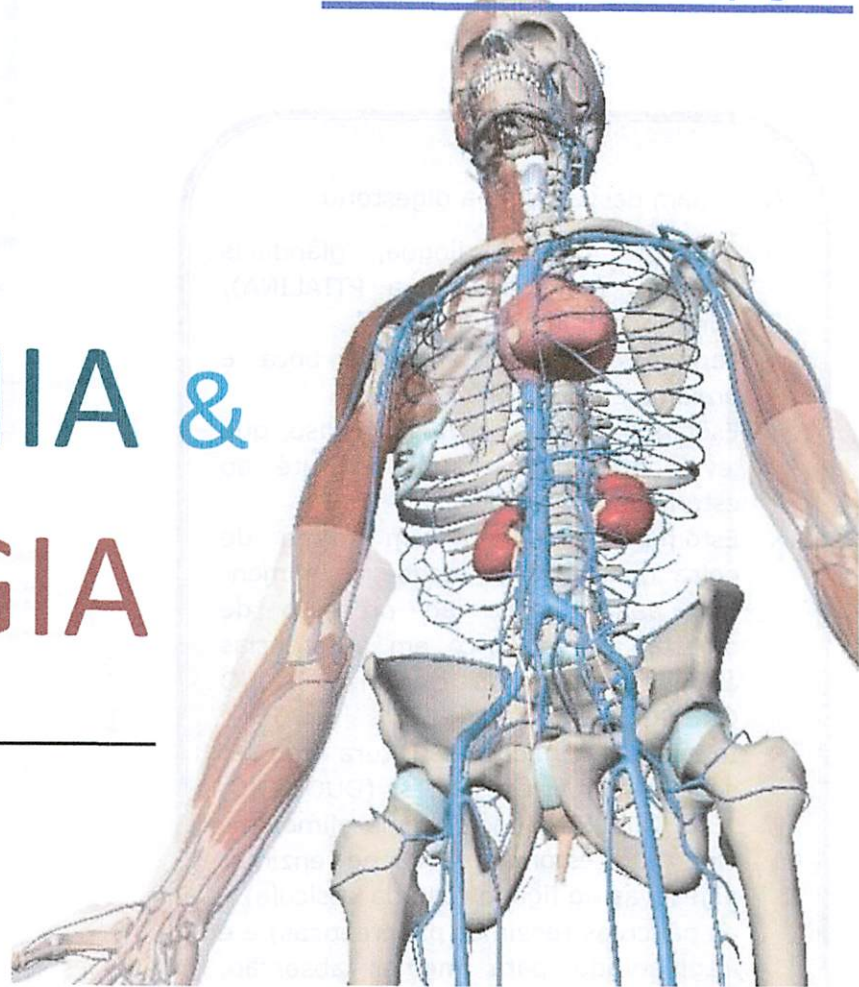
Cada indivíduo pertence a um dos quatro tipos sanguíneos, determinados por marcadores nas células vermelhas conhecidos como antígenos (aglutinogênios). Os antígenos podem ser A, B, ambos (AB), ou nenhum (O), e os tipos sanguíneos são denominados correspondentemente. O plasma contém anticorpos diferentes (isoemaglutininas). Por exemplo, o plasma de uma pessoa com sangue do tipo A contém anticorpos para o tipo B. Se misturado com sangue do tipo B (com anticorpos anti-A no seu plasma), os anticorpos aglutinam-se com os antígenos A. Essa é a razão pela qual a segurança nas transfusões exige que os sangues do doador e do receptor sejam do mesmo tipo.



**José Garcia Simões Barata**, 65 anos, anestesista, formado em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, espírita há 50 anos.

# ANATOMIA & FISIOLOGIA

## HUMANAS

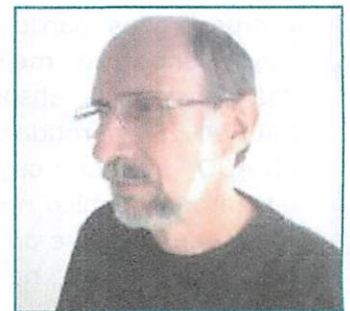


Garcia Barata

## SISTEMA DIGESTÓRIO

Os vários órgãos que formam este sistema são responsáveis pelo fenômeno da DIGESTÃO dos alimentos. O que é a digestão? É a transformação de grandes porções alimentares em partes menores (moléculas), que podem ser absorvidas no interior dos intestinos e chegarem até as células de todo corpo através da circulação sanguínea.

As substâncias que realizam a fragmentação dos alimentos são chamadas de ENZIMAS DIGESTIVAS.



**José Garcia Simões Barata**, 65 anos, anestesista, formado em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, espírita há 50 anos.

Participam desse sistema digestório:

- ❖ A boca: dentes, língua, glândulas salivares (com a enzima PTIALINA), nariz (pelo olfato).
- ❖ Faringe: parte posterior da boca e próximo à glote.
- ❖ Esôfago: tubo único muscular liso, que leva os alimentos da boca até ao estômago.
- ❖ Estômago: estrutura em forma de bolsa ou saco que recebe os alimentos, dando início ao processo de digestão por ser rico em substâncias ácidas como ácido clorídrico (SUCO GÁSTRICO).
- ❖ Intestino delgado: estrutura tubular dividida em três partes (DUODENO, JEJUNO, ÍLEO), onde o bolo alimentar, vindo do estômago, recebe enzimas digestivas do fígado (bile da vesícula) e do pâncreas (enzimas pancreáticas) e é fragmentado para melhor absorção. Local onde os nutrientes são absorvidos.
- ❖ Intestino grosso: é onde a maior parte de água é absorvida e os resíduos e excreções são eliminados formando as fezes. As partes do intestino grosso são: o apêndice, o ceco, cólon ascendente, cólon transverso, cólon descendente, sigmoide, reto e ânus. (Figura 1)

Outros órgãos participam desse sistema, coadjuvando no melhor aproveitamento das substâncias absorvidas: GLÂNDULAS SALIVARES (parótidas, submandibulares), FÍGADO (maior órgão interno; é o laboratório químico responsável pela estocagem da glicose e do glicogênio, produz a bile reservada na vesícula biliar), PÂNCREAS (glândula de função mista; interna: produz a INSULINA e o GLUCAGON; externa: produz AMILASES e PANCREASES que são enzimas digestivas que juntamente com a bile quebram as partículas alimentares em açúcares, gorduras e proteínas. (Figura 2)

**Fique sabendo!**

A digestão é a transformação de grandes porções de alimentos em partes menores (moléculas) que podem ser absorvidas e cair em na circulação sanguínea para serem distribuídas a todas as células do corpo. As substâncias que realizam a digestão são as enzimas digestivas.

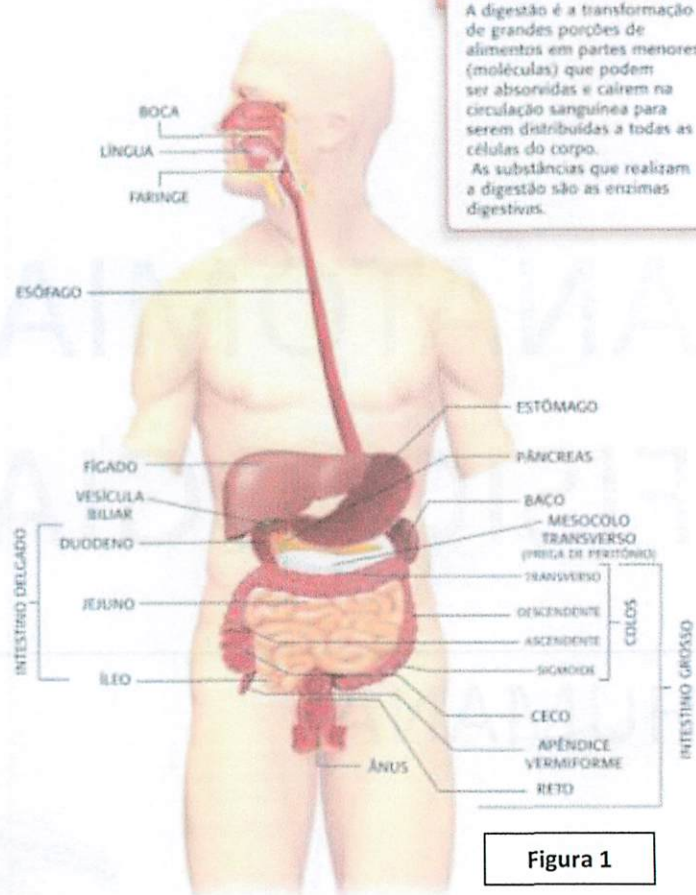
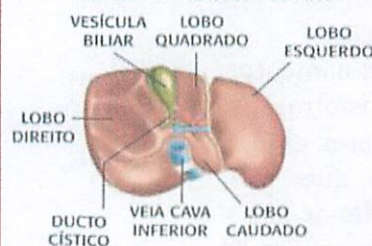


Figura 1

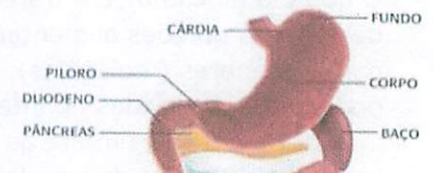
**GLÂNDULAS SALIVARES: PARÓTIDAS SUBMANDIBULARES E SUBLINGUAIS**



**FÍGADO - VISTA INFERIOR**



**ESTÔMAGO (ABERTO)**



**Fique sabendo!**

O intestino delgado, no adulto, possui cerca de 6 a 7 metros quando esticado; o intestino grosso possui cerca de 1,5 metro de comprimento. O intestino delgado é o principal local de absorção dos alimentos já digeridos. Os restos não digeridos são enviados para o intestino grosso e eliminados como fezes.

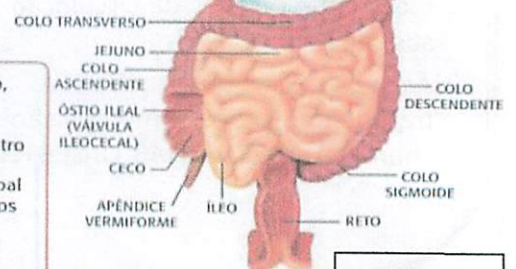
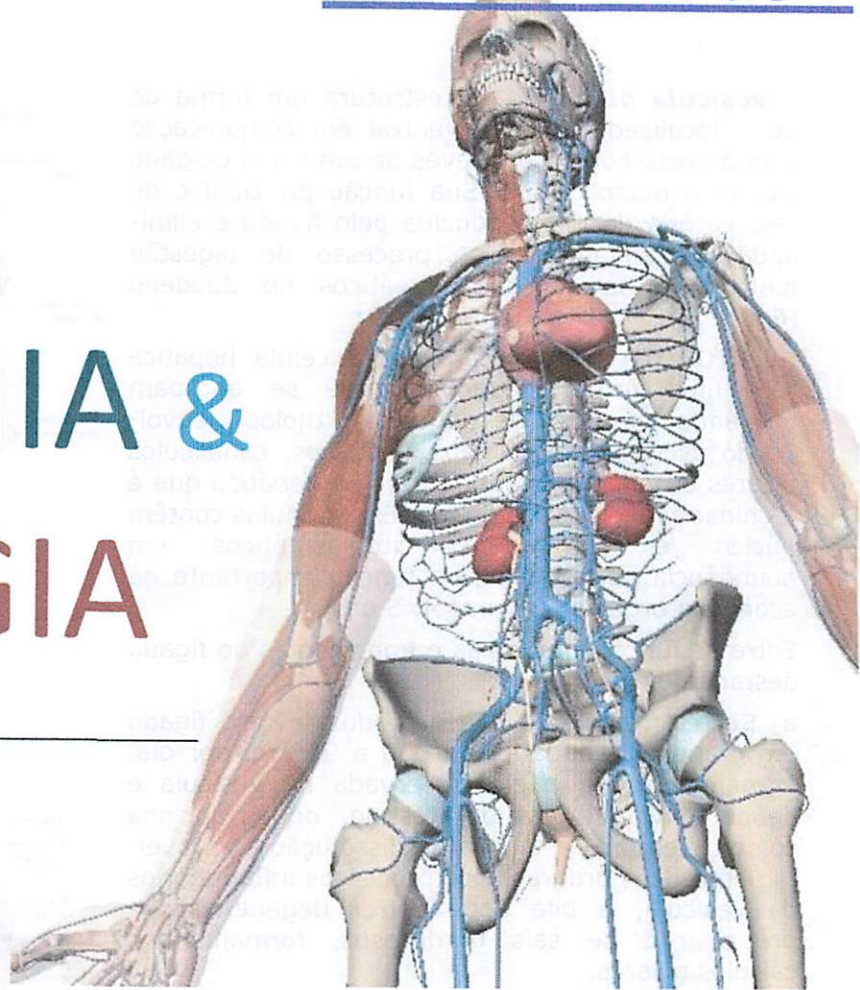


Figura 2



# ANATOMIA & FISILOGIA

## HUMANAS



Garcia Barata

### FÍGADO

O **FÍGADO** é o maior órgão interno do corpo humano, pesando 1500g aproximadamente, localizado no abdome, abaixo do diafragma, na região do hipocôndrio direito (figura 1). É dividido em quatro lobos, e estes em oito segmentos. Possui uma superfície lisa e brilhante em contato com o diafragma e uma superfície ventral e inferior por onde entram os vasos sanguíneos (artérias e veias hepáticas, os vasos do sistema porta), os vasos linfáticos, nervos sensitivos e autônomos (simpáticos e parasimpáticos) e saem os canais e ductos biliares extra-hepáticos e o colédoco. Também a vesícula biliar fica presa à parede ventral (anterior) do fígado. Este órgão fica fixado na parede posterior do abdome e do diafragma pelos ligamentos coronário, falciforme e redondo do fígado (remanescente do cordão umbilical) - (figura 2).

**José Garcia Simões**, 65 anos, anestesista, formado em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, espírita há 50 anos.

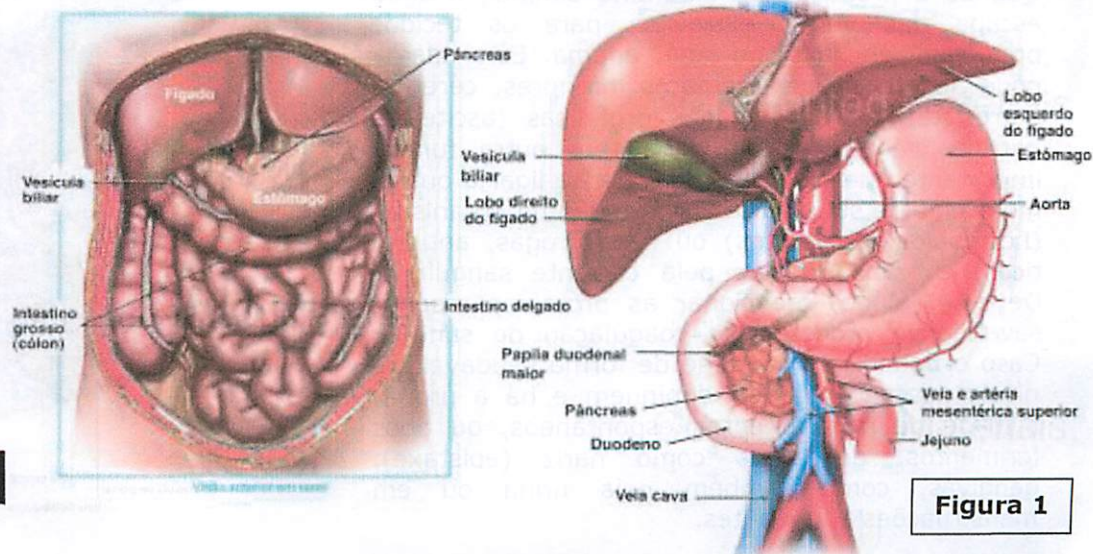


Figura 1

A **vesícula biliar** é uma estrutura em forma de pera, localizada na face ventral em comunicação com o ducto colédoco através de um canal delgado chamado ducto cístico. Sua função principal é de reservatório da bile produzida pelo fígado e eliminada gradativamente no processo de digestão junto com os sucos pancreáticos no duodeno (figura 3).

**HEPATÓCITO:** histologicamente a célula hepática tem uma forma hexagonal que se agrupam formando paredes de pequenos "tijolos", envolvendo os vasos sanguíneos, linfáticos, canálculos biliares e nervos, formando o **ácino hepático** que é a unidade funcional do fígado. Estas células contêm núcleo e corpúsculos citoplasmáticos em abundância para exercerem função importante na economia orgânica (figuras 4, 5 e 6).

Entre as funções múltiplas e importantes do fígado destacam-se:

a) Secretar a bile: a bile é produzida pelo fígado em grande quantidade, de 600 a 900 ml por dia. Primeiramente a bile é reservada na vesícula e depois enviada para o intestino, onde funciona como detergente e auxilia na dissolução e aproveitamento das gorduras. Nos processos inflamatórios da vesícula, a bile pode sofrer degeneração e precipitação de sais gordurosos, formando os cálculos biliares.

b) Armazenar glicose: os carboidratos dos alimentos são a principal fonte fornecedora de moléculas de glicose que é armazenada no fígado sob a forma de moléculas de glicogênio, que será posto a disposição do organismo conforme seja necessário. Nos estados de repouso ou de exercício físico ou mental, em que o organismo necessite de energia, o fígado transforma glicogênio em glicose e libera para a corrente sanguínea esta molécula energética. Se não houvesse esse sistema de estocagem, teríamos de comer a todo instante.

c) Produzir proteínas nobres: além da globulina, a **albumina** é uma proteína muito importante para o organismo, porque mantém a água dentro da circulação, devido ao tamanho de suas moléculas. É chamada propriedade **oncótica** ou **osmótica**. Quando a produção de albumina diminui, a água escapa das veias, extravasa para os tecidos produzindo inchaço, ou seja, **edema**. Este edema pode acontecer nos membros inferiores, cérebro, outros tecidos e cavidades orgânicas (ascite ou barriga d'água). A albumina tem outra função importante que é de sua molécula se ligar a outras moléculas de substâncias produzidas no organismo (hormônios, pigmentos) ou não (drogas, antibióticos) e transportá-las pela corrente sanguínea. Deve-se, ainda, mencionar as proteínas responsáveis pelo processo de coagulação do sangue. Caso o fígado não trabalhe de forma saudável, os níveis dessas proteínas diminuem e há a probabilidade de sangramentos espontâneos, ou após ferimentos, de áreas como nariz (epistaxe), gengivas, como também pela urina ou em menstruações abundantes.

### Fígado - face diafragmática

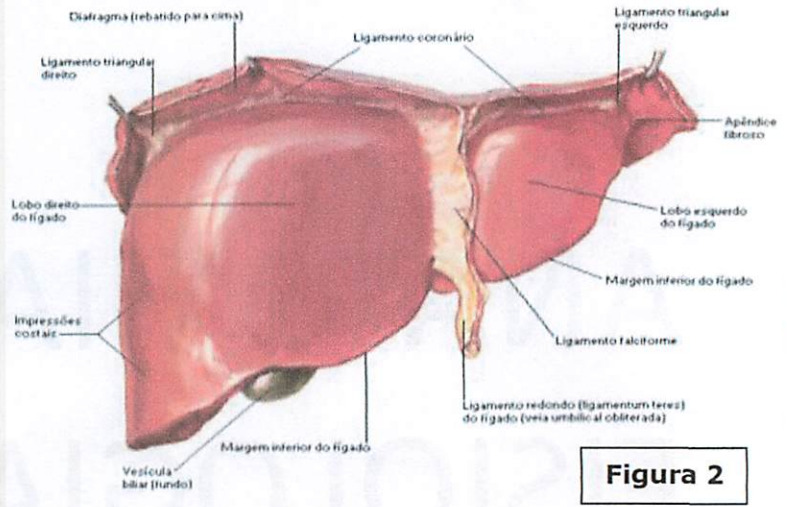


Figura 2

### Fígado - face ventral

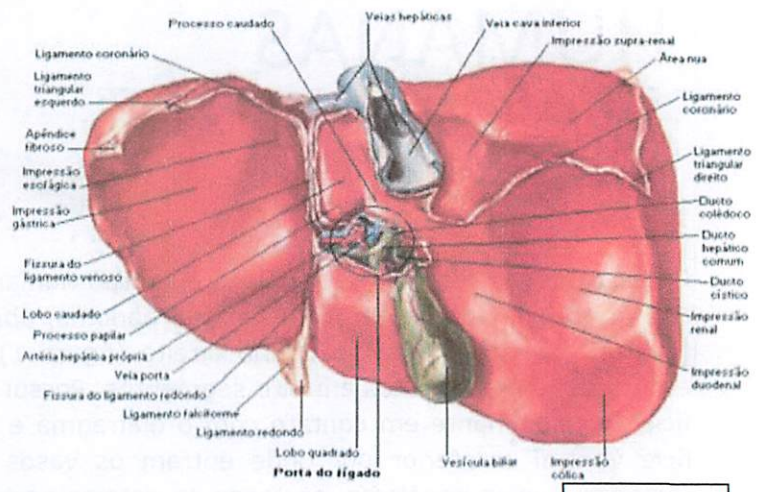


Figura 3

### Estrutura do Fígado Esquema

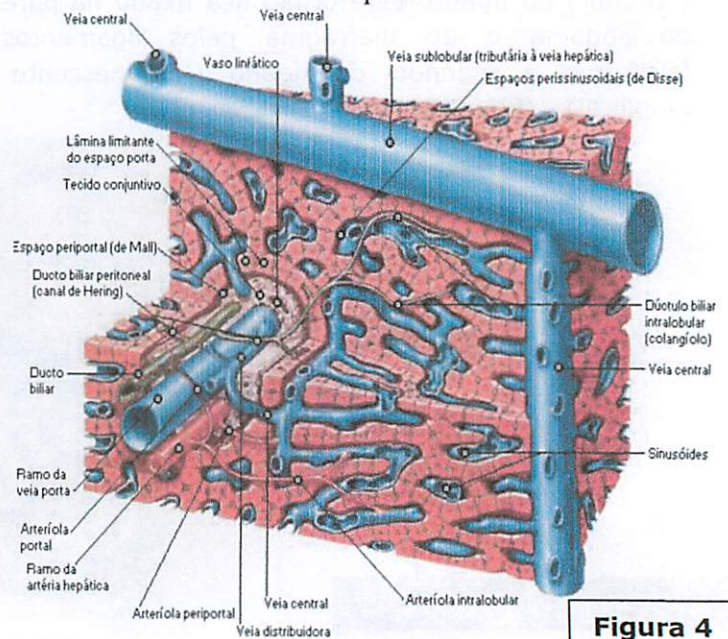
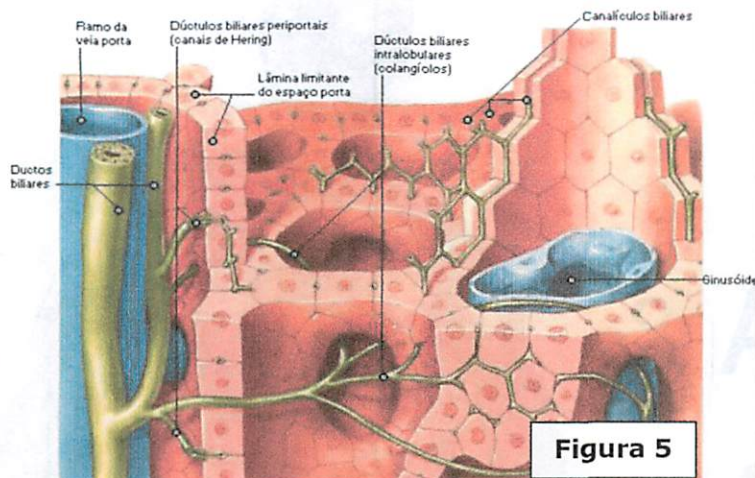


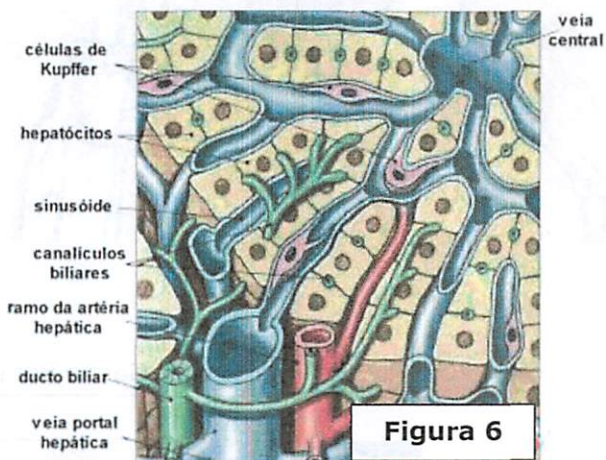
Figura 4

**Sistema Biliar Intra-hepático**  
Esquema

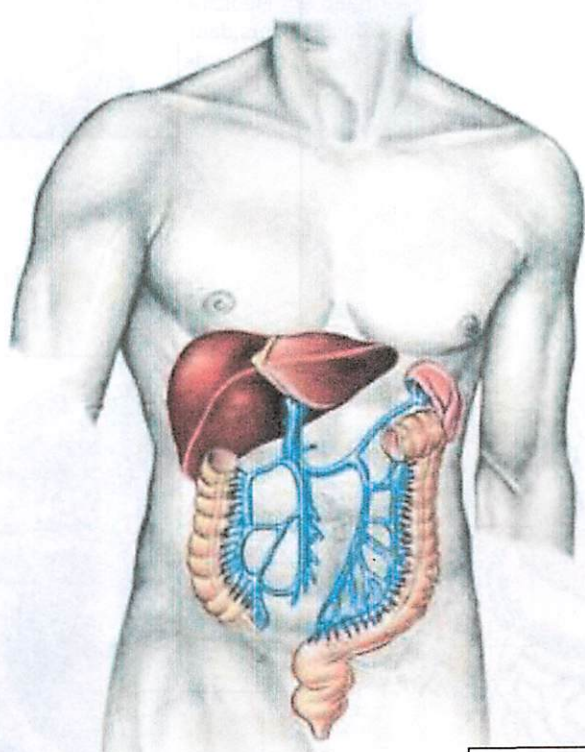


**Figura 5**

**Unidade funcional do fígado**  
**Acino hepático**



**Figura 6**



**Figura 7**

d) Desintoxicar o organismo: os hepatócitos normais têm a capacidade de transformar hormônios ou drogas em substâncias não ativas para poderem ser excretadas pelo organismo.

e) Sintetizar o colesterol: o colesterol contido nas gorduras é metabolizado no fígado e excretado na bile; ele é uma parte vital da estrutura da membrana celular e é necessário para a produção de determinados hormônios (por exemplo, o estrogênio, a testosterona, a adrenalina e noradrenalina).

f) Filtrar microrganismos: há uma extensa rede de defesa imunológica no fígado. Além das células hepáticas, existem inúmeras células responsáveis por fagocitarem bactérias e outros microrganismos, substâncias tóxicas, gorduras, protegendo o fígado como uma primeira barreira de defesa. Uma dessas células, as *células de Kupffer*, são macrófagos entremeados na parede dos capilares venosos e sinusóides hepáticos com esta importante função.

g) Transformar amônia em ureia: o fígado por sua importante função é um órgão privilegiado em termos de circulação sanguínea. Além das artérias hepáticas que levam sangue arterial, e das veias supra-hepáticas que desembocam na veia cava inferior, há um sistema venoso próprio responsável pela absorção de substâncias diretamente do intestino delgado e de parte do intestino grosso (vitaminas, sais minerais, proteínas e amônia), chamado sistema da VEIA PORTA ou SISTEMA PORTAL DO FÍGADO (figura 7). Do sangue que chega ao fígado, 75% têm origem no sistema portal. A amônia, resultado da digestão da proteína animal, é transformada em ureia. Quando o fígado adoece (hepatite, cirrose), a amônia acumula-se na circulação e chega às células do cérebro (neurônios), provocando alterações neuropsíquicas (mudanças de comportamento, esquecimento, insônia, agitação, sonolência) e depois, pré-coma ou coma hepático.

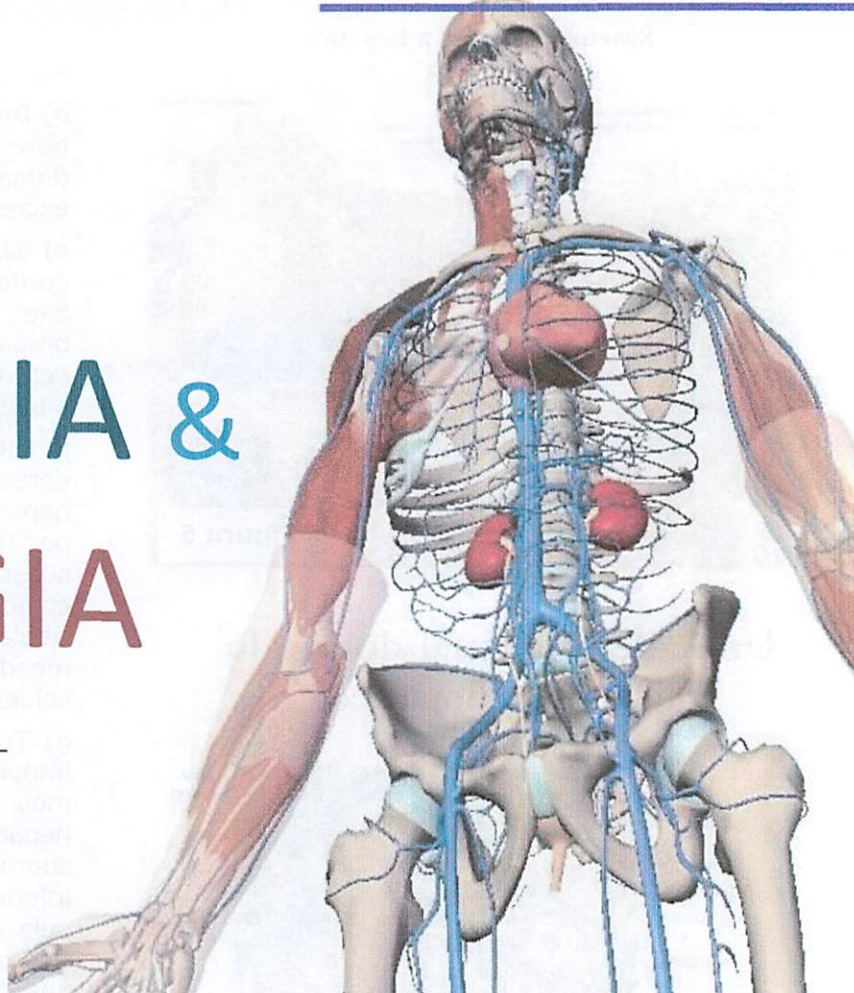
Os ataques por vírus, o uso de substâncias alcoólicas ou tóxicas (venenos, agrotóxicos, chumbo), promovem lesões irreversíveis nos hepatócitos, com sua morte celular e substituição por tecido fibroso, que evoluem para quadros de hepatite, cirrose e falência total do fígado e morte do indivíduo.

O fígado sadio é um órgão com intensa capacidade de regeneração. Se retirarmos metade do fígado, em poucos meses, ele voltará ao tamanho aproximado do normal, com suas funções integrais. Isto é extremamente importante porque justifica os transplantes de fígado intervivos realizados atualmente.

Na atuação magnética, podemos agir sobre o centro de força esplênico com concentrados ativantes ou calmantes e sobre a região do hipocôndrio direito e subcostal dorsal direita diretamente na projeção do fígado. Atuando no centro de força, agimos também em outros órgãos como o baço e o pâncreas; diretamente sobre o fígado, agimos nos abscessos, tumores e disfunções biliares. □

# ANATOMIA & FISILOGIA

## HUMANAS



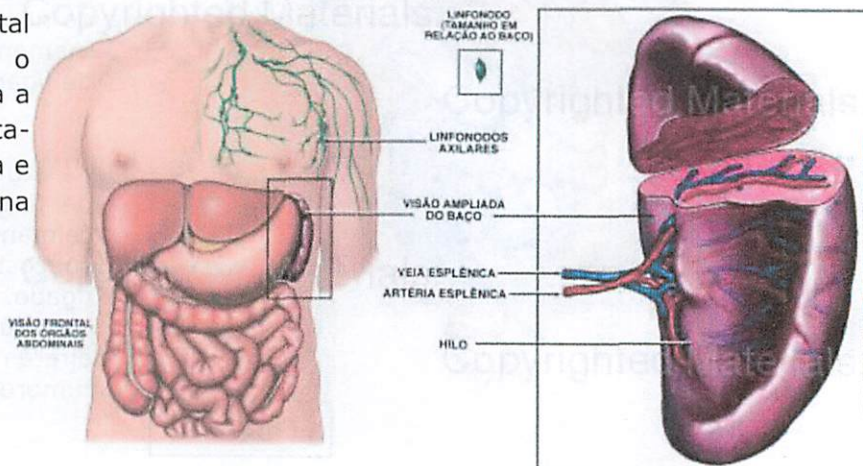
### BAÇO

No adulto normal tem aproximadamente 12 cm de comprimento, 7 cm de largura e 3 cm de espessura, cabendo em um mão. É um órgão intra-abdominal, na região do hipocôndrio esquerdo, entre o estômago, à frente, o rim esquerdo, abaixo e atrás, e a cúpula esquerda do músculo diafragma acima. Tem consistência amolecida e esponjosa, muito friável, altamente vascularizado, que lhe dá uma cor vinhosa, púrpura escura. O baço é um órgão linfóide apesar de não filtrar linfa, ou seja, está excluído da circulação linfática, interposto na circulação sanguínea e sua drenagem venosa passa pelo fígado no sistema porta, mas pertence ao sistema imunológico.

O baço durante a vida fetal é fundamental para formar o sangue juntamente com o fígado. Após o nascimento, este papel passa a ser feito pela medula óssea. O baço, juntamente com o sistema linfóide, medula óssea e timo, participa do sistema imunológico na defesa orgânica.

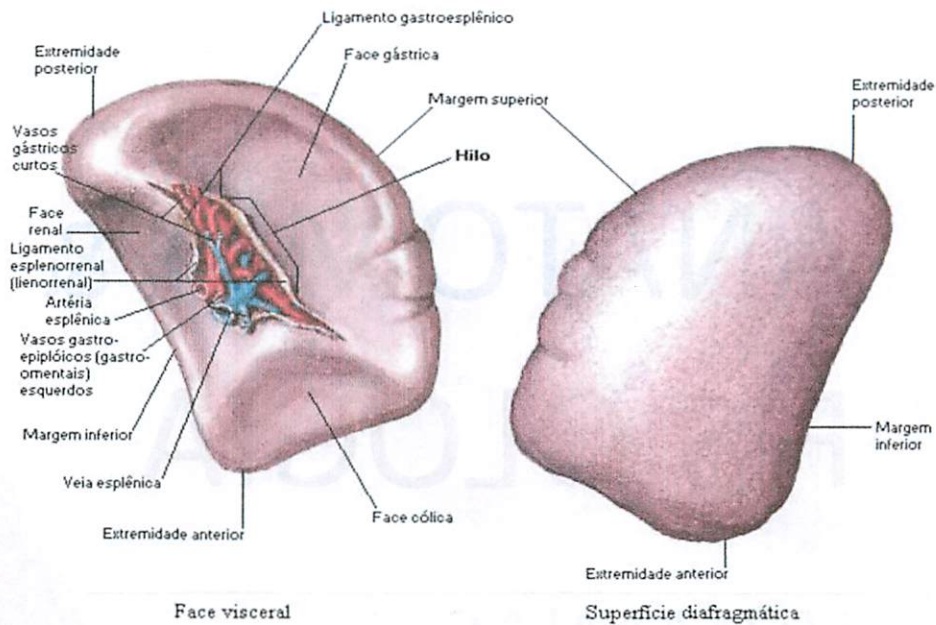
Garcia Barata

**José Garcia Simões,**  
65 anos, anestesista,  
formado em Medicina  
pela Universidade  
Federal de Juiz de  
Fora/MG, espírita há  
50 anos.

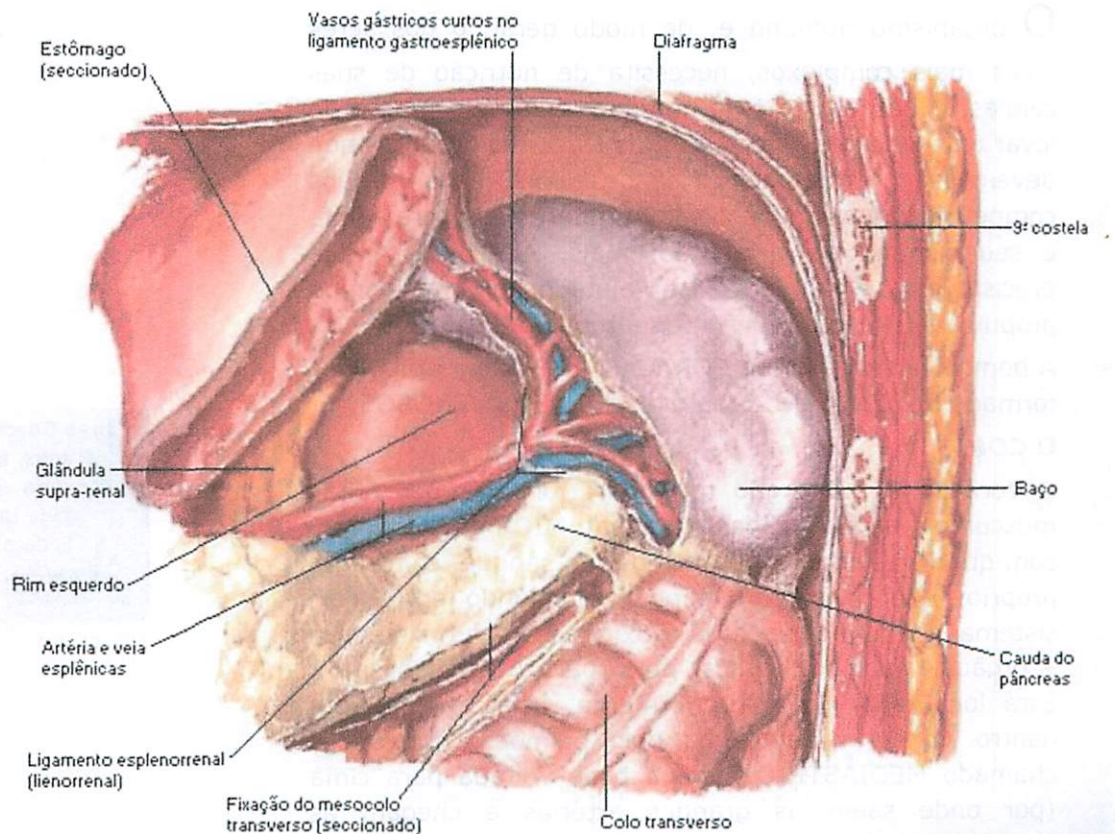


Uma grande quantidade de macrofagos (células grandes, de defesa) habitam seus tecidos, que através da **fagocitose** (englobamento de partículas sólidas) destroem microbios, restos de tecidos, substâncias estranhas, células mortas, células do sangue já desgastadas, como hemácias, leucócitos e plaquetas. As hemácias têm um tempo médio de vida de 120 dias, após o qual são destruídas pelos macrófagos do baço. Assim o baço funciona como um "filtro" deste líquido tão essencial à vida que é o sangue. Ele também participa na resposta imune, reagindo a agentes infecciosos, como se fosse um grande nódulo linfático. Suas principais funções são as de reservatório de sangue para os casos de grandes hemorragias, destruição dos glóbulos vermelhos e outras células já envelhecidas e devolvendo seus subprodutos para o fígado, para que sejam reutilizados, como na produção de nova molécula de hemoglobina a partir do ferro liberado da destruição dos glóbulos vermelhos.

Na atuação magnética, o baço é o órgão físico representativo do centro de força esplênico, considerado centro usinador de fluídos vitais e centro de equilíbrio para distribuição de energia para outros centros de força e para órgãos físicos. Nos seus livros, Jacob Melo dá grande importância a este centro de força nas doenças depressivas e autoimunes.



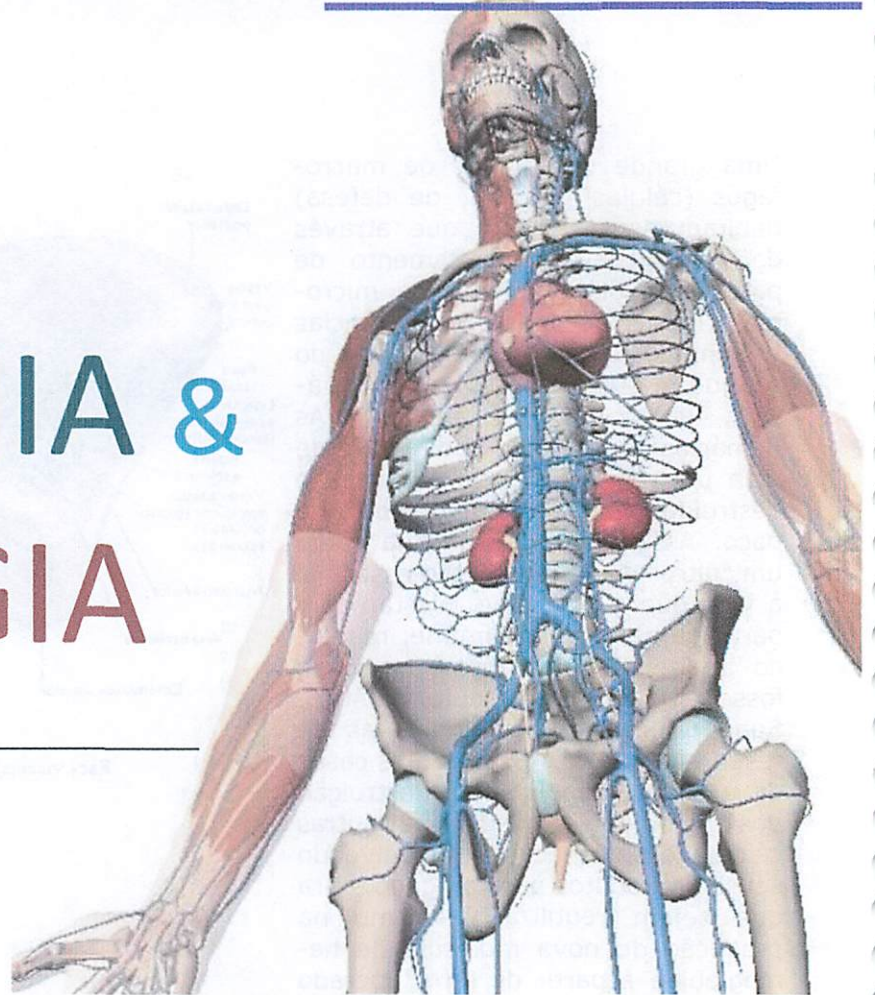
### Baço - relações anatômicas



# ANATOMIA & FISIOLOGIA

---

## HUMANAS



### SISTEMA CARDIO-CIRCULATORIO

O organismo humano e, de modo geral, o dos seres vivos mais complexos, necessita de nutrição de suas células. O líquido, no caso humano, que faz a função de levar os nutrientes às células e de trazer os produtos que devem ser excretados (jogados fora) aos órgãos competentes é o sangue e a linfa (falaremos sobre a linfa e seu sistema de circulação, mais tarde). O sangue precisa, para esta função, ser ejetado por uma bomba propulsora dentro de um sistema tubular elástico.

A bomba propulsora é o **CORAÇÃO** e o sistema tubular é formado pelos **VASOS ARTERIAIS** E **VASOS VENOSOS**.

#### O CORAÇÃO

O coração é um órgão muscular, formado por fibras musculares especializadas, chamado **MIOCÁRDIO**, e oco, com quatro cavidades que recebem o sangue, com ritmo próprio, que mantêm o sangue circulando entre dois sistemas: o pulmonar (para a oxigenação) e o sistêmico – órgãos, músculos, ossos, pele (para o metabolismo). Está localizado mais anteriormente, atrás do esterno, dentro do tórax, entre os dois pulmões, no espaço chamado **MEDIASTINO**, com a base voltada para cima (por onde saem as grandes artérias e chegam as grandes veias) e o ápice voltado para baixo e para a esquerda, apoiado no diafragma, e envolvido por uma película de nome **PERICÁRDIO**. (figura 1)

Garcia Barata

**José Garcia Simões,**  
65 anos, anestesista,  
formado em Medicina  
pela Universidade  
Federal de Juiz de  
Fora/MG, espírita há  
50 anos.



jgsbarata@gmail.com

As cavidades cardíacas são em número de quatro: dois ÁTRIOS (direito e esquerdo) e dois VENTRÍCULOS (direito e esquerdo). Separando os dois átrios, temos o SEPTO INTERATRIAL (fibromembranoso), e separando os dois ventrículos, temos o SEPTO INTERVENTRICULAR (muscular). O átrio direito se comunica com ventrículo direito pela abertura chamada VALVA TRICÚSPIDE que impede o sangue de voltar ao átrio. No átrio direito chegam duas grandes veias trazendo sangue venoso da porção superior do corpo (VEIA CAVA SUPERIOR) e da porção inferior (VEIA CAVA INFERIOR). O átrio esquerdo se comunica com o ventrículo esquerdo pela abertura chamada VALVA MITRAL que da mesma forma impede o sangue de voltar ao átrio. No átrio esquerdo chegam quatro veias trazendo sangue arterial (rico em oxigênio) dos pulmões (VEIAS PULMONARES – duas do pulmão direito e duas do esquerdo). Do ventrículo direito sai um vaso curto e calibroso chamado TRONCO PULMONAR que se divide em ARTÉRIAS PULMONARES DIREITA e ESQUERDA e que levam sangue venoso para ser oxigenado nos pulmões. Neste tronco pulmonar existe uma valva (VALVA PULMONAR) que impede que o sangue volte para o coração. Do ventrículo esquerdo sai um vaso calibroso e longo (ARTÉRIA AORTA) que com sua valva (VALVA AÓRTICA) impede o sangue arterial de voltar ao coração e assim seja distribuído para todo o organismo. (figura 2)

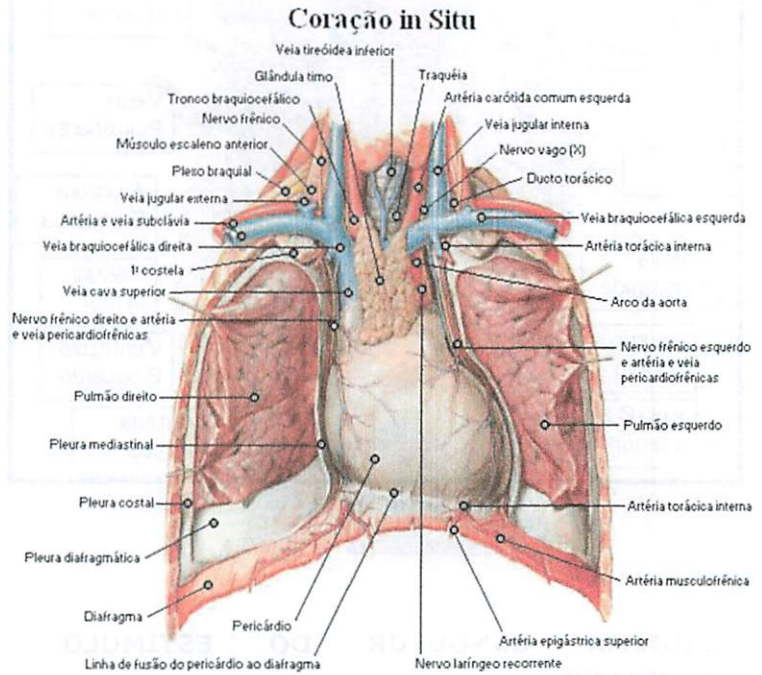


Figura 1

Numa observação didática temos o lado direito, formado pelo átrio e ventrículo direitos, que recebe e distribui sangue venoso e o lado esquerdo, formado pelo átrio e ventrículo esquerdos, que recebe e distribui sangue arterial. O sangue faz então um trajeto chegando pelas veias cavas no átrio direito, pela valva tricúspide passa ao ventrículo direito, daí aos pulmões pelo tronco pulmonar, recebe a oxigenação e volta ao coração pelas veias pulmonares ao átrio esquerdo, pela valva mitral passa ao ventrículo esquerdo que é lançado na artéria aorta para todo o organismo. Esses sistemas de valvas permitem que o sangue circule sempre em uma direção durante o ciclo cardíaco de SÍSTOLE (contração) e DIÁSTOLE (relaxamento) e não reflua para a cavidade de onde veio. (figura 3)

Defeitos congênitos na estrutura dos septos atrial ou ventricular (parede que separa os lados direito e esquerdo) permitem a mistura do sangue arterial e venoso, constituindo as crianças cianóticas (azuis). (figura 4)

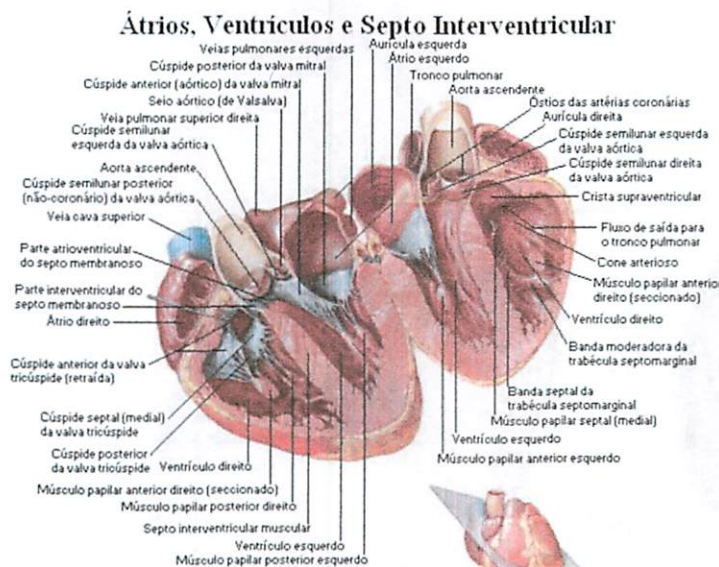


Figura 2

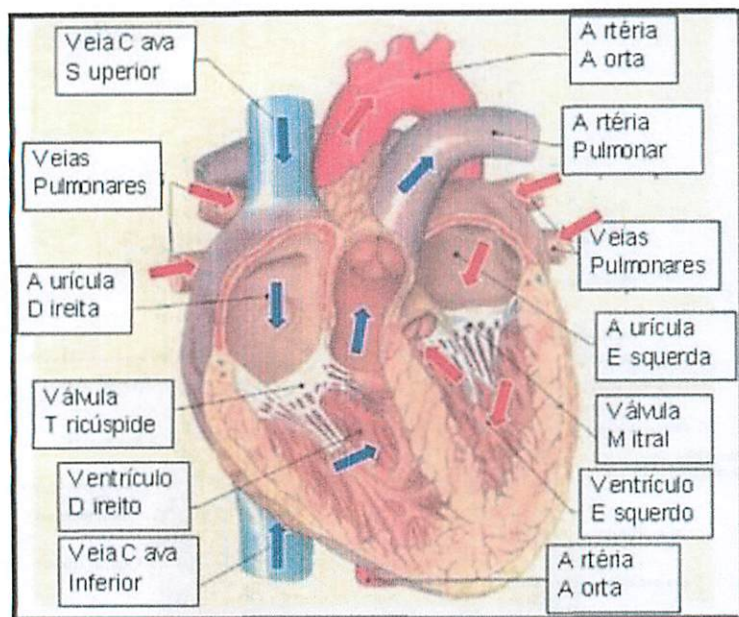


Figura 3

### SISTEMA CONDUTOR DO ESTÍMULO CARDÍACO

Este sistema é formado por grupamentos de células musculares cardíacas especializadas e diferenciadas das demais células do miocárdio (músculo cardíaco), que geram seu próprio impulso elétrico, que se propaga pelo miocárdio atrial e ventricular, determinando a contração do coração. Em resumo, são os seguintes os núcleos de células especializadas:

- **NÓ SINOATRIAL (SA)** – localizado na parede do átrio direito, próximo da entrada da veia cava superior. Suas células se despolarizam espontaneamente mantendo um ritmo fisiológico de 70/80 batimentos por minuto. É o MARCA PASSO FISIOLÓGICO. Deste nódulo o estímulo se espalha pela parede dos átrios e chega a outro nódulo especializado. Já no 25º dia de vida embrionária este coração primitivo inicia seus batimentos e não para mais até o desencarne.

- **NÓ ATRIOVENTRICULAR (AV)** – localizado na base do septo interatrial, como uma subestação, recebe os estímulos do SA e os envia ao miocárdio dos ventrículos através do FEIXE DE HISS (ramo direito e ramo esquerdo) que se distribui em filetes mais finos até a intimidade da musculatura dos ventrículos do ápice para a base que são as FIBRAS DE PURKINJE. (figura 5)

O estímulo gerado no NÓ SA se espalha pelo miocárdio dos átrios e atinge o NÓ AV, daí ao FEIXE DE HISS, ramos direito e esquerdo, e FIBRAS DE PURKINJE. A característica importante é que o estímulo passa mais rapidamente pelas fibras especializadas que pelas células miocárdicas dos átrios. Assim o estímulo de contração chega mais rápido aos ventrículos, promovendo sua contração ainda na diástole atrial.

Nas cirurgias de transplante cardíaco preserva-se o nó sinoatrial do receptor, pela sua importância como regulador da ação contrátil do coração (MARCA PASSO FISIOLÓGICO).

### Defeitos congênitos do coração

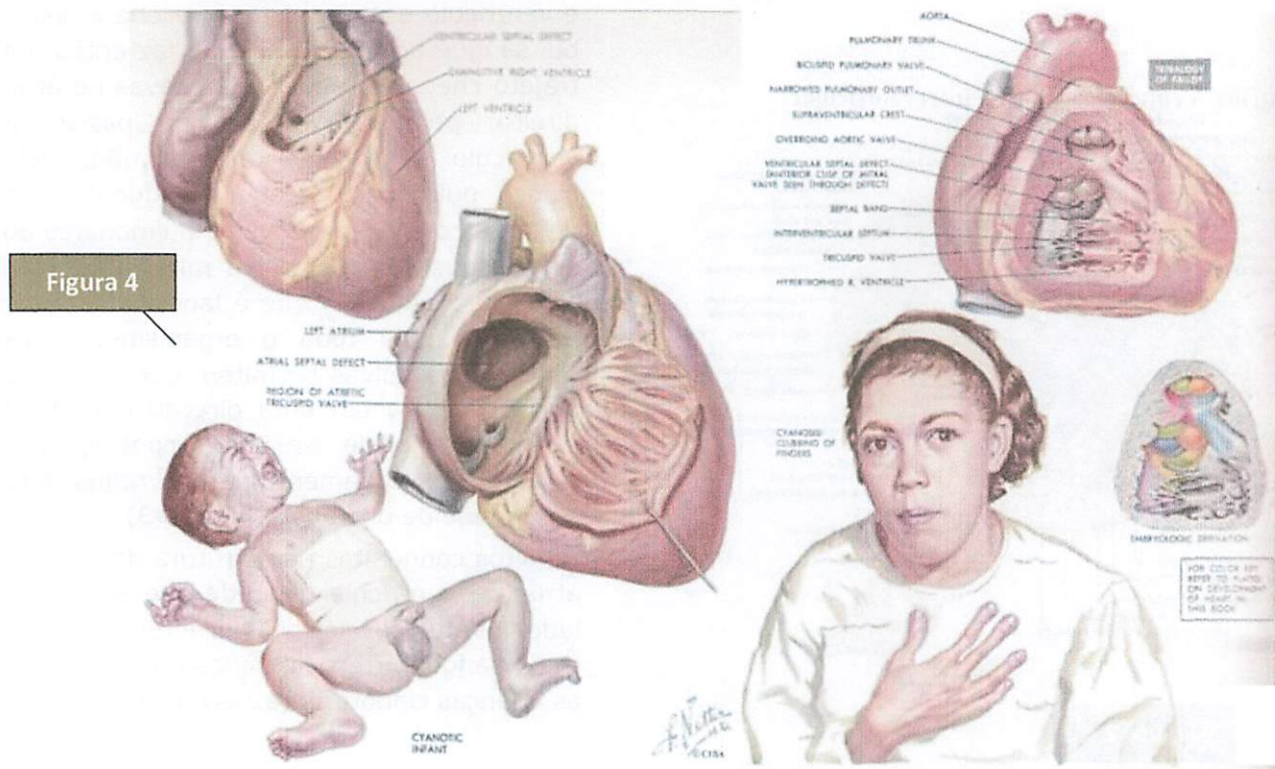


Figura 4



**INERVAÇÃO**

Além do sistema fisiológico que estudamos acima, o coração tem uma inervação SENSITIVA AFERENTE (que leva estímulo doloroso ao sistema nervoso central) que alerta quanto às agressões que podem atingir o músculo cardíaco (a falta de oxigênio do miocárdio levando a dor do infarto - ANGINA).

O coração é inervado também pelo SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO SIMPÁTICO e PARASIMPÁTICO. Esta ação nervosa independente de nossa vontade, é involuntária, por isso, autônoma. Podemos observar esta função nos exercícios físicos e nas emoções quando o coração acelera (regido pelo SIMPÁTICO) e nos momentos de relaxamento, concentração e prece em que o coração desacelera, diminui o número de seus batimentos (regido pelo PARASIMPÁTICO). Em resumo:

- INERVAÇÃO AFERENTE SENSITIVA ----- SENSIBILIDADE DOLOROSA
  - INERVAÇÃO SISTEMA NERVOSO ----- AUTÔNOMO SIMPÁTICO ----- ACELERA
  - INERVAÇÃO SISTEMA NERVOSO ----- AUTÔNOMO PARASIMPÁTICO --- FREIA
- (figura 6)

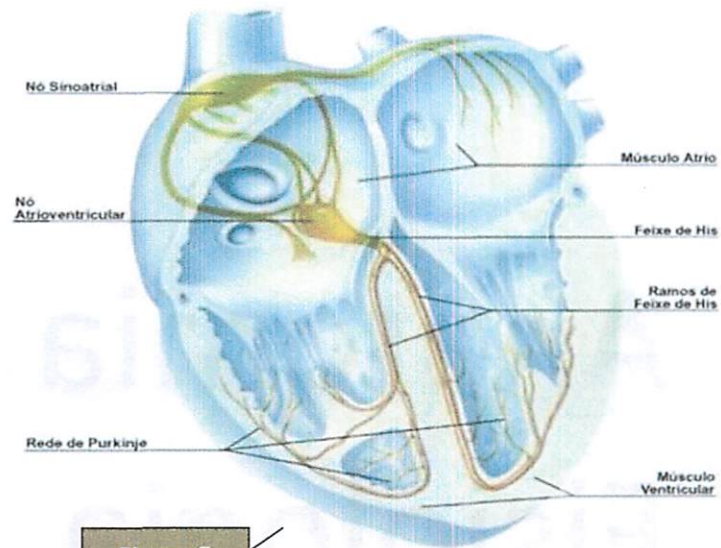
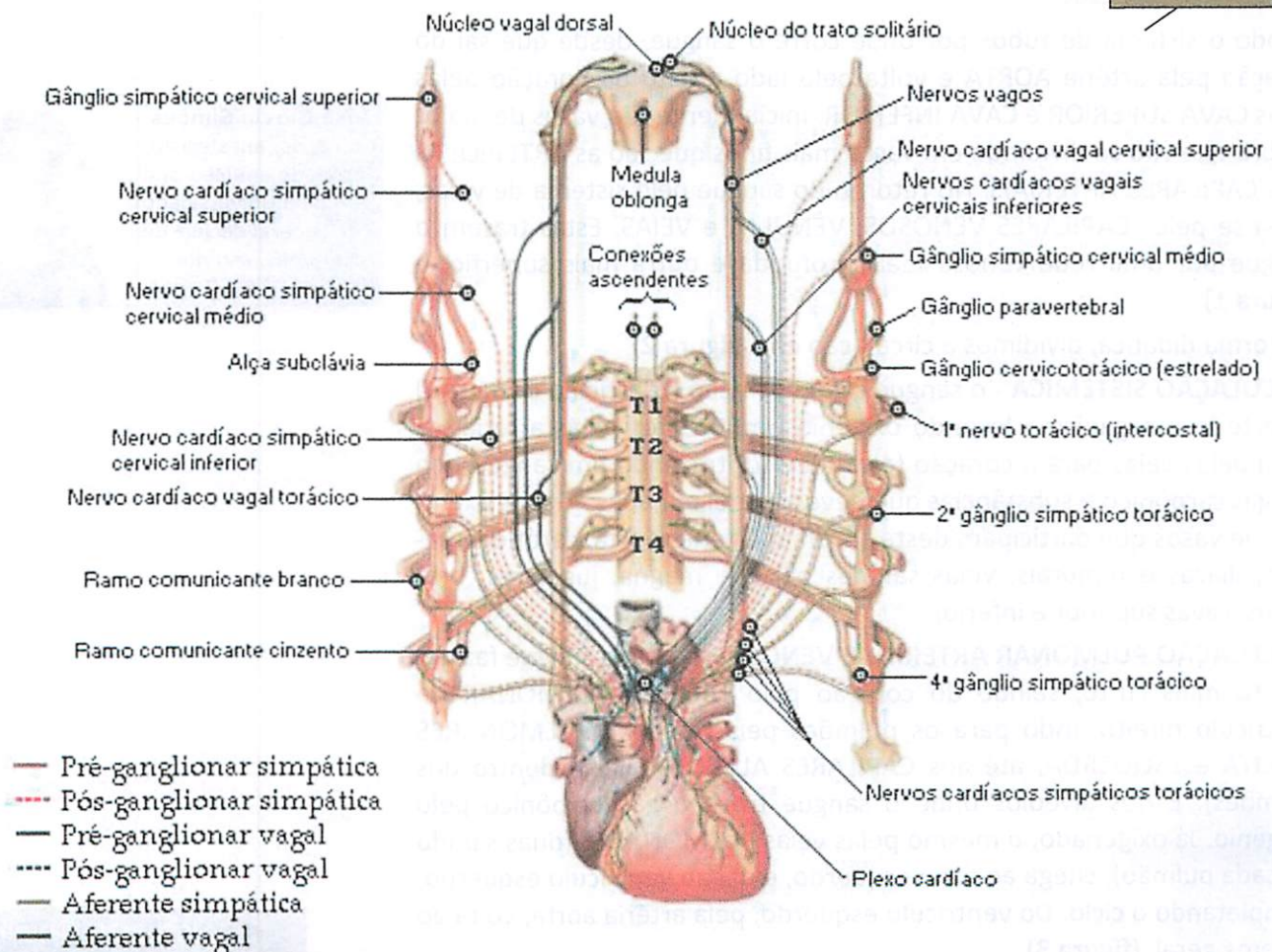


Figura 5

**Inervação do Coração**  
Esquema

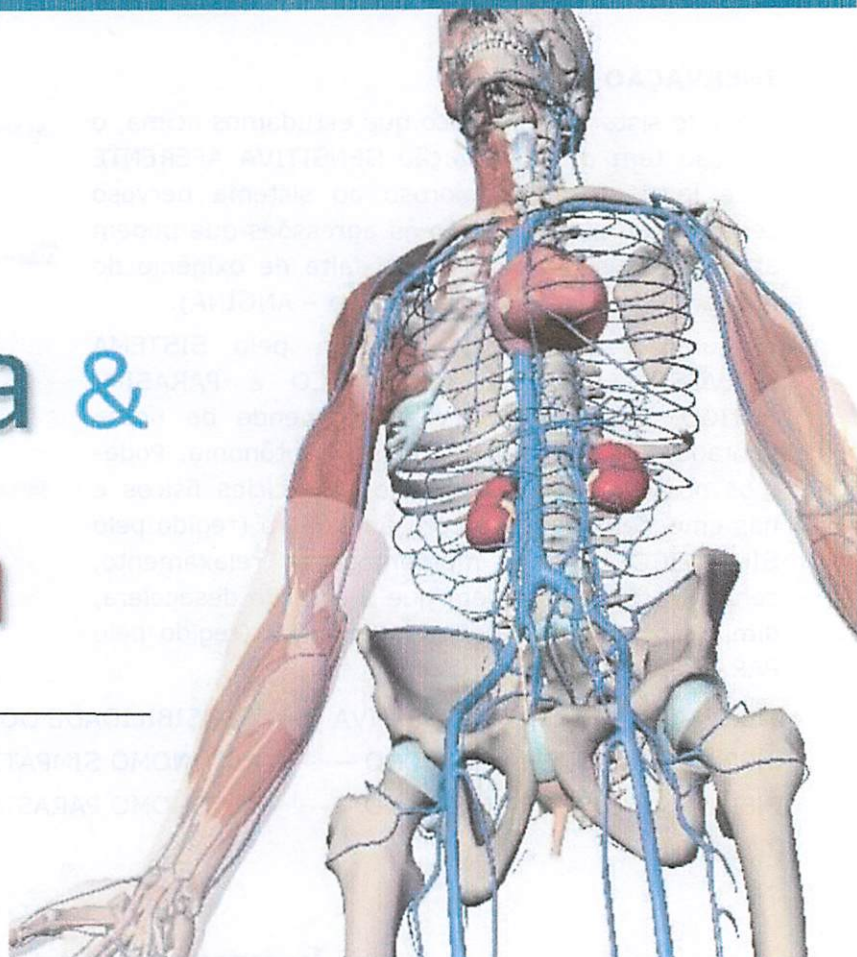
Figura 6



# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA CARDIOCIRCULATÓRIO



Garcia Barata

#### SISTEMA VASCULAR

É todo o sistema de tubos por onde corre o sangue, desde que sai do coração pela artéria AORTA e volta pelo lado direito do coração pelas veias CAVA SUPERIOR e CAVA INFERIOR. Inicialmente são vasos de maior calibre que vão se dividindo em vasos mais finos que são as ARTERÍOLAS e os CAPILARES ARTERIAIS. No retorno do sangue pelo sistema de veias, inicia-se pelos CAPILARES VENOSOS, VÊNULAS e VEIAS. Estas trazem o sangue por uma rede venosa mais profunda e outra mais superficial. (figura 1)

De forma didática, dividimos a circulação em: (figura 2)

**CIRCULAÇÃO SISTÊMICA** - o sangue sai do coração (ventrículo esquerdo) para todo o organismo levando oxigênio e nutrientes pelas artérias, e volta pelas veias para o coração (átrio direito) trazendo um sangue rico em gás carbônico e substâncias que devem ser eliminadas. Alguns exemplos de vasos que participam deste sistema: artérias aorta, carótidas, radiais, ilíacas e femurais; veias safenas parva e magna, jugulares, braquiais, cavas superior e inferior.

**CIRCULAÇÃO PULMONAR ARTERIAL E VENOSA** – nesta, o sangue faz um trajeto mais curto, saindo do coração pelo TRONCO PULMONAR no ventrículo direito, indo para os pulmões pelas artérias PULMONARES DIREITA e ESQUERDA, até aos CAPILARES ALVEÓLARES (já dentro dos pulmões). É nos alvéolos onde o sangue troca o gás carbônico pelo oxigênio. Já oxigenado, o mesmo pelas veias PULMONARES (duas saindo de cada pulmão), chega ao átrio esquerdo, e daí ao ventrículo esquerdo, completando o ciclo. Do ventrículo esquerdo, pela artéria aorta, volta ao sistema geral. (figura 3)

**José Garcia Simões,**  
65 anos, anestesista,  
formado em Medicina  
pela Universidade  
Federal de Juiz de  
Fora/MG, espírita há  
50 anos.



# Artérias Coronárias e Veias Cardíacas

## Face Esternocostal

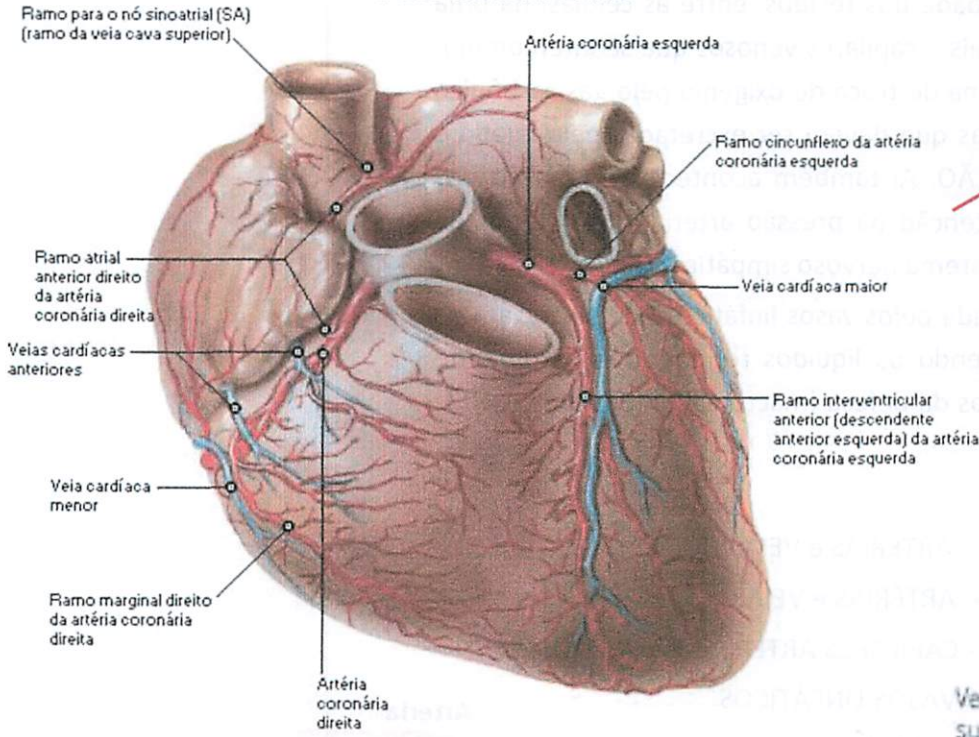


Figura 1

Figura 2

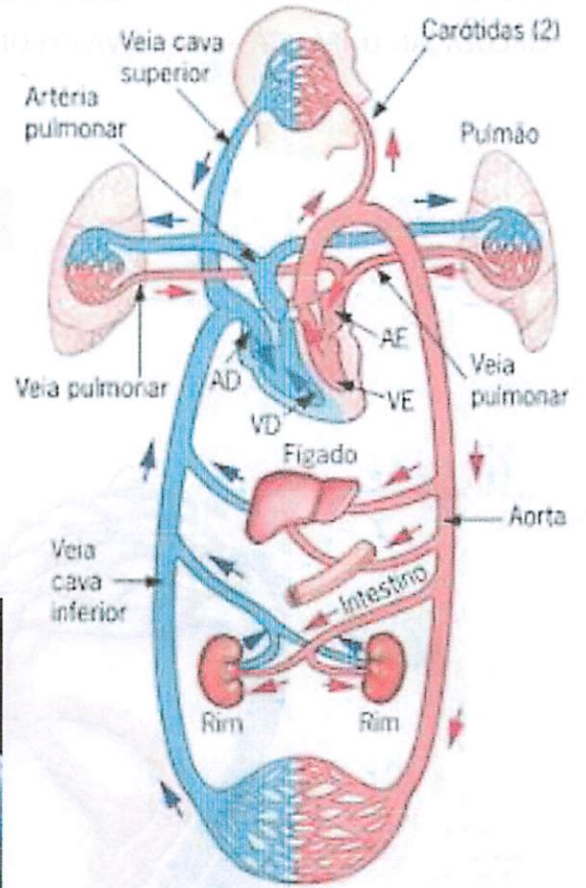
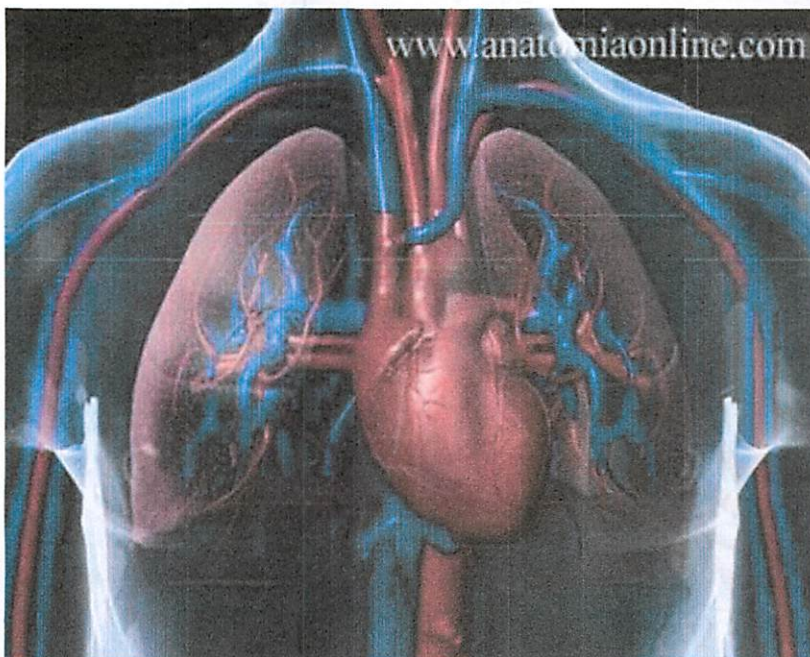


Figura 3



**MICROCIRCULAÇÃO** - Na intimidade dos tecidos, entre as células, há uma continuidade de capilares arteriais e capilares venosos que se intercomunicam e onde ocorre todo o sistema de troca de oxigênio pelo gás carbônico e das substâncias nutritivas pelas que devem ser excretadas pelo fígado e pelos rins. É a **MICROCIRCULAÇÃO**. Aí também acontece a formação dos edemas e o controle da manutenção da pressão arterial nos estados de choque, por ser regulado pelo sistema nervoso simpático. **(figura 4)**

**CIRCULAÇÃO LINFÁTICA** - formada pelos vasos linfáticos que se iniciam na intimidade dos tecidos, absorvendo os líquidos retidos, que juntamente com proteínas e glóbulos brancos de defesa (macrófagos) formam a **LINF**. **(figura 5)**

De maneira didática, temos:

CIRCULAÇÃO SISTÊMICA ----- ARTÉRIAS e VEIAS

CIRCULAÇÃO PULMONAR ----- ARTÉRIAS e VEIAS

MICROCIRCULAÇÃO ----- CAPILARES ARTERIAIS e VENOSOS

CIRCULAÇÃO LINFÁTICA ----- VASOS LINFÁTICOS

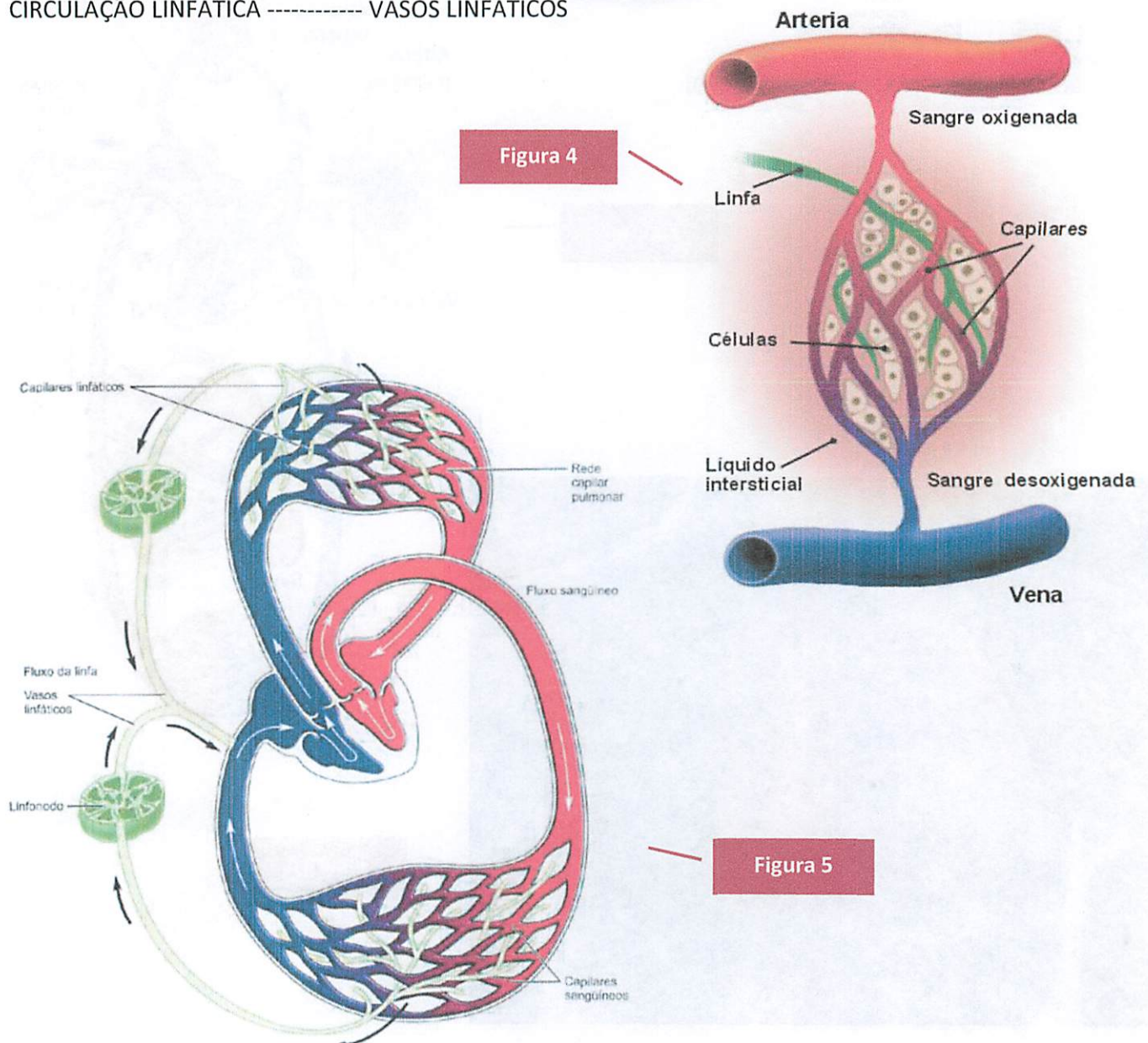
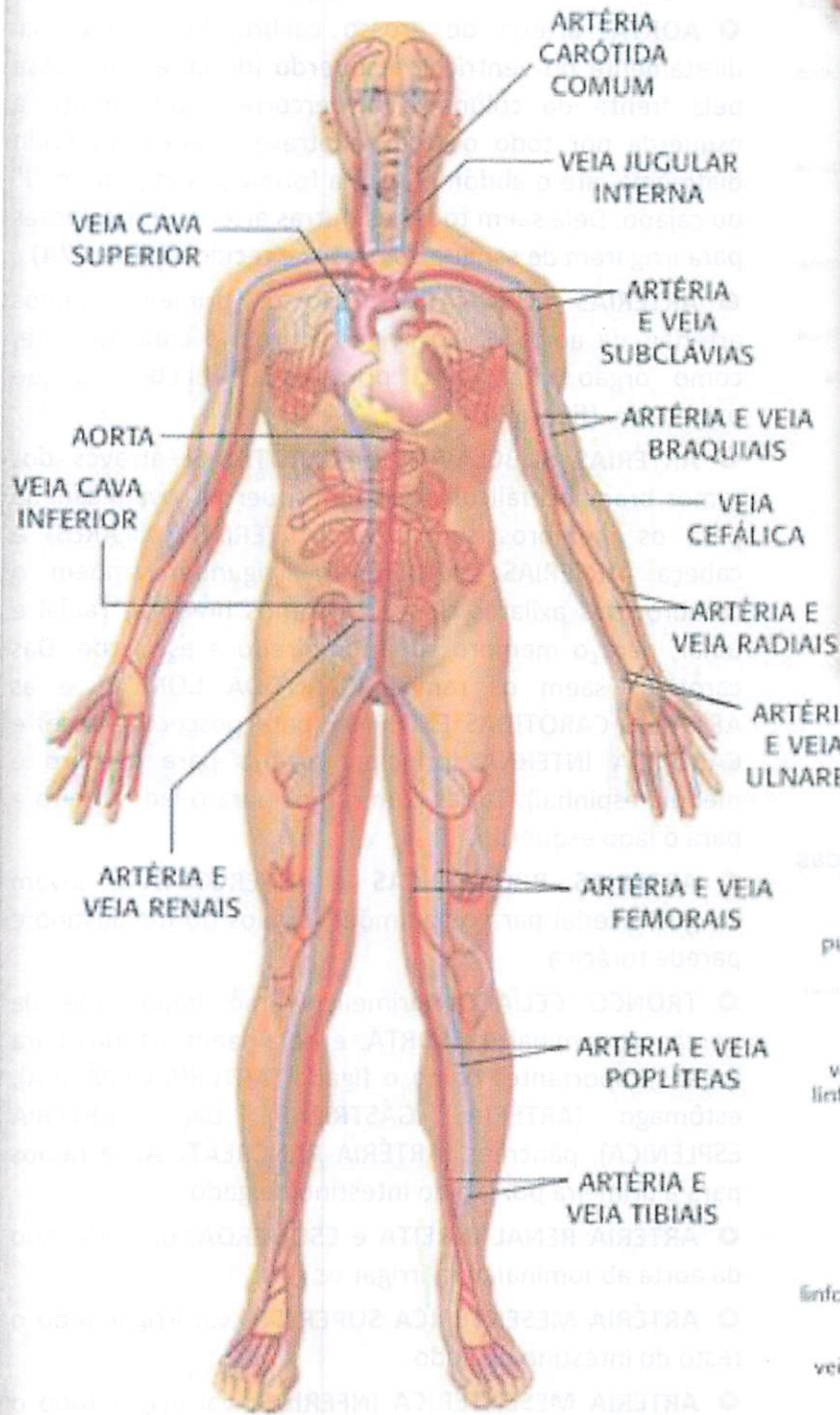


Figura 4

Figura 5

# GRANDES VASOS DO CORPO I



## Fique sabendo!

O coração é a bomba que impulsiona o sangue para os pulmões e para todas as partes do corpo. As artérias levam sangue rico em oxigênio (sangue arterial) para o todo o corpo, com exceção das artérias pulmonares. As veias recebem sangue venoso (rico em gás carbônico) dos tecidos do corpo e levam ao coração. Os capilares são vasos finíssimos que ligam as artérias às veias. Normalmente, uma pessoa possui 5 litros de sangue. Ele é de cor vermelho-vivo nas artérias e vermelho-escuro nas veias. Em torno de um minuto, o sangue circula por todo o corpo. Ao praticarmos exercícios físicos, essa velocidade aumenta.

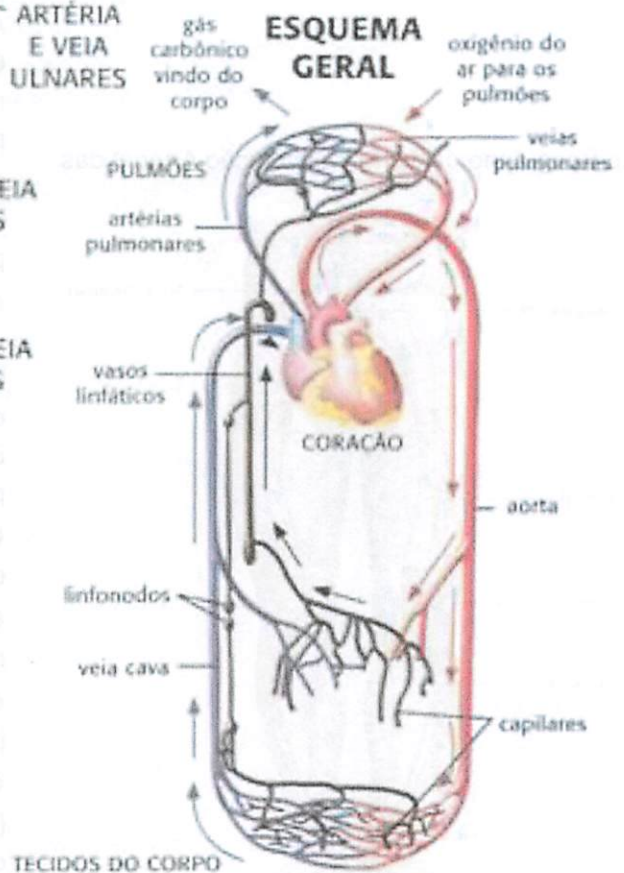


Figura 6

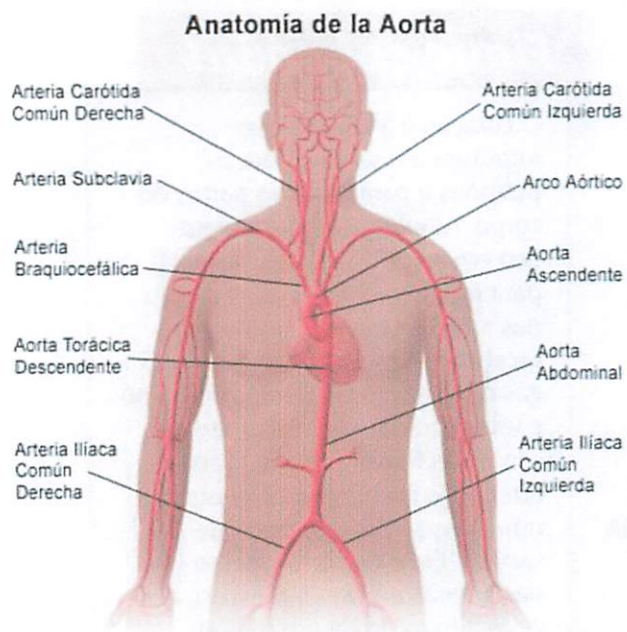


Figura 7A

**Fluxo Sanguíneo da Aorta - Circulação Arterial das Pernas**

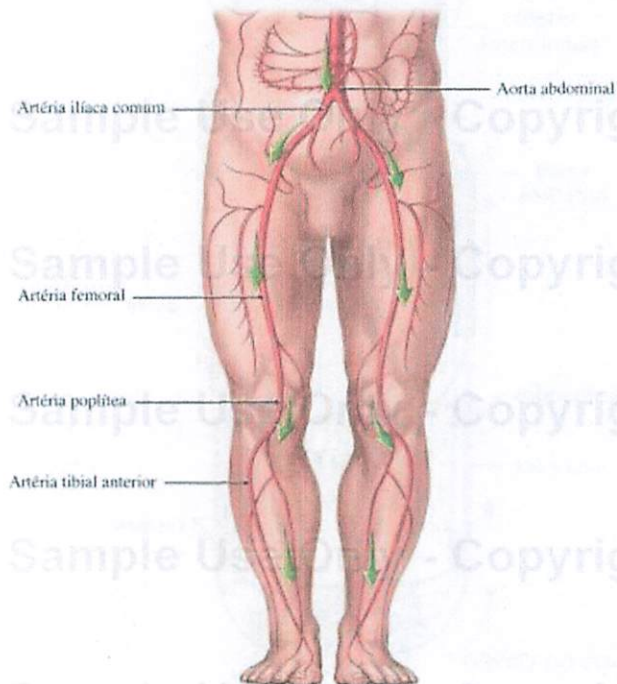


Figura 7B

É interessante o magnetizador ter uma noção dos nomes e da localização de alguns vasos arteriais e venosos do sistema vascular. Assim, temos: **(figura 6)**

○ **AORTA:** artéria de grosso calibre, única, que sai diretamente do ventrículo esquerdo (do coração), passa pela frente da coluna e a percorre, lateralmente à esquerda por todo o tórax e atravessando o músculo diafragma, até o abdome, com a forma de um grande “J” ou cajado. Dela saem todas as outras artérias importantes para irrigarem de sangue os órgãos e tecidos. **(figura 7A)**

○ **ARTÉRIAS CORONÁRIAS:** são os primeiros ramos arteriais da aorta e vão irrigar o próprio coração. Este, como órgão vital, é o primeiro a receber sangue oxigenado. **(figura 5)**

○ **ARTÉRIAS SUBCLÁVIAS e CARÓTIDAS:** através dos ramos braquiocefálicos direito e esquerdo, levam sangue para os membros superiores (ARTÉRIAS AXILARES) e cabeça (ARTÉRIAS CARÓTIDAS), irrigando também o cérebro. Das axilares temos os ramos braquial, radial e ulnar, para o membro superior direito e esquerdo. Das carótidas saem os ramos: CARÓTIDA COMUM e as ARTÉRIAS CARÓTIDAS EXTERNA (para pescoço e face) e CARÓTIDA INTERNA (principal artéria para cérebro e medula espinhal). Todas com ramos para o lado direito e para o lado esquerdo.

○ **ARTÉRIAS BRÔNQUICAS e INTERCOSTAIS:** levam sangue arterial para os pulmões, órgãos do mediastino e parede torácica.

○ **TRONCO CELÍACO:** primeiro ramo importante da porção abdominal da AORTA, e dela saem artérias para órgãos importantes como o fígado (ARTÉRIA HEPÁTICA), estômago (ARTÉRIAS GÁSTRICAS), baço (ARTÉRIA ESPLÊNICA), pâncreas (ARTÉRIA PANCREÁTICA), e ramos para a primeira porção do intestino delgado.

○ **ARTÉRIA RENAL DIREITA e ESQUERDA:** de cada lado da aorta abdominal para irrigar os rins.

○ **ARTÉRIA MESENTÉRICA SUPERIOR:** vai irrigar todo o resto do intestino delgado.

○ **ARTÉRIA MESENTÉRICA INFERIOR:** vai irrigar todo o intestino grosso.

○ **ARTÉRIAS ILÍACAS (direita e esquerda) e FEMURAIS (direita e esquerda):** as artérias ilíacas resultam da divisão da artéria aorta em nível lombar baixo, próximo ao final da coluna lombar. Essas artérias vão levar sangue para todos os músculos e órgãos da pelve, como útero, ovários, bexiga, próstata, órgãos sexuais externos. Das ilíacas saem as artérias femurais direita e esquerda para os respectivos membros inferiores. **(figura 7B)**

**CIRCULAÇÃO VENOSA DE RETORNO**

Como regra geral, para cada ramo arterial existem dois vasos sanguíneos venosos. A circulação venosa de retorno se faz em dois níveis, um mais profundo e outro mais superficial. Vasos calibrosos formam o sistema profundo: VEIAS FEMURAIS, VEIAS CAVAS SUPERIOR e INFERIOR (levam o sangue para o coração), VEIAS JUGULARES (no pescoço). O sistema superficial de veias é formado por aquelas visíveis na superfície da pele e que permitem o acesso para a aplicação de medicamentos venosos, ou usados em cirurgia (ponte de veia safena) ou dilatadas (varizes). (figura 8)

Acompanhando os vasos sanguíneos estão os nervos e os vasos linfáticos.

**CIRCULAÇÃO LINFÁTICA**

É formada pelos capilares, vasos e troncos linfáticos que levam o líquido tecidual chamado LINFA. Esta circulação representa uma via especial para o retorno do líquido tecidual (rico em moléculas proteicas) para a corrente sanguínea e juntamente com os ÓRGÃOS LINFOIDES (linfonodos, tonsilas, timo, baço, intestinos) constituem o SISTEMA LINFÁTICO. (figura 9)

Numa retrospectiva geral, vimos que o estudo do sistema cardiocirculatório compreende vasos por onde circulam o sangue (vasos sanguíneos) e a linfa (vasos linfáticos), o coração (órgão central que funciona como bomba contrátil-propulsora), e órgãos hematopoiéticos representados pela medula óssea e órgãos linfoides (linfonodos, tonsilas, baço, timo e intestinos), formadores de células sanguíneas. Entre os órgãos hematopoiéticos, destacam-se o TIMO (órgão glandular, acima do coração, com função importante na imunidade) e o BAÇO (órgão esplênico responsável pela renovação do sangue).□

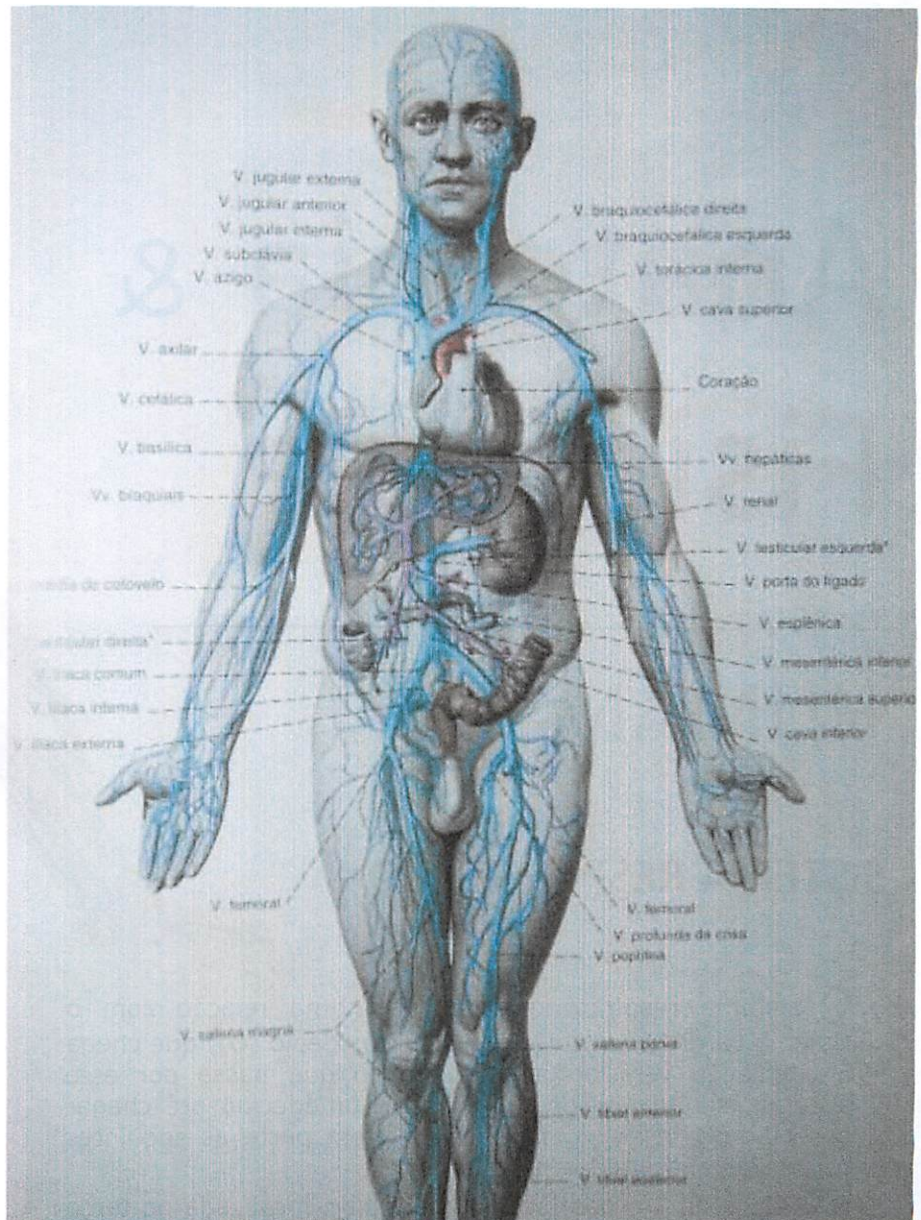
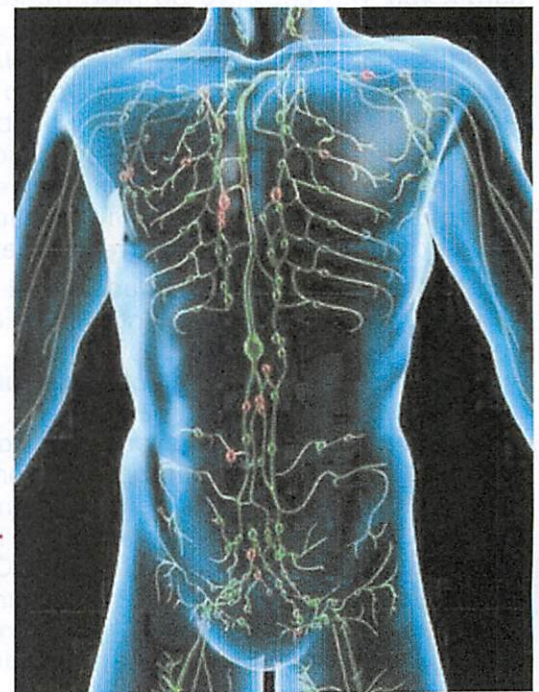


Figura 8

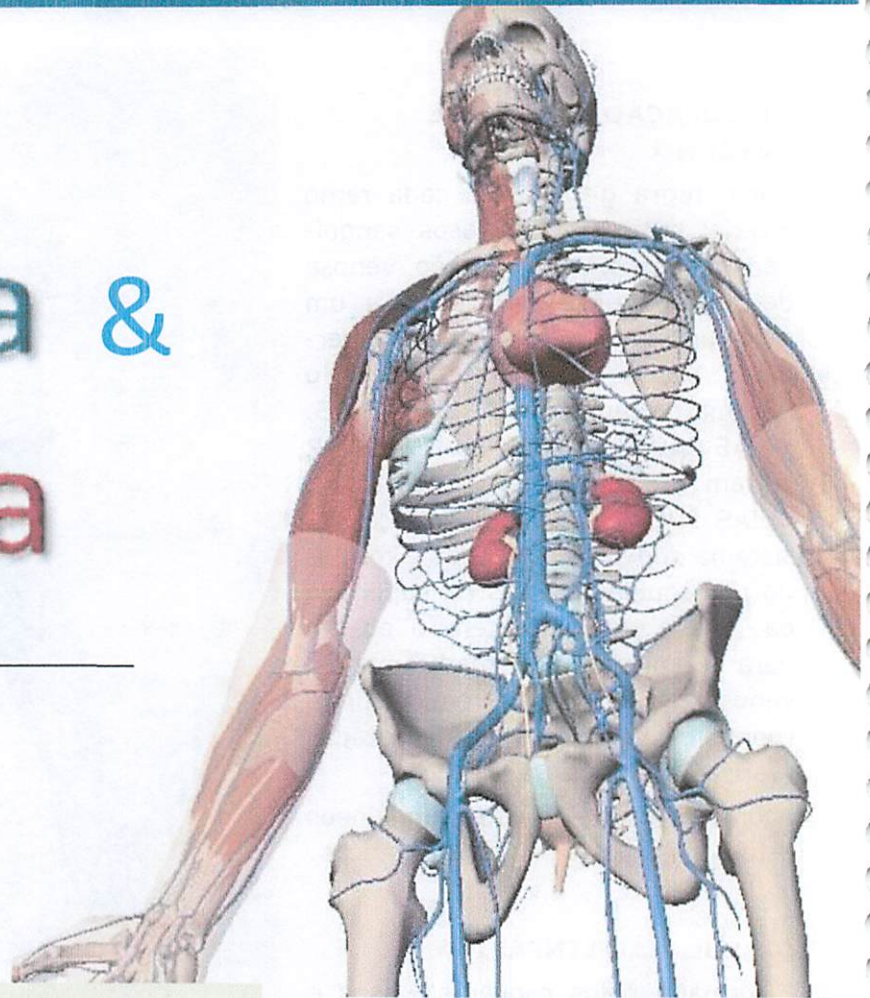
Figura 9



# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA RESPIRATÓRIO



Garcia Barata

O sistema respiratório está em íntima relação com o sistema cardiocirculatório por que o oxigênio ( $O_2$ ) que chega à circulação vem do ar atmosférico que passa por este sistema, sendo filtrado, aquecido e umedecido até chegar aos pulmões e daí à circulação. Fazem parte as seguintes estruturas anatómicas: (Figura 1)

**NARIZ:** é uma proeminência triangular, localizada no terço médio anterior da face, apresentando ápice (ponta do nariz), raiz (no encontro do osso frontal, entre os olhos) e base (porção alada apoiada na face). A parte inferior é formada por duas aberturas, as NARINAS, separadas internamente pelo septo que divide o nariz em direito e esquerdo, e que posteriormente se abre nas COANAS. O nariz tem uma porção óssea, rígida e uma porção cartilaginosa, amolecida na ponta. A entrada das narinas contém pêlos (VIBRÍCIAS), com a finalidade de reter corpos estranhos e poeira e filtrar parte do ar atmosférico.

**CAVIDADE NASAL:** a cavidade nasal é o espaço interno entre as narinas (abertura anterior) e as coanas (abertura posterior), separada pelo septo nasal, tapetada por uma mucosa rica em células glandulares produtoras de muco, intensamente vascularizada e inervada, com a finalidade de umidificar e aquecer o ar atmosférico. Esta cavidade se comunica com os seios paranasais (frontal, maxilar e esfenoidal) através de orifícios de drenagem para secreções. No teto da cavidade nasal encontra-se a mucosa olfativa e o bulbo olfatório originando aí o NERVO OLFATÓRIO (responsável pela sensação do OLFATO). Da parede lateral do septo nasal saem as conchas nasais, em número de três de cada lado, que cobertas pela mucosa, ampliam a área de contato do ar.



**José Garcia Simões Barata**, 65 anos, anestesista, formado em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, espírita há 50 anos.



**FARINGE:** é uma estrutura muscular, em região posterior da cavidade bucal, comum aos aparelhos digestivo e respiratório. É dividida em NASOFA-RINGE (encontram-se as adenoides e a comuni-cação com ouvido médio), OROFARINGE (passa ar e alimentos, contém as amígdalas) e a LARINGO-FARINGE (onde os alimentos são direcionados para o esôfago e o ar para a traqueia).

**LARINGE:** canal muscular e cartilaginoso, aéreo, entre o laringofaringe e a traqueia. Através da epiglote (cartilagem na entrada da laringe, que funciona como tampa) permite a passagem de ar e impede a entrada de alimentos nos pulmões. Também na sua entrada encontra-se uma dobra de mucosa fixa no anel cartilaginoso que com a passagem do ar produz os sons vocais. São as PREGAS VOCAIS. A epiglote funciona como um tampão na entrada da laringe antes das pregas vocais e que não permite a entrada de alimentos no momento da deglutição. Externamente, a laringe é limitada pela cartilagem cricóideia e pela cartilagem tireoide, palpáveis na frente do pescoço.

**TRAQUEIA:** se inicia abaixo da laringe e finaliza na formação dos brônquios; é um tubo de 2,5 cm de diâmetro e 11 cm de comprimento, formado por anéis cartilagosos incompletos (em forma de "C"), musculatura lisa e fibras elásticas. Esta estrutura permite que este tubo seja dilatável e não colabe quando da passagem do ar até aos pulmões. É coberta por uma mucosa muito irrigada de sangue, rica em glândulas produtoras de muco e de células ciliadas, que carregam para o exterior partículas estranhas junto com o muco. (Figura 2)

**BRÔNQUIOS, BRÔNQUIÓLOS:** a traqueia, no seu término no mediastino, é dividida em brônquios direito e esquerdo. A partir daí há uma segmentação cada vez maior dos brônquios com túbulos de menor diâmetro, chegando aos bronquíolos terminais e respiratórios, terminando nos ductos alveolares e alvéolos. Com a ramificação, as cartilagens de reforço são gradualmente substituídas por músculo liso e fibras elásticas. Intensamente inervado pelo sistema simpático e parassimpático, esta estrutura sem anéis cartilagosos, é mais responsiva aos estímulos alérgicos sofrendo espasmo e provocando as crises de dificuldade respiratória (dispneia) nos processos de asma e bronquites. (Figura 3)

**ALVÉOLOS:** é a unidade respiratória do sistema. Na verdade é um conjunto de pequenos sáculos (como um cacho de uva), no final dos ductos alveolares, formado de membrana epitelial envolvida por capilares arteriais e venosos, e onde se dá a troca gasosa de oxigênio e gás carbônico, mantendo assim a vida. Os alvéolos se mantêm distendidos pela presença de uma proteína produzida pelas células da membrana alveolar chamada SURFACTANTE. (Figura 4)

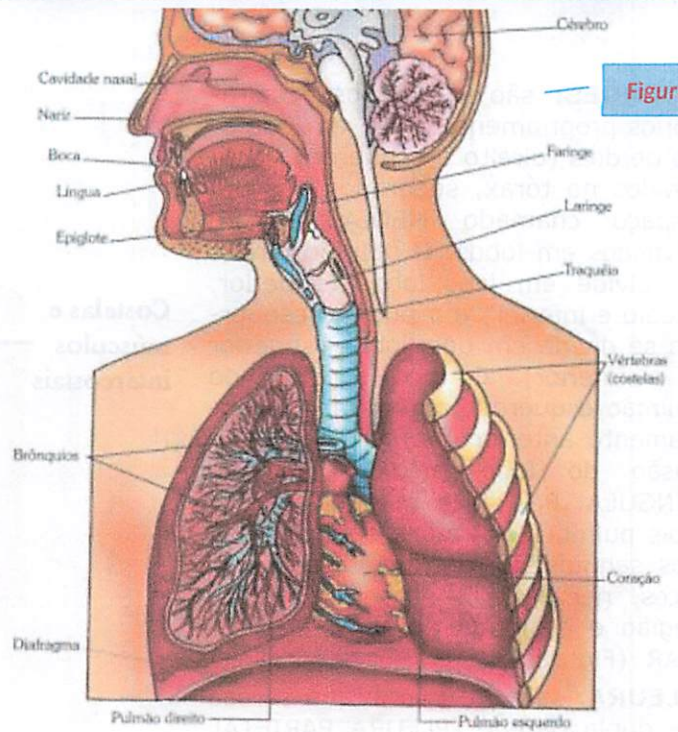


Figura 1

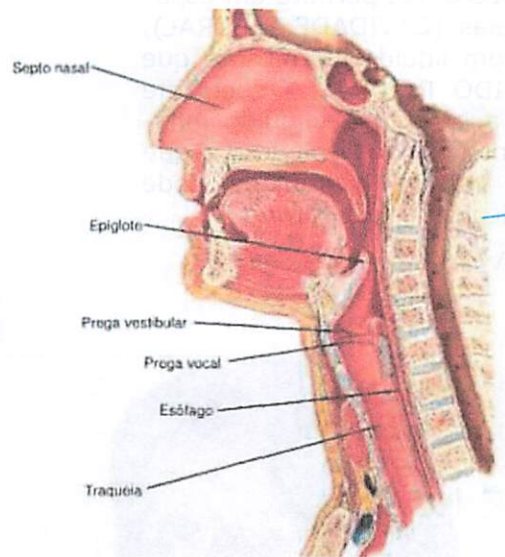


Figura 2

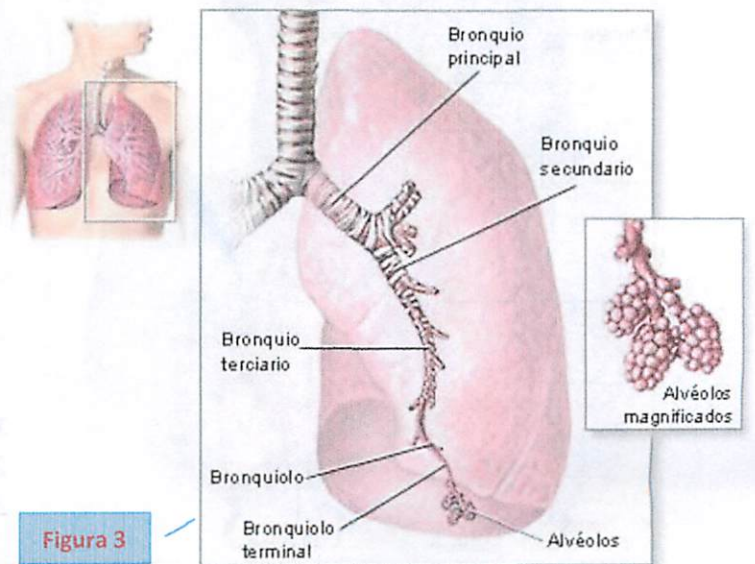


Figura 3

**PULMÕES:** são os órgãos respiratórios propriamente ditos, em número de dois (direito e esquerdo), localizados no tórax, separados por um espaço chamado **MEDIASTINO** e divididos em lobos. O pulmão direito se divide em três lobos (superior, médio e inferior) e o pulmão esquerdo se divide em dois lobos (superior e o inferior). O lobo superior do pulmão esquerdo contém um prolongamento anterior que corresponde à fusão do lobo médio, chamado **LÍNGULA**. Pela face mediastinal dos dois pulmões entram e saem os vasos sanguíneos, entram vasos linfáticos, nervos e os brônquios. Esta região é chamada de **HILO PULMONAR**. (Figura 5)

**PLEURA:** saco de membrana serosa de dupla parede (**PLEURA PARIETAL** E **PLEURA VISCERAL**), que envolve cada pulmão e que permite um espaço entre elas (**CAVIDADE PLEURAL**), contendo um líquido lubrificante que é o **LÍQUIDO PLEURAL**. O derrame pleural é a coleção de líquido inflamatório entre as duas pleuras e que pelo seu volume acumulado pode causar dificuldade respiratória.

CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO.

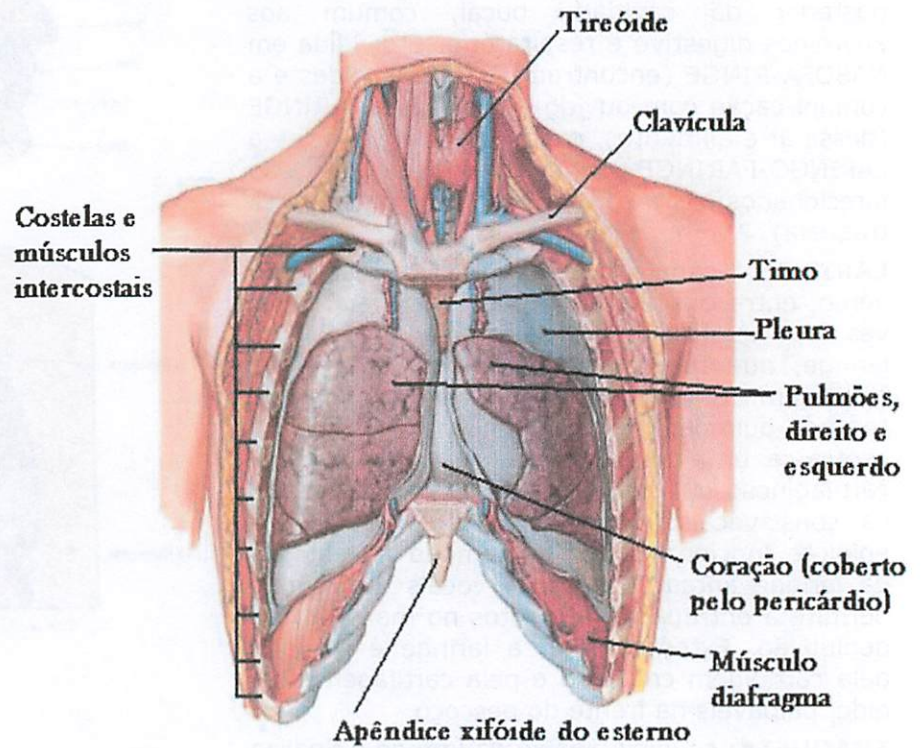
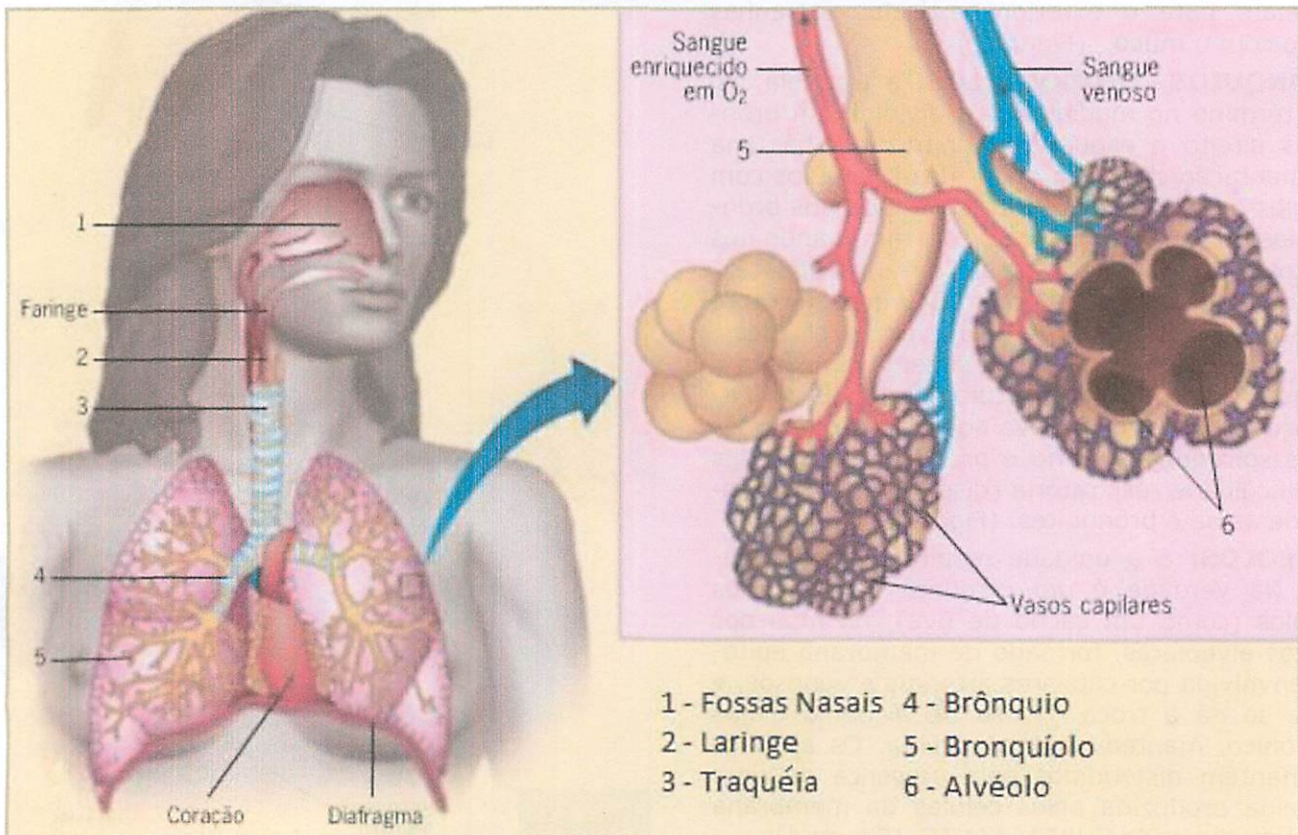


Figura 5

Figura 4

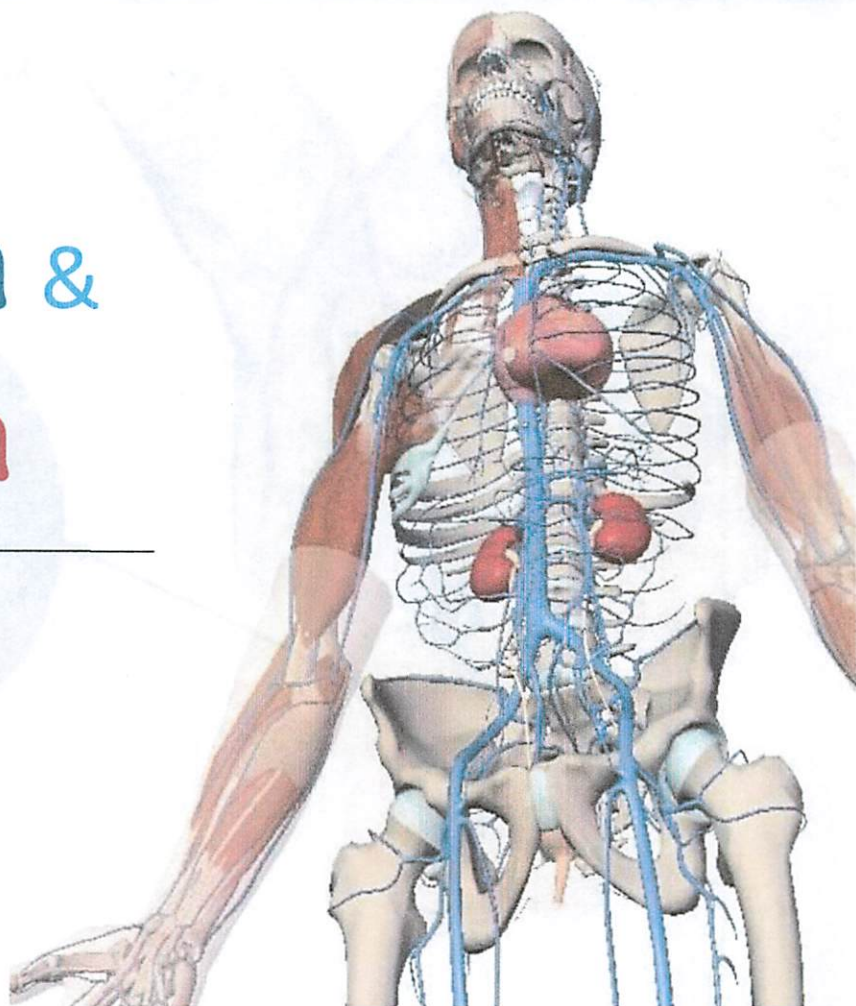


# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA RESPIRATÓRIO

... continuação



#### FENÔMENO DA HEMATOSE

Hematose é a troca de gases no interior dos alvéolos. Dá-se por difusão simples pela maior tensão de um gás em um lado que do em outro. Assim é que no alvéolo o ar vindo do exterior é rico em moléculas de oxigênio ( $O_2$ ) e com menor concentração de moléculas de gás carbônico ( $CO_2$ ). O sangue venoso, vindo do coração, contém pouco  $O_2$  e muito  $CO_2$ . Pela difusão dos gases, o oxigênio passa para o sangue e o gás carbônico passa para o alvéolo. O sangue torna-se rico em moléculas de  $O_2$  e é chamado de SANGUE ARTERIAL. O sangue que vem dos tecidos trazendo as moléculas de  $CO_2$  é chamado de SANGUE VENOSO. Esta transferência de gases tornando o sangue oxigenado é chamada de HEMATOSE. (Figura 1)

Na intimidade dos tecidos, na MICROCIRCULAÇÃO, ocorre o fenômeno inverso. As células usam o oxigênio e produzem o gás carbônico, como resultado de seu metabolismo. Então o sangue arterial rico em moléculas de oxigênio, transfere essas moléculas e recebe as moléculas de gás carbônico, tornando-se um sangue venoso, que volta aos pulmões através da circulação venosa, para ser novamente oxigenado, sendo liberado para fora do corpo pela expiração o gás carbônico. (Figura 2)

Garcia Barata

**José Garcia Simões**, 65 anos, anestesista, formado em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, espírita há 50 anos.



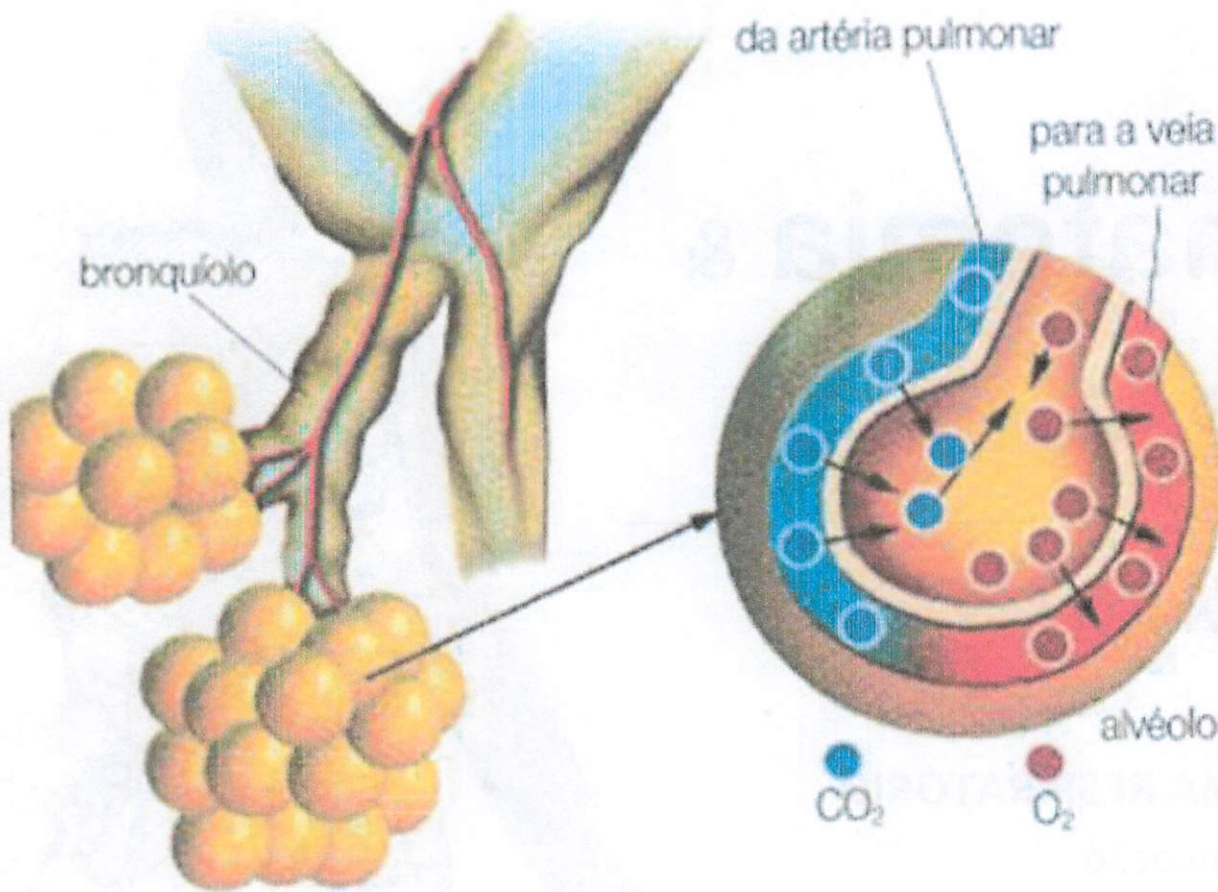


Figura 1

**MECÂNICA RESPIRATÓRIA**

A diferença de pressão entre a pressão atmosférica, mais alta, e a pressão negativa intratorácica, mais baixa, faz com que o ar seja impulsionado de fora para dentro dos pulmões. Ao atingir um limite superior à pressão atmosférica no espaço intratorácico pulmonar, o ar é impulsionado para fora dos pulmões. Este movimento do ar para dentro da árvore respiratória é chamado de **INSPIRAÇÃO**, que conta também com a ação dos músculos intercostais externos (elevando as costelas) e principalmente com o músculo diafragma. O movimento do ar para fora dos pulmões chama-se **EXPIRAÇÃO**, e conta com o relaxamento dos músculos intercostais externos e do diafragma e a ação dos músculos intercostais internos que abaixam o gradil costal. Este movimento respiratório rítmico de **INSPIRAÇÃO/EXPIRAÇÃO** (CICLO RESPIRATÓRIO) está sob o controle do **SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO**, no centro respiratório, localizado no bulbo. (Figura 3)

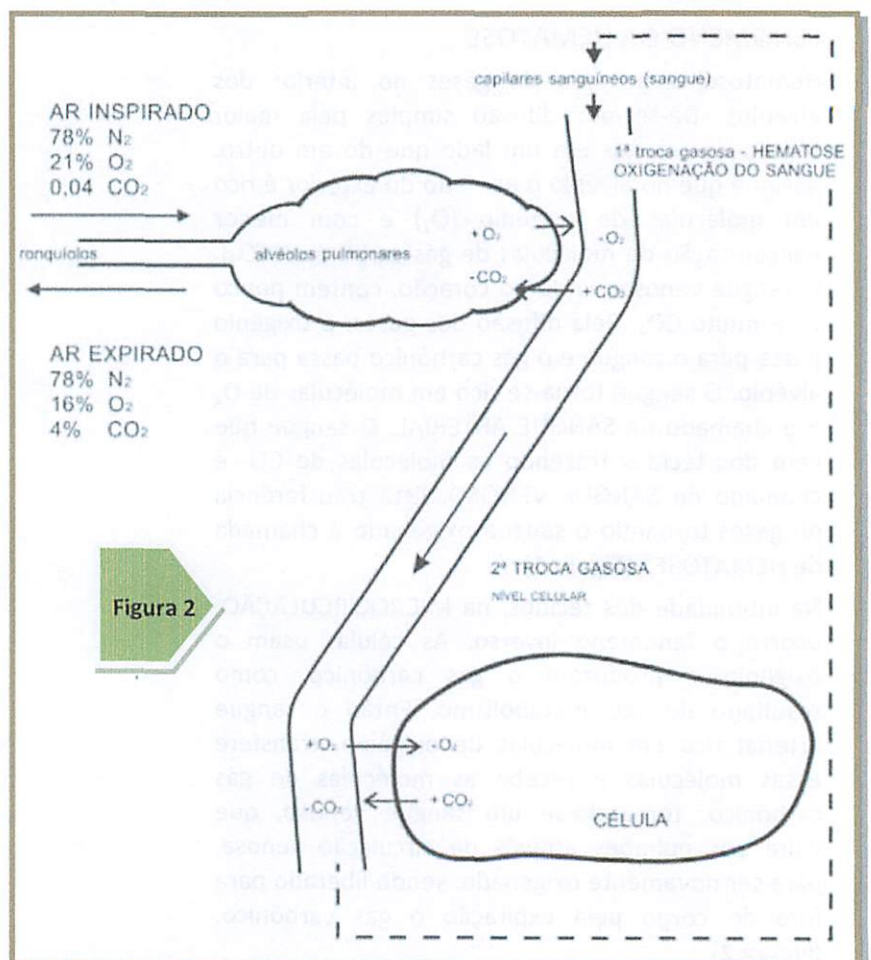


Figura 2

## VOLUMES PULMONARES

**VOLUME RESIDUAL (VR):** como o nome indica, é o volume de ar que reside nos pulmões após serem totalmente esvaziados numa expiração forçada. Seu valor é de 1000 a 1200 ml de ar.

**VOLUME CORRENTE OU CIRCULANTE (VC):** é o volume de 500 ml de ar que circula em cada ciclo respiratório de INSPIRAÇÃO/EXPIRAÇÃO. No ciclo normal de 12 a 15 respirações por minuto usamos de 6000 a 9000 ml de ar.

**VOLUME DE RESERVA INSPIRATÓRIO (VRI):** é o volume extra de ar que o indivíduo consegue inalar após uma inspiração normal. Cerca de 2100 a 3000 ml de ar.

**VOLUME DE RESERVA EXPIRATÓRIO (VRE):** é o volume de ar forçado a sair dos pulmões após uma expiração normal. Cerca de 800 a 1200 ml de ar.

**CAPACIDADE VITAL (CV):** é a soma do volume de reserva inspiratório, volume corrente e volume de reserva expiratório. Cerca de 3400 a 4700 ml de ar.

$$CV = VRI + VC + VRE \quad 3400 = 2100 + 500 + 800$$

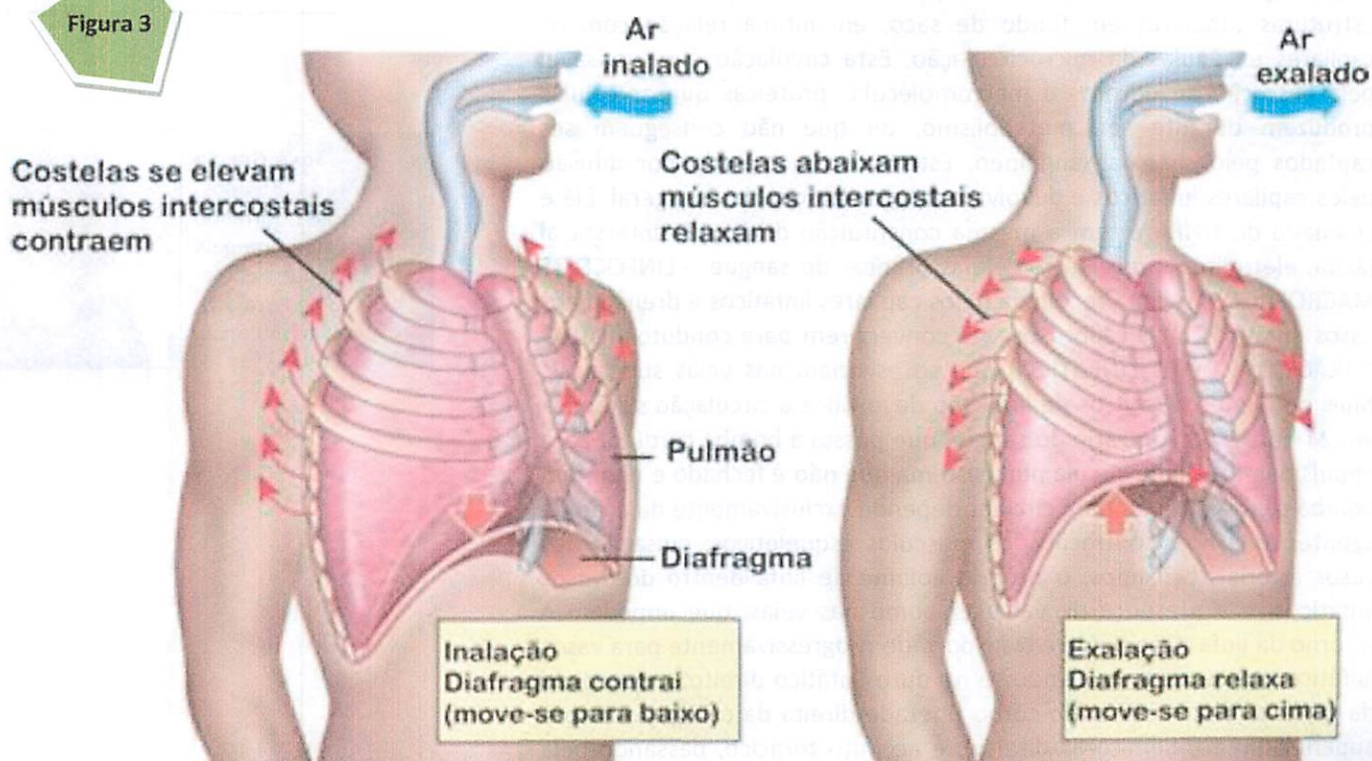
$$4700 = 3000 + 500 + 1200$$

## RESPIRAÇÃO DIAFRAGMÁTICA

O movimento respiratório se faz por uma ação autônoma do centro respiratório no bulbo neural e por ação auxiliar de musculatura voluntária do pescoço (músculos esternocleidomatóideos, escalenos), músculos da parede torácica (peitoral maior e menor, intercostais internos e externos, grande dorsal, trapézio), músculos da parede abdominal (reto abdominal e denteado) e o músculo diafragma (localizado dentro do tronco, de forma circular, como um grande toldo, separando o tórax do abdome). Todos esses músculos são voluntários e por isso sujeitos à ação da vontade, através da qual promovemos movimentos forçados quando numa respiração mais profunda. O diafragma é o músculo mais importante na inspiração e por uma ação voluntária e treino podemos ampliar mais o espaço respiratório dos pulmões e promover a chegada de mais ar rico em oxigênio. Assim, na chamada RESPIRAÇÃO DIAFRAGMÁTICA, estabelecemos por nosso controle um ritmo respiratório amplo (elevando o abdome), regular, calmo e consciente da utilização do ar inspirado e do seu efeito benéfico nas células e da eliminação deste mesmo ar após o trabalho celular. (Figura 3)

Na prática do Magnetismo a respiração diafragmática é importante para melhor interação e harmonização, tratamento da fadiga fluídica e revitalização. □

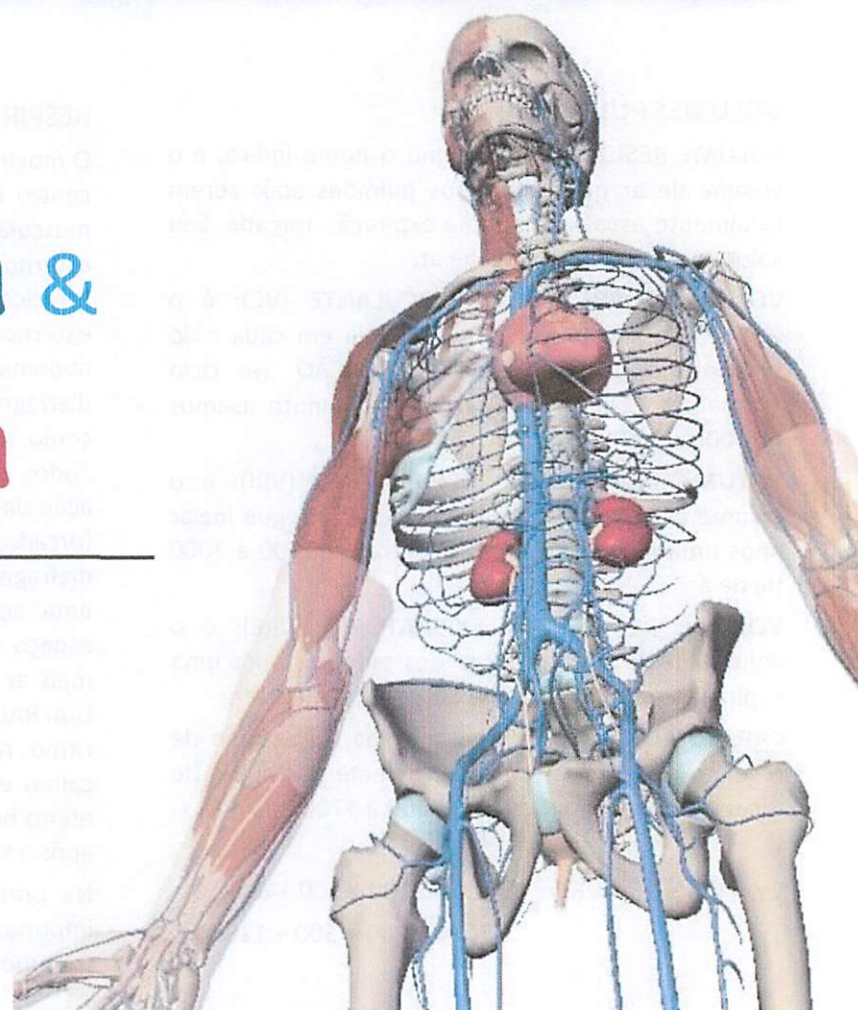
Figura 3



# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### CIRCULAÇÃO LINFÁTICA E SISTEMA LINFÁTICO



Dando continuidade ao estudo do sistema circulatório vascular, falaremos da circulação linfática e do sistema linfático.

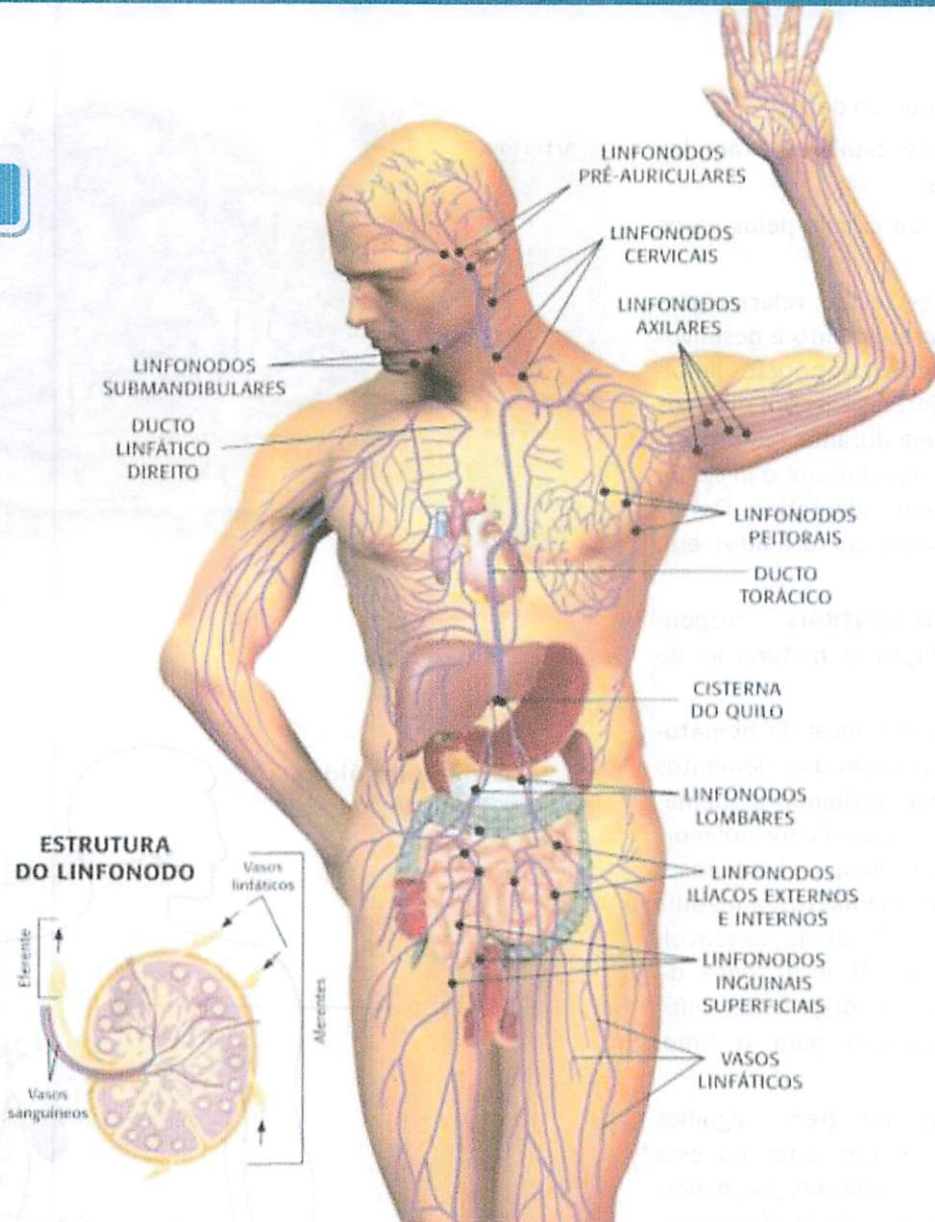
**CIRCULAÇÃO LINFÁTICA:** É formada pelos vasos ou capilares linfáticos, estruturas tubulares em fundo de saco, em íntima relação com os capilares e vênulas da microcirculação. Esta circulação é responsável pela absorção de detritos e macromoléculas protéicas que as células produzem durante seu metabolismo, ou que não conseguem ser captados pelo sistema sanguíneo. Este fluido é captado por difusão pelos capilares linfáticos e devolvido ao sistema circulatório geral. Ele é chamado de LINFA e tem a mesma constituição do líquido intersticial (água, eletrólitos, proteínas e células brancas do sangue – LINFÓCITOS MACRÓFAGOS). A linfa recolhida pelos capilares linfáticos é drenada aos vasos linfáticos mais calibrosos, até convergirem para condutos (DUTO TORÁCICO e DUTO LINFÁTICO) que se esvaziam nas veias subclávias. Mais ou menos três litros de linfa são devolvidos à circulação sistêmica em 24 horas. Ao contrário do sangue que possui a bomba cardíaca para impulsioná-lo, a linfa circula num sistema que não é fechado e nem tem bomba central. A linfa para circular depende exclusivamente da ação de agentes externos: contração dos músculos esqueléticos, pulsação dos vasos arteriais próximos, o próprio volume de linfa dentro dos vasos linfáticos, e a presença de válvulas, como nas veias, que impedem o retorno da linfa. Este fluido é transportado progressivamente para vasos linfáticos maiores, acumulando-se no duto linfático direito, para a linfa da parte direita superior do corpo (metade direita da cabeça, membro superior direito, hemitórax direito), e no duto torácico, passando pela cisterna do quilo da linfa de todo o restante do organismo (membros inferiores, abdome, tórax, membro superior esquerdo e metade esquerda da cabeça), desaguando nas veias subclávias direita e esquerda. (Figuras 1 e 2)

Garcia Barata

**José Garcia Simões**, 65 anos, anestesista, formado em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, espírita há 50 anos.



Figura 1



Nos casos de traumas, obstrução de vasos ou longos períodos em pé, a linfa fica acumulada entre os tecidos, provocando inchaço ou **edema**.

Os vasos linfáticos estão presentes no revestimento do trato gastrointestinal. Enquanto a maioria dos outros nutrientes absorvidos pelo intestino delgado é conduzida para ser processada pelo fígado via sistema porta venoso, as gorduras passam pelo sistema linfático, para serem transportados para a corrente sanguínea, via duto torácico. O enriquecimento da linfa originada nos vasos linfáticos do intestino delgado é chamado de **quimo**. Os nutrientes recuperados pelos vasos linfáticos são processados pelo fígado, tendo passado pelo sistema circulatório.

**SISTEMA LINFÁTICO:** o sistema linfático faz parte do sistema imunológico e desempenha papel importante nas defesas do corpo, produzindo células contra infecção (bacteriana ou viral) e alguns outros tipos de doenças (câncer, por exemplo).

O sistema linfático é uma rede complexa de órgãos linfoides, linfonodos, dutos linfáticos, tecidos linfáticos, capilares e vasos linfáticos que produzem e transportam a **linfa** dos tecidos para o sistema circulatório. Também é importante componente do sistema imunológico, pois colabora com glóbulos brancos para a proteção contra organismos invasores. O sistema linfático possui três funções que se relacionam: (1) remoção dos fluidos em excessos nos tecido corporais, (2) absorção dos ácidos graxos (gorduras) nos intestinos e transporte para a circulação sistêmica e (3) produção de células imunes (linfócitos, monócitos e plasmócitos).

Este sistema é composto de:

- Extensa rede de capilares e amplos vasos coletores;
- Linfa (líquido que circula pelos vasos linfáticos);
- Órgãos linfóides: estão relacionados com a produção, crescimento e desenvolvimento dos **linfócitos**. Nos órgãos linfóides, os linfócitos interagem com diversos tipos de células, seja durante seu processo de maturação, seja durante o início de uma resposta imune adaptativa. Os órgãos linfóides podem ser divididos em: (Figura 3)

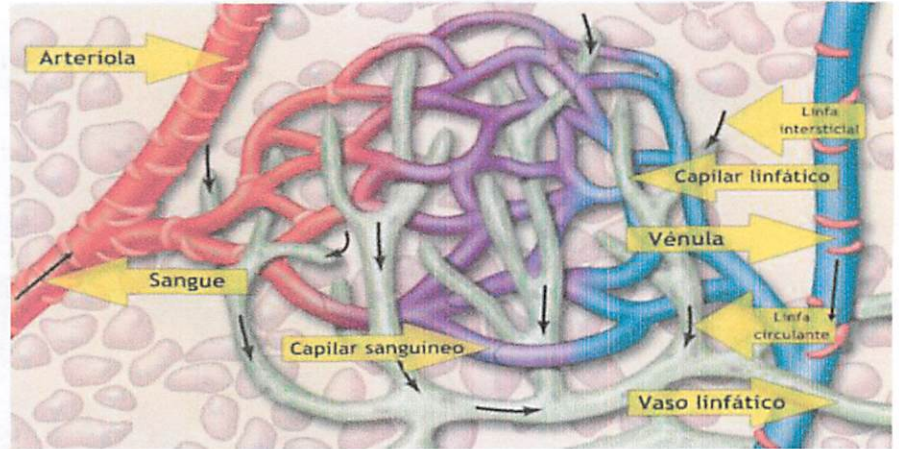


Figura 2

1. **PRIMÁRIOS OU CENTRAIS** – responsáveis pela produção e maturação de linfócitos.

a) **Medula Óssea:** é o local da **hematopoese**, ou seja, a geração dos elementos celulares do sangue, incluindo as hemácias, os monócitos, os leucócitos polimorfonucleares (**granulócitos**), os linfócitos B e as plaquetas. Nos mamíferos, a medula óssea é também o local de desenvolvimento das células B e a fonte de células-tronco que dão origem aos linfócitos após a migração para o timo. (Figura 4)

b) **Timo:** *Thymos*, do grego, significa “**ENERGIA VITAL**”, e por extensão está relacionado com *entusiasmo, força passional, reagir energicamente, dignidade, coragem, autoestima, causa da raiva e da paixão*. Na anatomia humana, o timo é um órgão linfático que está localizado na porção anterior e superior do tórax, no espaço do mediastino, entre os dois pulmões, logo atrás do esterno, por sobre os grandes vasos que saem do coração. É vital para a autoimunidade. Por ocasião do nascimento, pesa de 10 a 35 gramas, e até a puberdade aumenta ainda de tamanho. Na maturidade começa a involuir e no idoso seu tecido é substituído em grande parte por tecido gorduroso e fibroso, o que acarreta a queda da função imunológica por diminuir a produção de **linfócitos T**. (Figura 5)

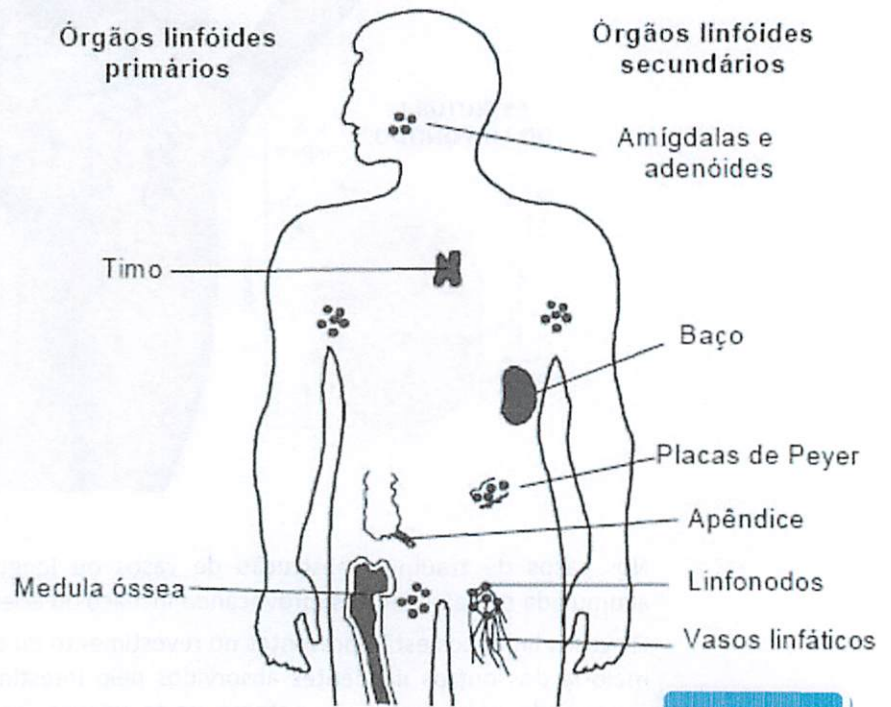
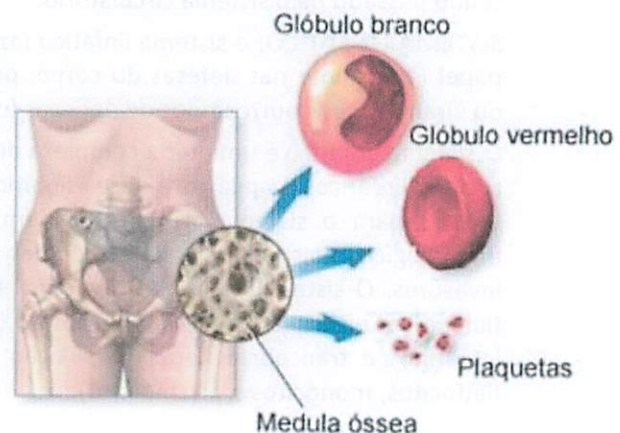


Figura 3

Figura 4





Possui dois lóbulos, cada um envolvido por uma capa fibrosa, uma camada externa que é o córtex e uma camada central, mais clara, que é a medula. Na camada cortical existem os pró-timócitos, timócitos e linfócitos T, que são células em diferenciação e maturação. A zona medular é onde se encontram pró-lymfócitos T e linfócitos T maduros, células prontas para serem lançadas na circulação sanguínea e se dirigirem aos órgãos linfoides secundários onde completarão sua ativação e exercerão sua função imunológica de defesa.

Fisiologicamente, o timo produz substâncias que funcionam como hormônios: timosina alfa, timopietina, timulina ou timina, e o fator tímico circulante. A timosina mantém e promove a maturação de linfócitos e de órgãos linfoides como o baço e linfonodos. A timina exerce a função na placa mioneural (junção de nervos e músculos esqueléticos) nos estímulos neurais e periféricos, sendo responsáveis por doenças musculares como a **miastenia gravis**. O **fator tímico estimulante** vai promover a maturação de órgãos linfoides, reconhecer agentes invasores e deflagrar a resposta imunológica.

O timo está relacionado com as glândulas mamárias, daí porque o leite materno é importante no vitalismo do recém nascido. Ideias de amor e ódio influem no funcionamento do timo. A função do timo no idoso é substituída pelo baço e órgãos linfoides (medula óssea e gânglios linfáticos). Algumas células migram para o timo a partir da medula óssea, e lá se multiplicam e amadurecem, transformando-se em células T.

**2. SECUNDÁRIOS ou PERIFÉRICOS** – nos quais os linfócitos encontram os estímulos antigênicos, iniciando as respostas adaptativas. São eles:

a) **Amígdalas e Adenoides:** (tonsilas palatinas e laringeas) são estruturas localizadas na garganta, constituindo grandes agregados de células linfoides organizadas como parte do sistema imune associado a mucosas ou ao intestino. Quando inflamadas causam as amigdalites e hipertrofia das adenoides.

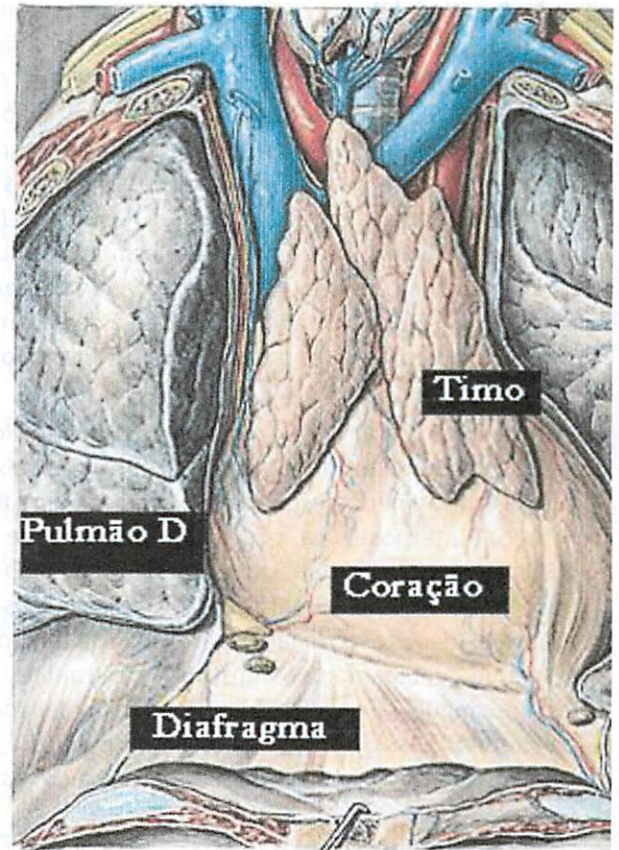


Figura 5

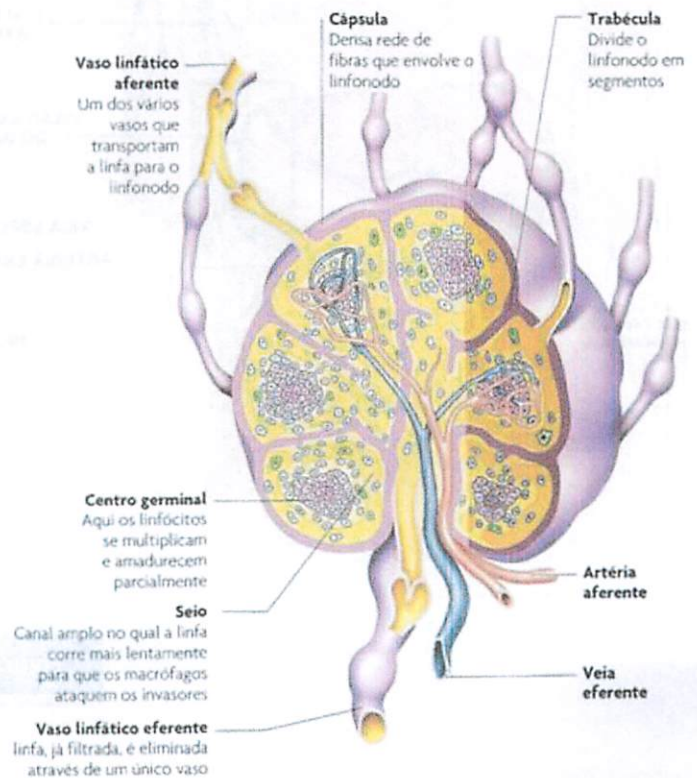


Figura 6

b) **Linfonodos:** são os órgãos linfáticos mais numerosos do organismo, cuja função é a de filtrar a linfa e eliminar corpos estranhos que ela possa conter, como bactérias e vírus. Em forma de pequenos grãos, se distribuem na rede de vasos linfáticos em grupos estrategicamente colocados (grupos inguinais, da pelve, do abdome, do tórax, axilares, cervicais). Neles ocorrem linfócitos, macrófagos e plasmócitos quando há invasão microbiana ou viral, provocando o aumento e dorimento dos linfonodos, ao que se dá o nome de *íngua*. Também os linfonodos podem ser invadidos por células tumorais (metástases). (Figura 6)

c) **Baço:** é o maior órgão linfoide secundário, localizado no abdome, no hipocôndrio esquerdo, abaixo da cúpula diafragmática esquerda, excluído da circulação linfática, interposto na circulação sanguínea e cuja drenagem venosa passa, obrigatoriamente, pelo fígado. Possui grande quantidade de macrófagos que usam da fagocitose (digerir) para destruir micróbios, restos de células mortas, substâncias estranhas, células do sangue já envelhecidas (hemácias, leucócitos, plaquetas). Dessa forma o baço limpa o sangue, funcionando como filtro. Ele também participa da respos-

ta imunológica e na defesa a agentes infecciosos, funcionando como grande nódulo linfático. A parte interna é formada por polpa vermelha rica em linfócitos, macrófagos e células vermelhas do sangue e pela polpa branca onde há grande quantidade de linfócitos. Rever mais sobre o baço no capítulo do sistema digestivo – continuação. (Figura 7)

d) **Apêndice e Placas de Peyer:** funcionam como linfonodos especializados contendo células imunológicas destinadas a proteção do sistema gastrointestinal.

e) **Vasos Linfáticos:** rede de canais que transporta a linfa para o sangue e órgãos linfoides. Os vasos linfáticos aferentes drenam o líquido dos tecidos e carregam as células portadoras dos antígenos dos locais de infecção para os órgãos linfáticos (linfonodos). Aí, nos linfonodos, as células apresentam o antígeno aos linfócitos que estão circulando, os quais elas ajudam a ativar. Uma vez que estes linfócitos específicos passaram por um processo de proliferação e diferenciação, eles deixam os linfonodos como células efetoras através dos vasos linfáticos eferentes. □

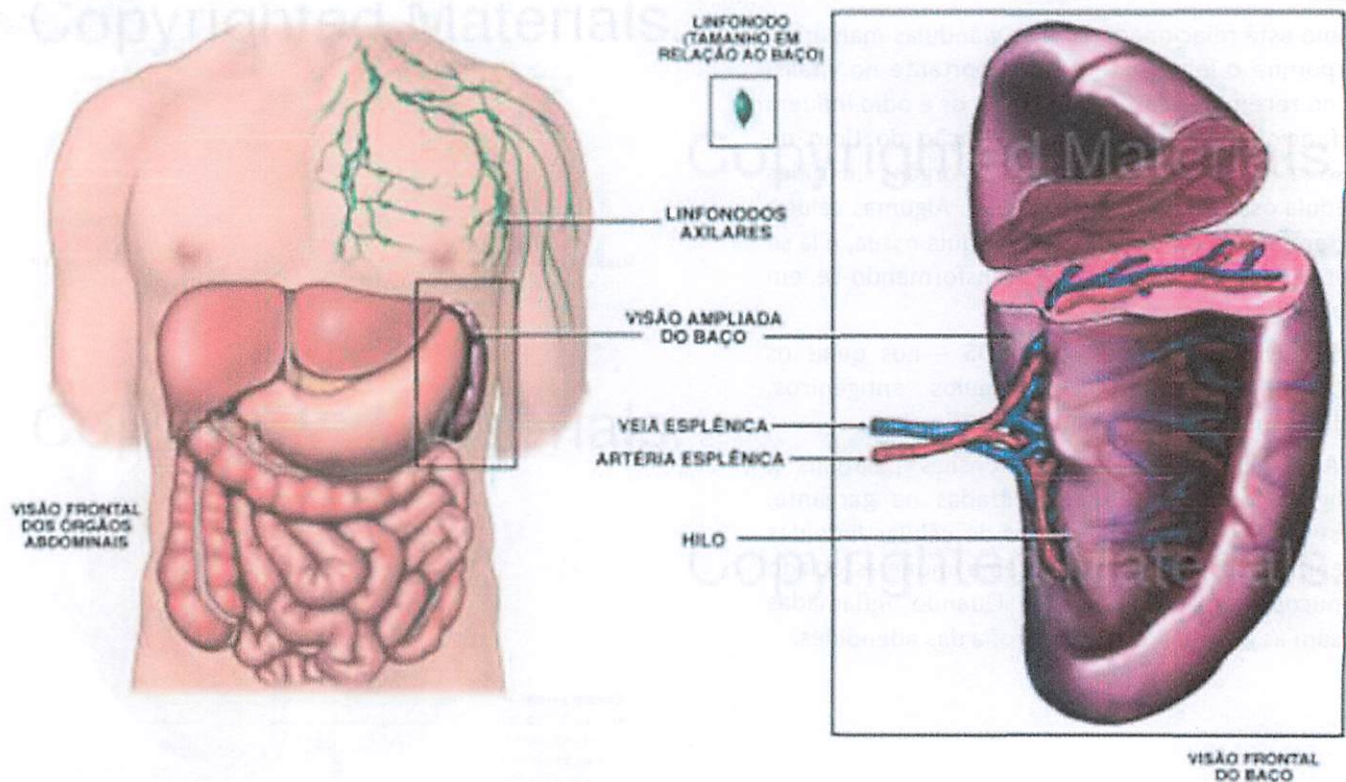
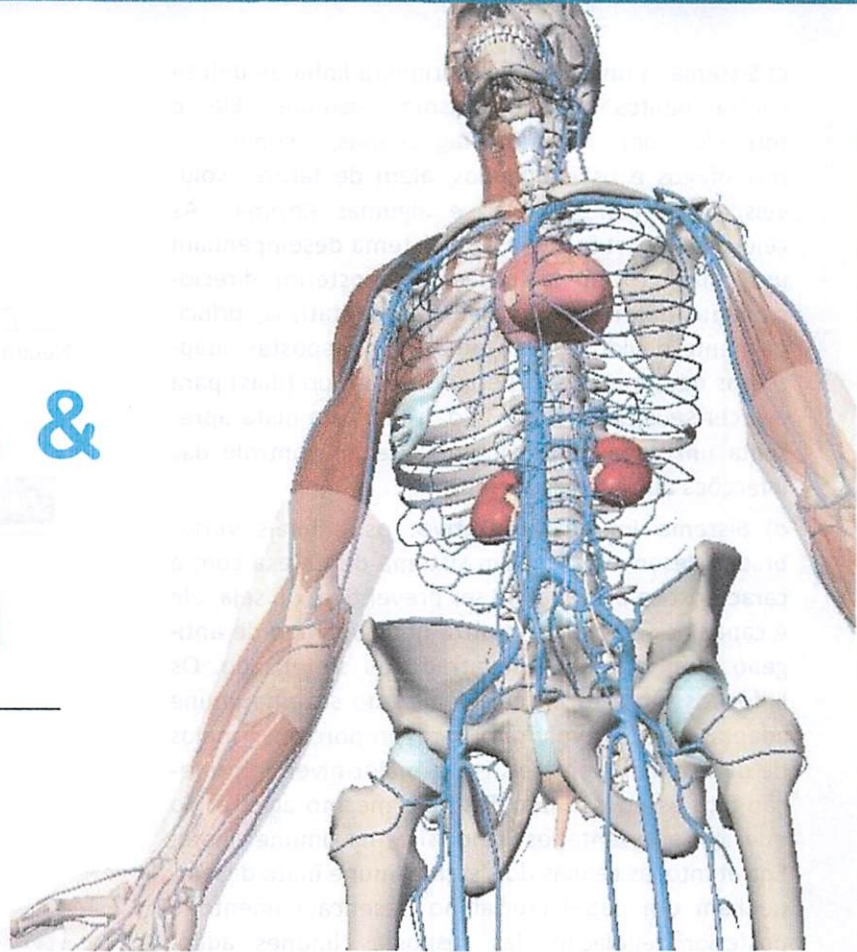


Figura 7

# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA IMUNOLÓGICO



Garcia Barata

O sistema imunológico é comparado a um grande exército de defesa ativa e passiva para o organismo humano, que possui barreiras naturais de defesa e que, se vencidas, um batalhão de glóbulos brancos nos mais diversos escalões são acionados para manter a integridade do indivíduo. Utilizando a circulação linfática e as células e órgãos do sistema linfático, o sistema imunológico agrega os códigos genéticos e os fatores de ativação bioquímicos para despertar células de defesa ativa e de células formadoras de anticorpos. Este sistema (imunológico) possui uma arquitetura de múltiplas camadas, com mecanismos de regulação e defesa espalhados em vários níveis. As barreiras ou camadas de proteção são divididas, com fins didáticos, como a seguir: (Figura 1)

a) **Barreiras físicas:** a pele funciona como uma espécie de escudo protetor contra os invasores, sejam maléficos ou não. O sistema respiratório também ajuda na manutenção dos antígenos distantes. Seus mecanismos de defesa incluem a apreensão de pequenas partículas nos pêlos e mucosas nasais e a remoção de elementos via tosse e espirros. A pele e as membranas que fazem parte do sistema respiratório e digestório também contêm macrófagos e anticorpos.

b) **Barreiras bioquímicas:** fluidos como a saliva, o suor e as lágrimas contêm enzimas como a lisozima. Os ácidos estomacais eliminam grande parte dos microorganismos ingeridos junto com a comida e a água. O pH e a temperatura corporais podem apresentar condições desfavoráveis de vida para alguns microorganismos invasores.

José Garcia Simões Barata,  
65 anos, anestesista,  
formado em Medicina pela  
Universidade Federal de  
Juiz de Fora/MG, espírita há  
50 anos.

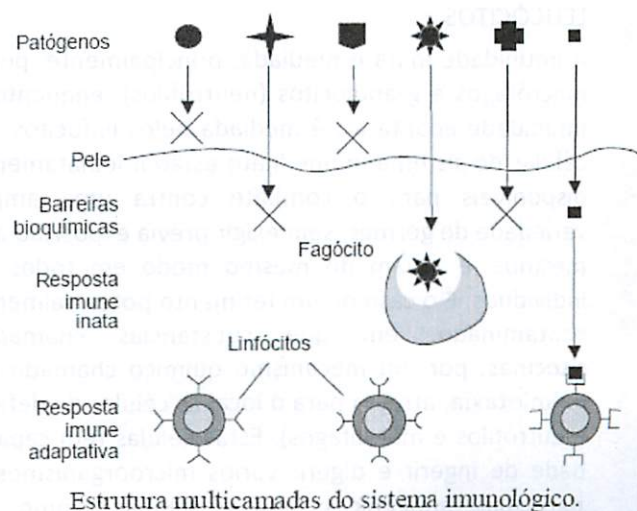


Figura 1

jgsbarata@gmail.com

c) **Sistema imune inato:** é a primeira linha de defesa contra muitos microorganismos comuns. Ele é formado por células fagocitárias, como os macrófagos e os neutrófilos, além de fatores solúveis, como complemento e algumas enzimas. As células que pertencem a este sistema desempenham um papel crucial na iniciação e posterior direcionamento das respostas imunes adaptativas, principalmente devido ao fato de que as respostas adaptativas demoram certo período de tempo (dias) para exercer seus efeitos. Por isso, a resposta inata apresenta um papel muito importante no controle das infecções durante esse tempo.

d) **Sistema imune adaptativo:** os animais vertebrados desenvolveram um sistema de defesa com a característica principal de ser preventivo, ou seja, ele é capaz de se prevenir contra qualquer tipo de antígeno que pode ser encontrado ou sintetizado. Os linfócitos são as principais células do sistema imune adaptativo que evoluíram para proporcionar meios de defesa mais versáteis e um maior nível de proteção face às novas infecções pelo mesmo agente, do que os apresentados pelo sistema imune inato. Entretanto, as células do sistema imune inato desempenham um papel crucial no desencadeamento e posterior regulação das respostas imunes adaptativas. (Figura 2)

Vamos detalhar melhor todo este sistema de defesa do organismo.

O Sistema Imunológico representa a principal barreira de defesa do hospedeiro contra as invasões infecciosas, e tem a capacidade de realizar uma resposta rápida e efetiva contra os micróbios invasores (Sistema Imune Inato) e, além disso, pode elaborar outro tipo de resposta, igualmente eficaz, porém mais lenta e duradoura (Sistema Imune Adaptativo). Ambos os sistemas (inato e adaptativo) dependem da atividade das células brancas do sangue, ou LEUCÓCITOS.

A imunidade inata é mediada, principalmente, pelos macrófagos e granulócitos (neutrófilos), enquanto a imunidade adaptativa é mediada pelos linfócitos. As células do sistema imune inato estão imediatamente disponíveis para o combate contra uma ampla variedade de germes, sem exigir prévia exposição aos mesmos, e atuam do mesmo modo em todos os indivíduos. É o caso de um ferimento potencialmente contaminado, em que substâncias chamadas **citocinas**, por um mecanismo químico chamado de **quimiotaxia**, atraem para o local as células de defesa (neutrófilos e macrófagos). Estas células têm capacidade de ingerir e digerir vários microorganismos e partículas antigênicas. Outras células, como os eosinófilos e os basófilos, também entram nesta "briga" de defesa imediata do organismo. (Figura 3)



Mecanismos de defesa e seus principais mediadores.

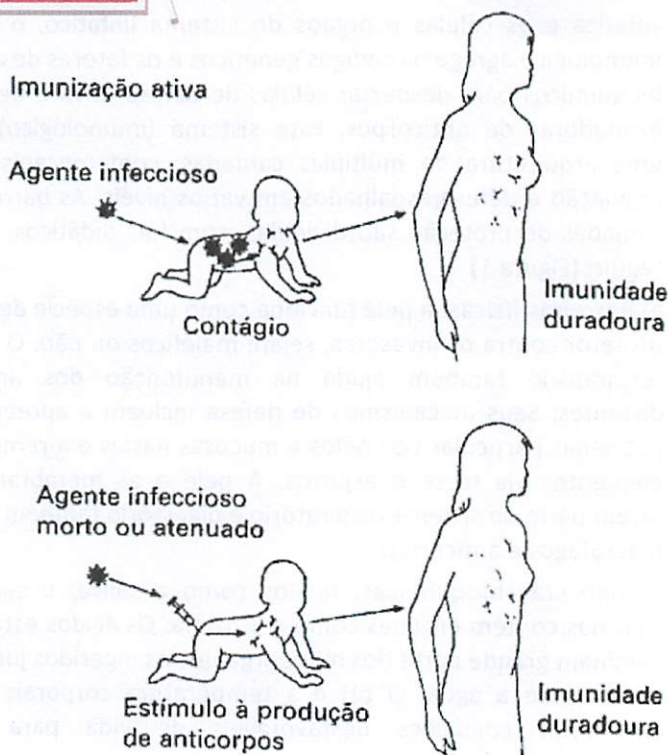
Figura 2



Figura 3

Abcesso de pálpebra ("terçolho")

Figura 4a



No sistema imune adaptativo, a resposta de defesa é específica, e exige a produção de anticorpos a um determinado agente infeccioso. Os anticorpos são intermediados e produzidos por linfócitos T e linfócitos B em resposta a infecções, e sua presença no sangue reflete a infecção específica que o indivíduo já foi exposto. Os linfócitos são capazes também de desenvolver uma memória imunológica, ou seja, reconhecer o mesmo estímulo antigênico caso ele entre novamente em contato com o organismo, evitando o aparecimento da doença novamente, criando uma imunidade duradoura. É a base da criação de soros e vacinas específicos. (Figuras 4a e 4b)

Enquanto a resposta imune adaptativa resulta na imunidade contra a infecção ao mesmo agente infectante, a resposta imune inata permanece constante ao longo da vida de um indivíduo, independente da exposição ao antígeno. Em conjunto, o sistema inato e o sistema adaptativo, contribuem para a defesa integral e eficaz, garantindo que sejamos resistentes a variadas doenças, mesmo cercados de germes potencialmente patogênicos à saúde.

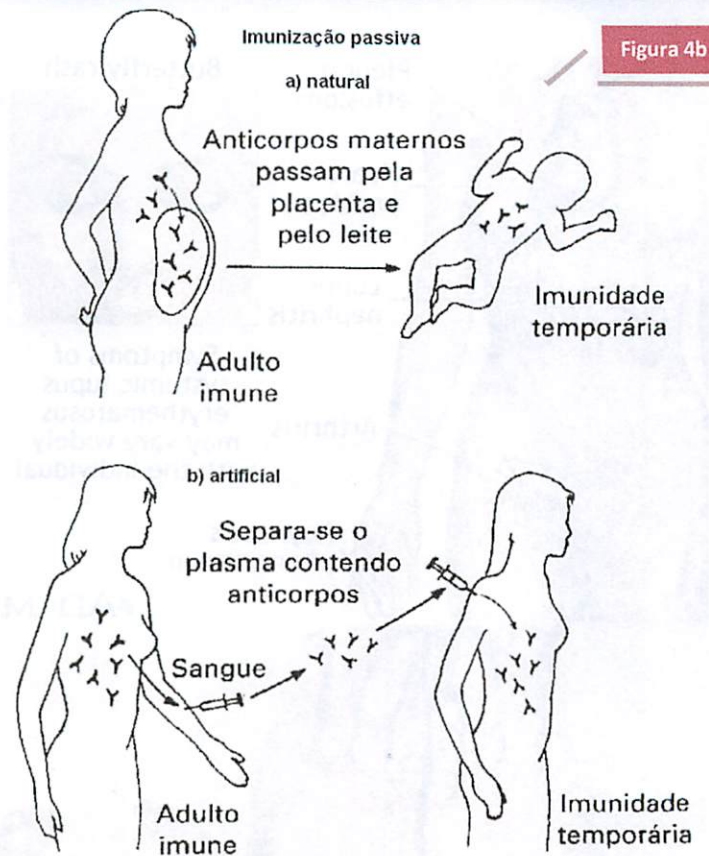
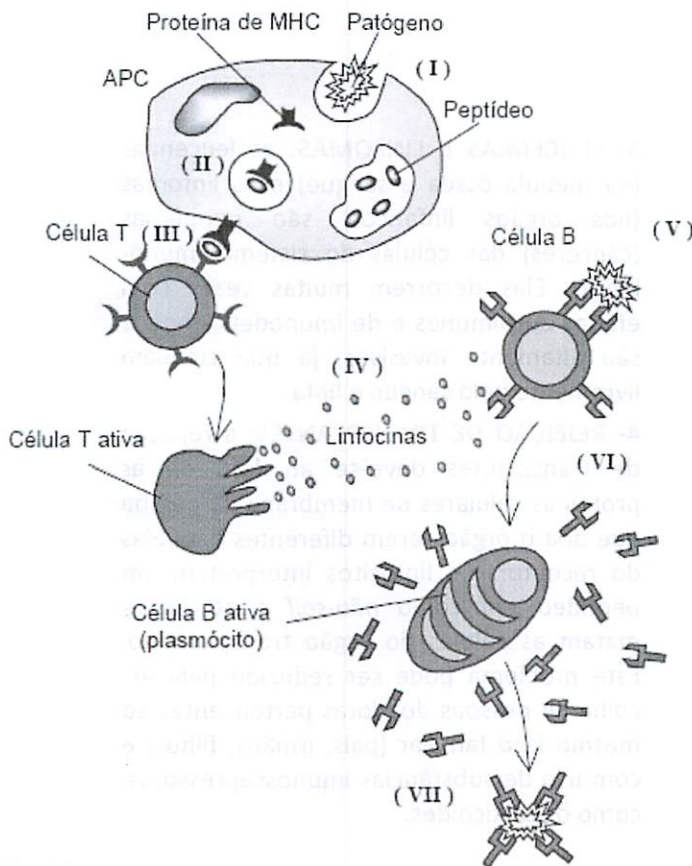


Figura 4b

Figura 5

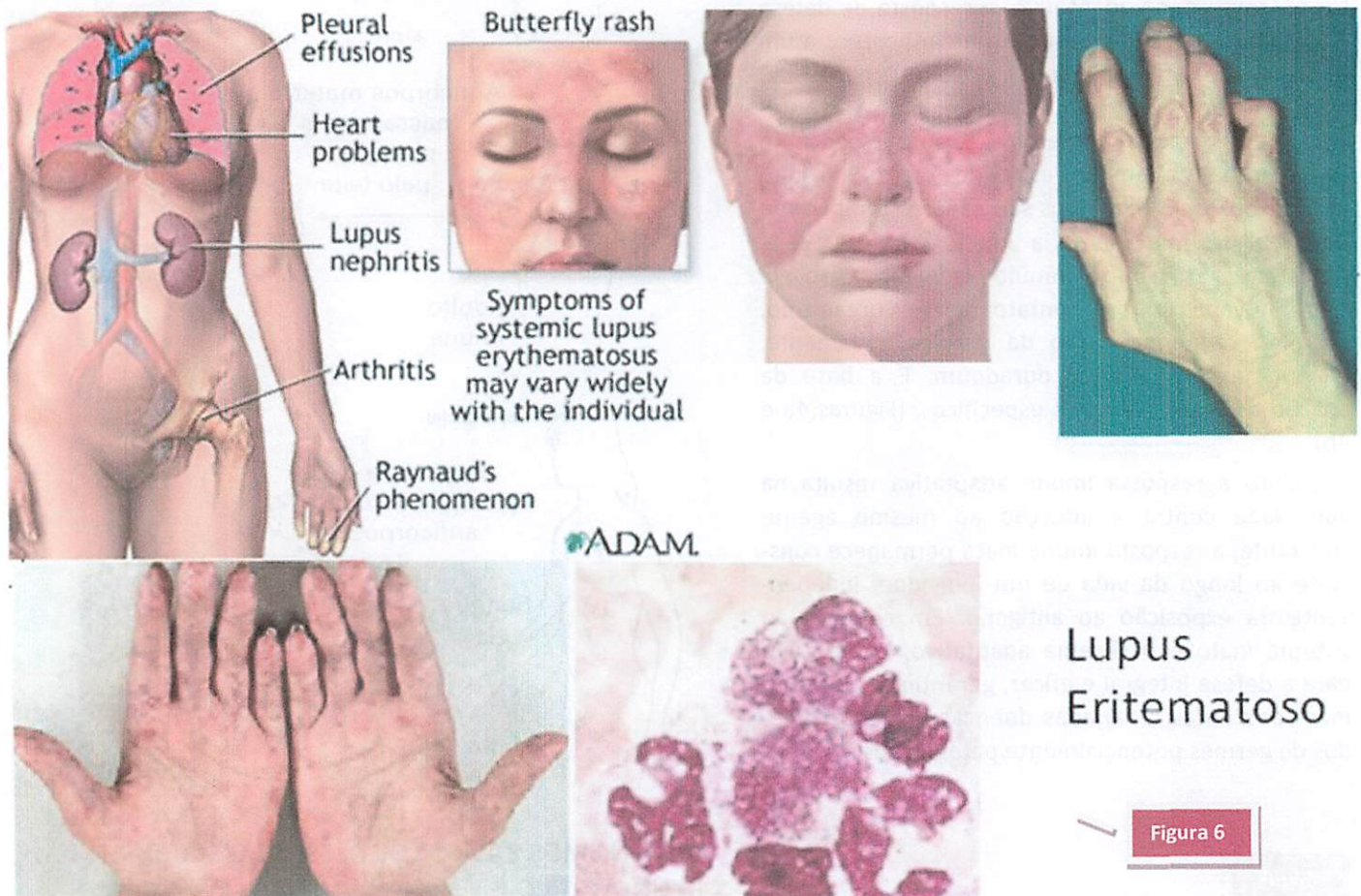


Esquema simplificado dos mecanismos de reconhecimento e ativação do sistema imunológico

**MECANISMOS BÁSICOS DE DEFESA DO SISTEMA IMUNOLÓGICO** (Figura 5)

Nosso corpo é protegido por uma grande variedade de células e moléculas que operam em harmonia, sendo que o alvo principal de uma resposta imunológica é o **antígeno** (Ag).

Os macrófagos, que são células apresentadoras de antígeno (APCs), circulam pelo corpo ingerindo e digerindo os patógenos encontrados, fragmentando-os em PEPTÍDEOS ANTIGÊNICOS (I). Parte destes peptídeos se liga a moléculas do COMPLEXO DE HISTOCOMPATIBILIDADE PRINCIPAL (MHC – *major histocompatibility complex*) e são apresentados na superfície celular (II) sob a forma de um COMPLEXO MHC/PEPTÍDEO. As células T possuem RECEPTORES DE SUPERFÍCIE que têm a função de reconhecer diferentes complexos MHC/PEPTÍDEO (III). Uma vez ativados pelo reconhecimento MHC/PEPTÍDEO, as células T se dividem e secretam **linfocinas** (sinais químicos) que mobilizam outros componentes do sistema imunológico (IV). Diferente dos receptores das células T, entretanto, os receptores das células B são capazes de reconhecer partes livres solúveis dos antígenos, sem as moléculas do MHC (V). As células B, que também possuem moléculas receptoras de especificidade única em suas superfícies, respondem a estes sinais. Quando ativadas, as células B se dividem e se diferenciam em **plasmócitos**, secretando **anticorpos** em altas taxas, que são formas solúveis dos seus receptores (VI). A ligação dos anticorpos aos antígenos encontrados faz com que o patógeno seja neutralizado (VII), levando à sua destruição pelas enzimas do Sistema Complemento ou por fagócitos. Algumas células B e T se transformam em **Células de Memória**, as quais permanecem na circulação garantindo uma resposta rápida e eficaz contra uma futura exposição àquele antígeno.



## Lupus Eritematoso

Figura 6

### APLICAÇÕES PRÁTICAS

1- **ALERGIAS:** são reações imunológicas desproporcionadas a um antígeno estranho. No alérgico o sistema imunológico não distingue o antígeno *self* (*próprio*) do que não é *self* (*não-próprio*) e inócuo para o indivíduo (grão de pólen, por exemplo) e desencadeia uma reação colossal a estímulos que não fariam mal à integridade do ser.

2- **DOENÇAS AUTOIMUNES:** são devidas à perda da capacidade dos linfócitos em distinguir os antígenos próprios (*self*) dos não-próprios (*não-self*). O sistema ataca as próprias células do corpo, julgando-as invasoras. É possível que muitas dessas doenças se devam à má função das células que destroem os linfócitos com receptores reativos ao que é próprio (*self*). Por razões ainda desconhecidas, as mulheres sofrem mais do que os homens com a maioria das doenças autoimunes: lupus eritematoso, artrite reumatoide, esclerose múltipla. Nos homens é mais comum a espondilite anquilosante. (Figura 6)

3- **LEUCEMIAS E LINFOMAS:** as leucemias (na medula óssea e sangue) e os linfomas (nos órgãos linfáticos) são neoplasias (cânceres) das células do sistema imunológico. Elas decorrem muitas vezes com efeitos autoimunes e de imunodeficiência e são altamente invasivas, já que circulam livremente pelo sangue e linfa.

4- **REJEIÇÃO DE TRANSPLANTES:** a rejeição de transplantes deve-se ao fato de as proteínas celulares de membrana da pessoa que doa o órgão serem diferentes daquelas do receptor. Os linfócitos interpretam um peptídeo *self* como *não-self* e atacam e matam as células do órgão transplantado. Este problema pode ser reduzido pela escolha de pessoas doadoras pertencentes ao mesmo laço familiar (pais, irmãos, filhos) e com uso de substâncias imunossupressoras, como os corticoides.

**5- IMUNODEFICIÊNCIA:** é causada por uma falta ou baixa do número de linfócitos ou por deficiência das células fagocitárias (neutrófilos e macrófagos). Contudo, como os agentes do sistema imunitário interagem entre si, quando existe a falta de um desses agentes, todo o sistema fica ameaçado. A imunodeficiência pode ser congênita ou adquirida. A imunodeficiência congênita é de nascença (como o nome indica), e os indivíduos devem permanecer em ambientes isolados e esterilizados e a doença se deve a uma desordem séria do sistema imunológico, em que não há formação de linfócitos T e nem de linfócitos B. Ocorre por um funcionamento anormal da medula óssea. O tratamento é o transplante eficaz de medula óssea. Na imunodeficiência adquirida, como na AIDS (ou SIDA) pelo vírus HIV, a doença aparece tardiamente com a diminuição do número de linfócitos T, enfraquecimento progressivo do organismo e o indivíduo fica propenso às infecções e doenças oportunistas, que em outra pessoa não teriam consequências mortais.

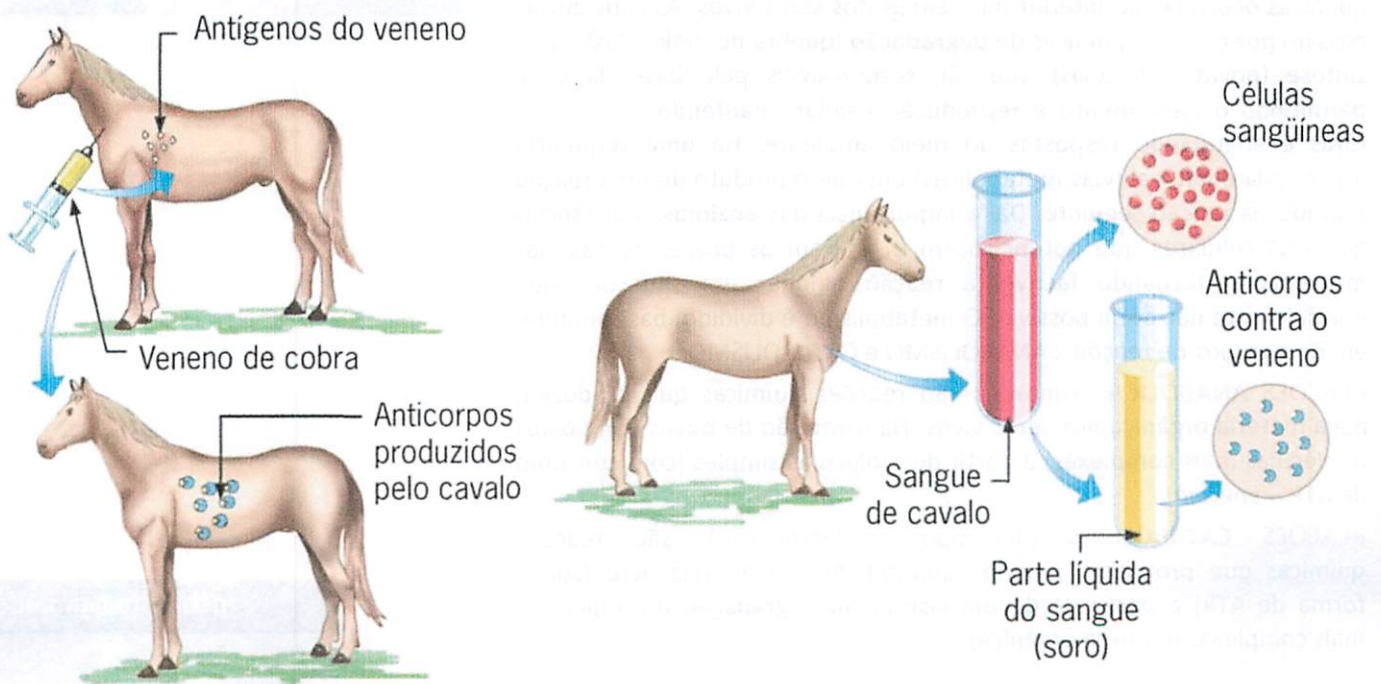
**6- VACINAS E SOROS:** as vacinas consistem na administração de antígenos pertencentes a um patógeno (vírus ou bactéria), estimulando no sistema imunológico a formação de linfócitos com receptores específicos para estes microorganismos e estimulando uma reserva de linfócitos de memória específica, para em uma invasão futura o organismo produzir rapidamente níveis altos de anticorpos e assim combater com rapidez e eficácia essa patologia. Nos soros específicos (antitetânico, antirrábico, antiofídico, antiaracnídeo, antiescorpiônico) a reação vacinal é provocada em animais de grande porte (cavalos) e, depois do devido preparo, aplicado no ser humano para combater as doenças decorrentes do bacilo do tétano, da mordida de cães, picada de cobras, aranhas, escorpiões e outros. (Figura 7) □

Podemos agir magneticamente nos processos infecciosos agudos (abscessos e furúnculos) aliviando a dor (sopro frio ativante) e promovendo a drenagem do material purulento (imposição ativante e/ou sopro quente ativante) e nas doenças do sistema imunitário, potencializando a ação das células de defesa, ativando os órgãos produtores de células sanguíneas (medula óssea, baço e timo) com imposições ativantes e atuação nos centros de força laríngeo, esplênico e umeral com imposições e passes transversais em todos os níveis.

Essas seriam algumas das maneiras de se tratar tais afecções.

Figura 7

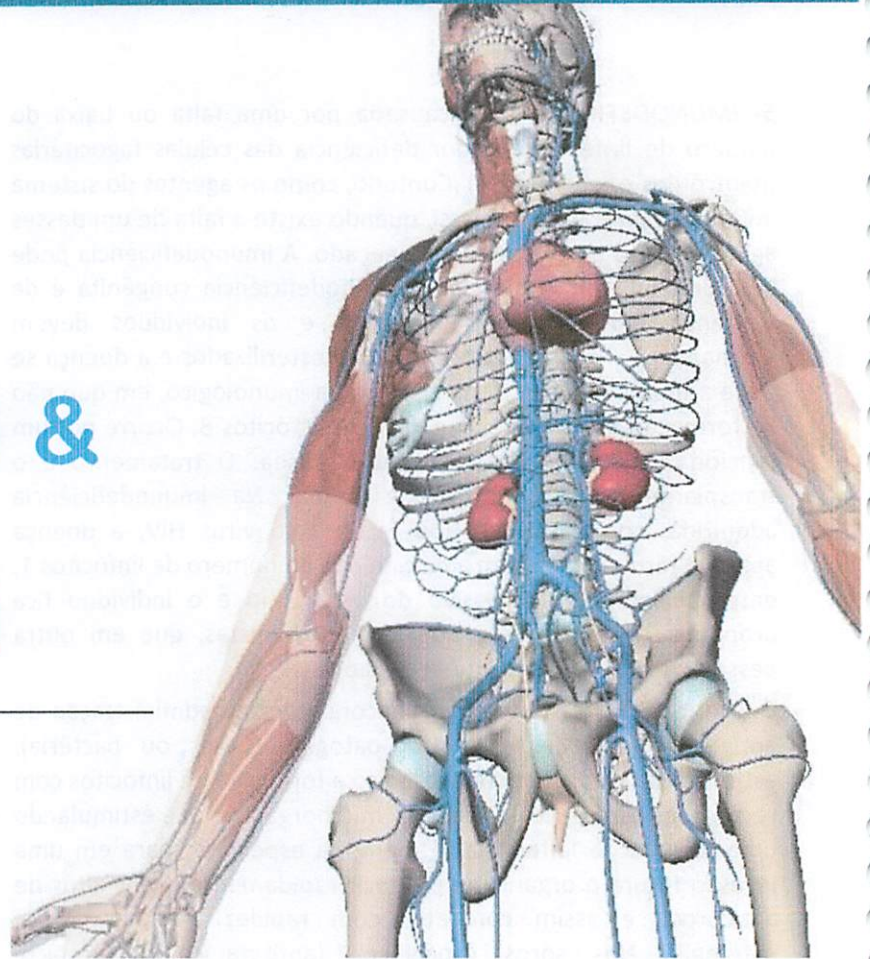
## Produção de soro antiofídico



# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA EXCRETOR



Algumas considerações devem ser levadas em conta para entendermos o como e o porquê dos organismos vivos possuírem tal sistema com o fim de eliminar substâncias.

**METABOLISMO:** a palavra metabolismo, de origem grega, que significa *troca, mudança*, é o conjunto de transformações que as substâncias químicas sofrem no interior dos organismos vivos. O METABOLISMO CELULAR é um termo que se refere ao conjunto de todas as reações químicas ocorridas no interior das células dos seres vivos. As substâncias passam por reações químicas de **degradação** (quebra de moléculas) ou de **síntese** (novas moléculas) que são responsáveis pela base da vida, permitindo o crescimento e reprodução celular, mantendo suas estruturas e adequando respostas ao meio ambiente. Há uma sequência organizada e natural (vias metabólicas) em que o produto de uma reação é usado na reação seguinte. Daí a importância das **enzimas**, substâncias químicas celulares que potencializam e agilizam os processos das vias metabólicas, tornando factível a reação química em situações que normalmente não seria possível. O metabolismo é dividido, basicamente, em dois grupos de reações: ANABOLISMO e CATABOLISMO.

**REAÇÕES ANABÓLICAS (síntese):** são reações químicas que produzem nova matéria orgânica nos seres vivos. Há formação de novos compostos (moléculas mais complexas) a partir de moléculas simples (com consumo de ATP – *energia*).

**REAÇÕES CATABÓLICAS (decomposição/degradação):** são reações químicas que produzem grandes quantidades de energia livre (sob a forma de ATP) a partir da decomposição ou degradação de moléculas mais complexas (matéria orgânica).

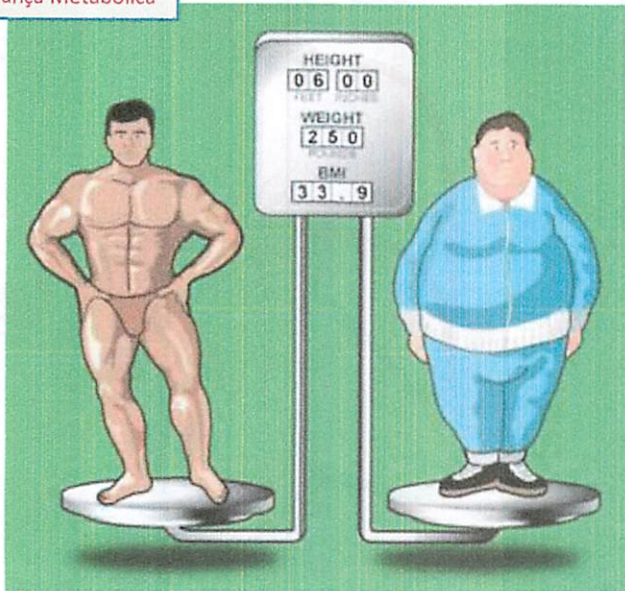
Garcia Barata

José Garcia Simões Barata,  
65 anos, anestesista,  
formado em Medicina pela  
Universidade Federal de  
Juiz de Fora/MG, espírita há  
50 anos.





Figura 1  
Balança Metabólica



Quando na balança metabólica, o catabolismo supera o anabolismo, o organismo perde peso (acontece no jejum, nas doenças, tipos de dietas). Mas se o anabolismo supera o catabolismo, o organismo cresce ou ganha peso (sedentarismo, atividades físicas direcionadas, dietas). Se ambos os processos estão em equilíbrio, o organismo encontra-se em EQUÍLBRIO DINÂMICO ou HOMEOSTASE. (figuras 1 e 2)

Além das vitaminas e minerais, três grupos de alimentos são usados nos processos metabólicos: as proteínas que são degradadas em moléculas de aminoácidos e sintetizadas em novas proteínas; as gorduras que são transformadas em triglicerídeos e estocadas como fonte de energia; e os carboidratos, representados pelos açúcares, também são fonte energia e estocados em moléculas de glicose.

**HOMEOSTASE:** é a propriedade de um sistema aberto, seres vivos especialmente, de regular o seu ambiente interno para manter uma condição estável, mediante múltiplos ajustes de equilíbrio dinâmico controlados por mecanismos inter-relacionados. A capacidade de sustentar a vida dos fluidos do corpo humano é afetada por um leque de fatores como a temperatura, a salinidade, o pH, ou as concentrações de nutrientes como a glicose, vários íons, oxigênio, e resíduos como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e a ureia. Dado que estes fatores afetam as reações químicas que mantêm o corpo vivo, isto inclui mecanismos fisiológicos para os manter dentro dos limites desejáveis. Exemplos de homeostase em mamíferos:

- ❖ Regulação térmica (temperatura corporal): inclui a pele e a circulação sanguínea, mediado pelo hipotálamo. O frio ou calor externos estimulam receptores na pele que levam mensagem ao centro térmico no hipotálamo e daí respostas de gerar calor pelos tremores musculares (calafrio) ou de liberar calor pela maior sudorese através da pele.

- ❖ Regulação química:
  - 1) regulação da quantidade de água e sais minerais (osmorregulação): é realizada pelos rins, basicamente, obedecendo ordens do hipotálamo e da hipófise na produção do hormônio antidiurético.

- 2) remoção de resíduos metabólicos (excreção): realizados por órgãos excretores como rins (ureia), pulmões (CO<sub>2</sub>), intestinos.

- 3) regulação dos níveis de glicose no sangue: realizado pelo fígado na estocagem e liberação, e pelo pâncreas na produção de insulina e glucagon.

Muitos destes órgãos são controlados por hormônios produzidos pela glândula hipófise, cuja ação é por sua vez regulada pelo hipotálamo.

Anabolismo

Catabolismo

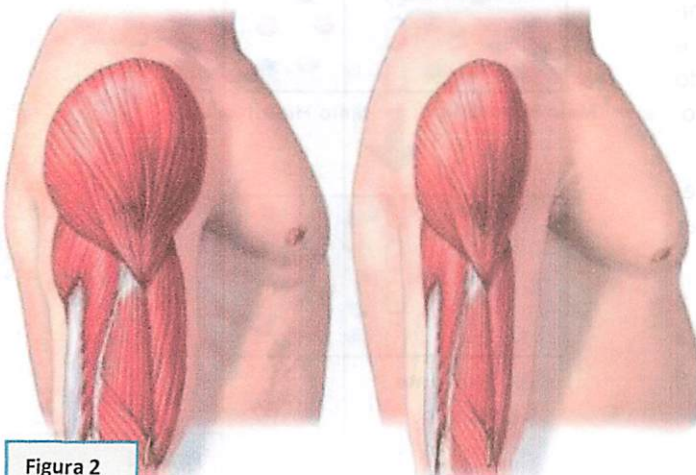


Figura 2

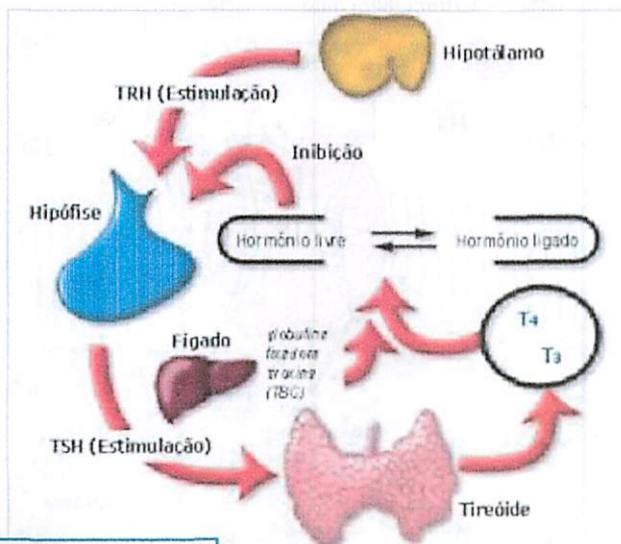


Figura 3  
Feedback Tireoidiano

**FEEDBACK:** as formas de manter a homeostase exigem mecanismos de manutenção ou de bloqueio chamados de *feedback*, que podem ser **feedback negativo** ou **feedback positivo**.

**FEEDBACK NEGATIVO** – neste tipo o sistema responde de modo a reverter a direção da mudança. Ou seja, o órgão X, estimula o órgão Y, que inibe ou paralisa a função do órgão X. O estímulo bloqueia seu próprio estimulador. Exemplos:

a) aumento da taxa de gás carbônico no sangue estimula o centro respiratório, no bulbo, e a frequência respiratória aumenta, a taxa de gás carbônico diminui e o estímulo sobre o bulbo deixa de existir.

b) termo-regulação de frio e calor: receptores na pele estimulam o centro térmico, no hipotálamo, que promove no cérebro estímulos de contração muscular periférica (calafrios) para gerar calor (se frio) ou de dilatação dos vasos sanguíneos superficiais e maior produção de suor pelas glândulas sudoríparas para liberar calor (se quente).

c) níveis de hormônio da tireoide no sangue são controlados pelo hipotálamo e pela hipófise na produção do hormônio tireoestimulante. Níveis elevados de hormônio tireoideo bloqueiam a produção do hormônio tireoestimulante e níveis baixos de hormônio da tireoide estimulam a produção do hormônio tireoestimulante da hipófise, havendo o equilíbrio. (figura 3)

**FEEDBACK POSITIVO** – neste tipo de mecanismo homeostático o organismo ou sistema responde de modo a amplificar ou aumentar a mudança da variável. Exemplos:

a) coagulação sanguínea: o sangramento promove a formação da rede de fibrina, agregação das plaquetas e mais a ação dos fatores de coagulação numa reação contínua até a completa formação do coágulo e parada do sangramento.

b) os vários eventos da gestação. (figura 4)

c) a formação do potencial elétrico na membrana das células nervosas desencadeia um potencial de ação químico que culmina com a passagem do estímulo entre os neurônios.

**FILTRAÇÃO DE LÍQUIDOS:** no ser humano é o plasma que transporta as substâncias produzidas no metabolismo celular e que devem permanecer em concentrações na faixa da normalidade, permitindo o equilíbrio dessas substâncias entre o meio interno da célula e o meio extracelular. É através de dois mecanismos que o organismo lança mão para manter este equilíbrio de concentrações, eliminando o excesso ou retendo na falta. De uma forma bem simplificada falaremos sobre os dois.

**Mecanismo Passivo:** em dois meios líquidos separados por uma membrana permeável e contendo concentrações diferenciadas de um soluto, haverá passagem de moléculas do mais concentrado para o menos, até que mantenham um equilíbrio, sem desgaste de energia, pela simples diferença de concentrações. Exemplo: de um lado da membrana dissolvemos água+açúcar (glicose) e do outro, somente água. Em algum tempo este lado terá, também, açúcar dissolvido. Acontece nos rins numa primeira fase de filtração do sangue, e também nos pulmões na troca de gás carbônico e oxigênio nos alvéolos. (figura 5)

Figura 4  
Feedback Ovariano

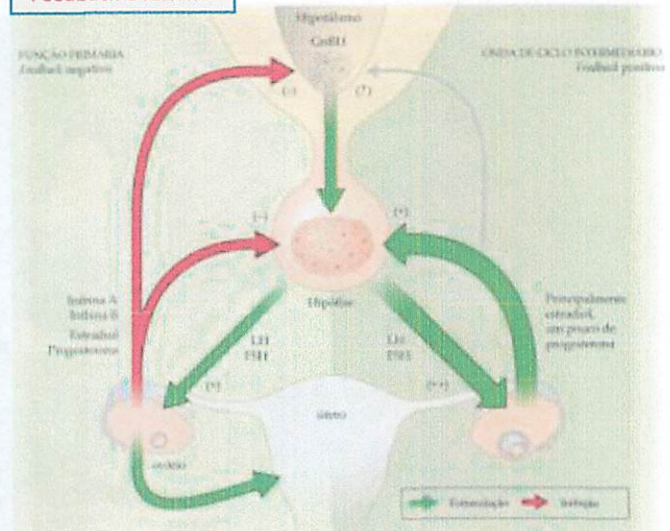


Figura 5  
Mecanismo Passivo

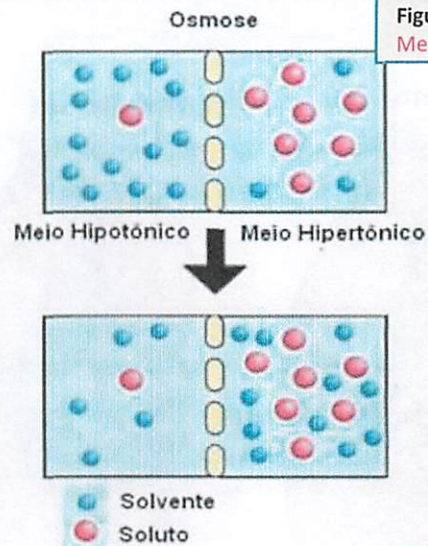
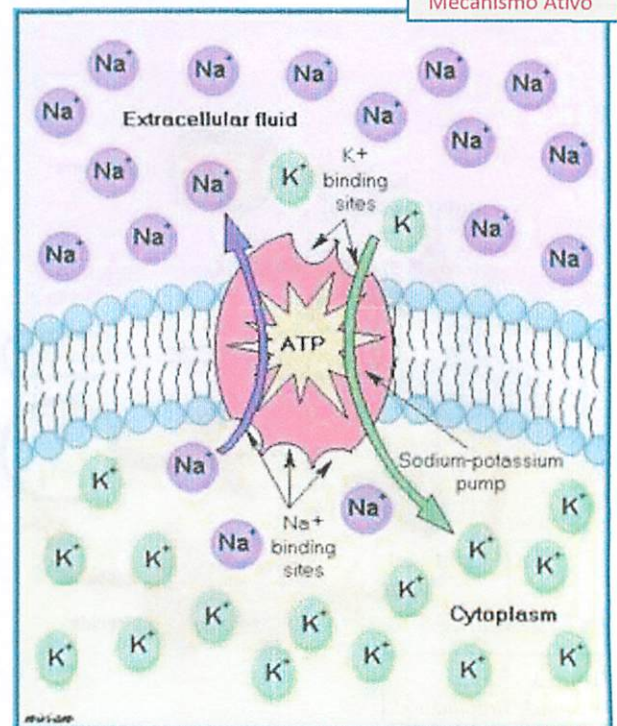


Figura 6  
Mecanismo Ativo

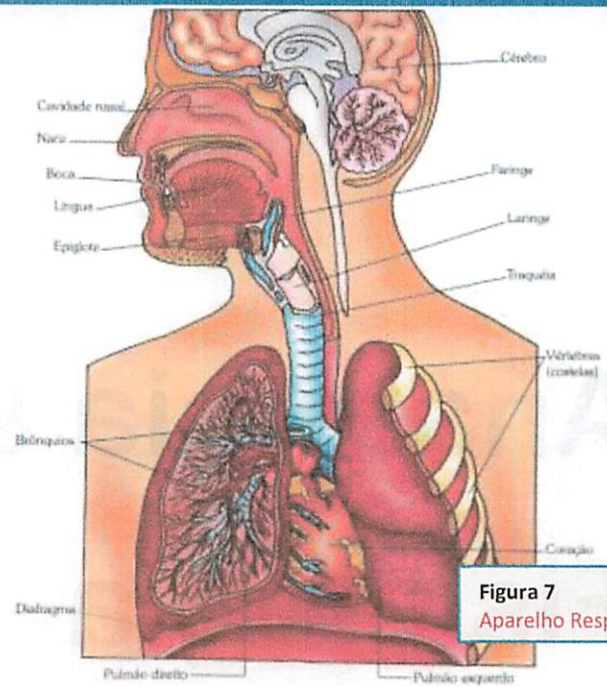


**Mecanismo Ativo:** neste caso as concentrações das substâncias entre o meio interno e externo das células exigem mecanismos químicos ativos com gasto de energia (ATP). Como exemplos, temos a manutenção de níveis de sódio e potássio dentro e fora da célula, ação da insulina carregando glicose para o interior da célula, ação de hormônios em receptores da membrana celular com reações intracelulares, excreção de subprodutos nos rins. (figura 6)

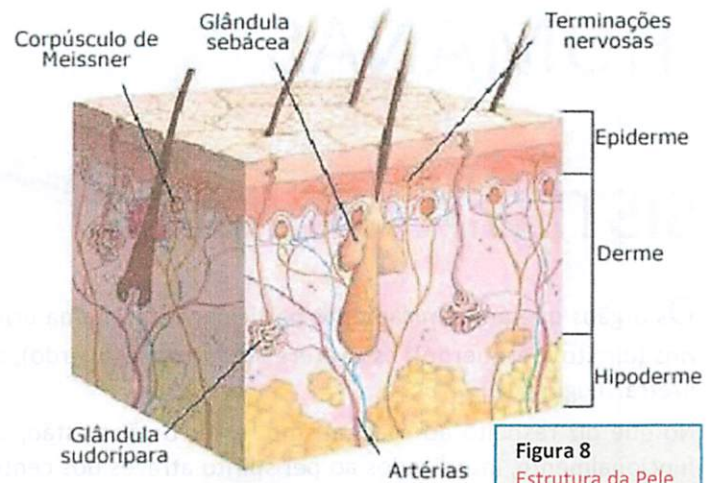
Tendo estes conceitos básicos, podemos agora voltar nossa atenção para o sistema excretor propriamente dito. Designa-se como SISTEMA EXCRETOR qualquer conjunto de órgãos que, num organismo, é responsável pela filtração do sangue, regulação do teor de água e sais minerais e eliminação de resíduos nitrogenados, durante o metabolismo celular. Como sistemas excretores no ser humano, podemos considerar o sistema urinário (produz a urina através dos rins) e a pele (produz o suor através das glândulas sudoríparas). O sistema respiratório, ao eliminar dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que é um dos principais resíduos da respiração celular, é por vezes, também incluído neste grupo por alguns autores (ainda que, na verdade, não seja responsável pela produção de uma "excreção", no sentido próprio da palavra). O aparelho digestivo, na sua função de digestão e absorção dos alimentos e na eliminação dos resíduos pelas fezes, seria considerado por autores também como participante do sistema excretor orgânico. É no intestino grosso (cólon transverso e descendente, principalmente) que se dá grande absorção de água, mantendo o nível hídrico. (figuras 7,8,9 e 10)

A função principal do sistema excretor é eliminar as substâncias que estão em excesso e reter as necessárias para manter o equilíbrio dinâmico, que é fundamental no funcionamento das células com o meio, mantendo a homeostase.

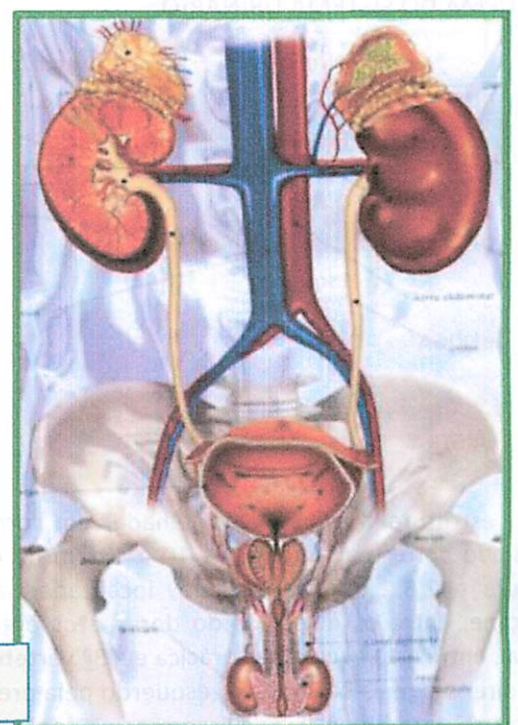
No sistema respiratório vimos sua importância para a economia orgânica; a pele estudaremos quando falarmos do sistema de revestimento (pele e anexos). Vamos então situar nosso estudo de anatomia e fisiologia do sistema excretor no sistema urinário (rins, ureteres, bexiga e uretra).



**Figura 7**  
Aparelho Respiratório

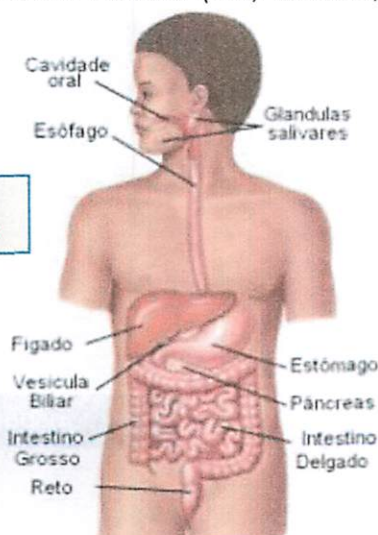


**Figura 8**  
Estrutura da Pele



**Figura 10**  
Aparelho Urinário

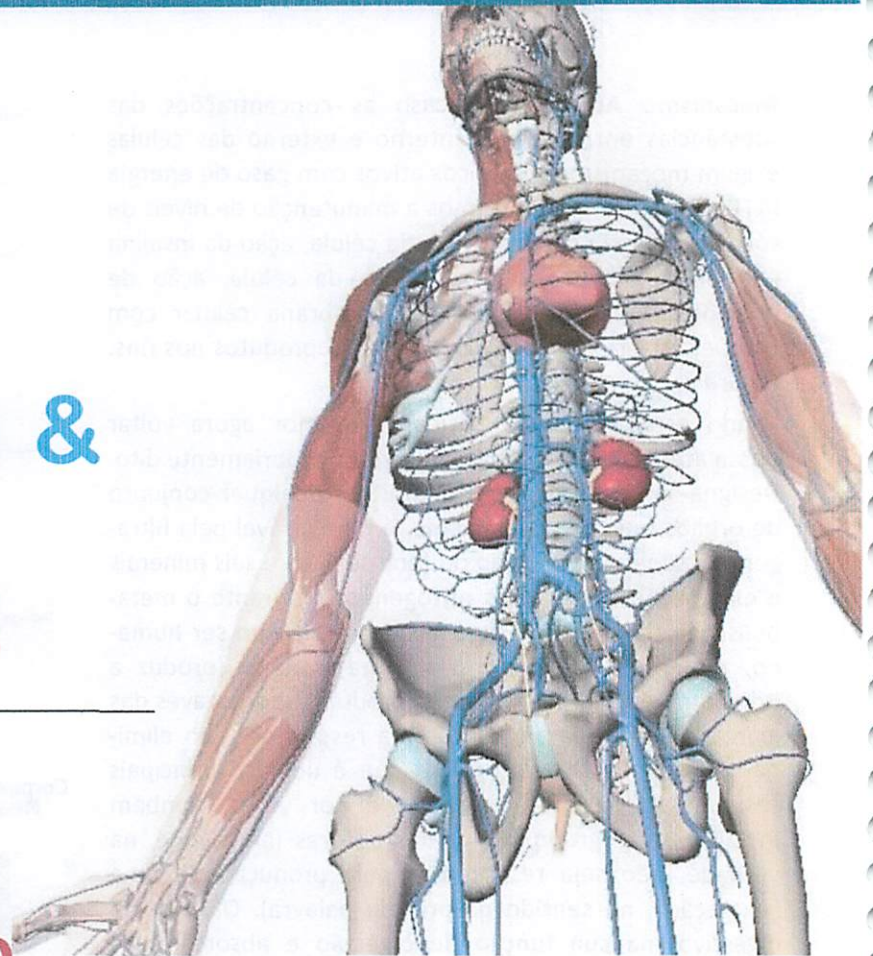
**Figura 9**  
Aparelho Digestório



# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA URINÁRIO



Garcia Barata

Os órgãos que anatomicamente participam do sistema urinário são os rins (direito e esquerdo), os ureteres (direito e esquerdo), a bexiga e a uretra. (Figura 1)

No que diz respeito ao Magnetismo, estes órgãos estão, anatômica e funcionalmente, interligados ao perispírito através dos centros de força Esplênico, Genésico e Básico.

#### ESQUEMA DO SISTEMA URINÁRIO



**RIM:** estrutura marrom avermelhada, em forma de grão de feijão, medindo aproximadamente de 10 a 12 cm de comprimento, 6 cm de largura e 2,5 cm de espessura, localizado na parede posterior do abdome, entre os músculos do dorso e os órgãos da cavidade abdominal, entre a 11ª vértebra torácica e a 3ª vértebra lombar, sendo que o rim direito é mais baixo que o esquerdo pela presença do fígado, que o empurra para baixo. É por isso mesmo, pela sua localização, consi-

José Garcia Simões Barata,  
65 anos, anestesista,  
formado em Medicina pela  
Universidade Federal de  
Juiz de Fora/MG, espírita há  
50 anos.



derado um órgão retro peritoneal, podendo ser abordado por trás (posterior) ou pelo lado (lateral). O fluxo de sangue chega aos rins pelas artérias renais (direita e esquerda) como ramos diretos da artéria aorta, e o retorno venoso se faz pelas veias renais (duas para cada rim) diretamente na veia cava inferior. Por sobre os rins, de cada lado, repousam as glândulas suprarenais. Cada rim é protegido por três camadas: uma camada rígida, fibrosa, de tecido conjuntivo, que é o peritônio visceral e o fixa na sua loja, chamada **fáscia renal**; outra camada de tecido adiposo (gordura), a **cápsula adiposa** e que serve de coxim; e a última camada, diretamente em contato com o tecido renal, a chamada **cápsula renal**. Em um corte transversal no rim, vamos perceber que ele possui uma camada mais avermelhada, externa, chamada **córtex renal**, outra mais interna e mais clara chamada **medula renal**, e em seguida a **pelve renal** que dá continuidade ao ureter. É no córtex renal que se encontram os glomérulos, que estruturas vascularizadas, onde acontece a filtração do sangue. (Figura 2)

**FISIOLOGIA RENAL:** a unidade funcional do rim é o **néfron**. Existem um milhão de unidades funcionais em cada rim. O néfron é formado por dois componentes principais:

- CORPÚSCULO RENAL**
  - Cápsula Glomerular (de Bowman)
  - Glomérulo (rede de capilares sanguíneos enovelados dentro da cápsula glomerular)
- TÚBULO RENAL**
  - Túbulo contorcido proximal
  - Alça do Néfron ( de Henle)
  - Túbulo contorcido distal
  - Túbulo Coletor

O néfron é formado por uma parte vascular, que é o glomérulo e a outra parte por um conjunto de túbulos coletores, onde é formada a urina, e daí ao tubo coletor principal, que drena para a pelve renal.

O **glomérulo**, a unidade vascular, é formado pela arteríola aferente, um enovelado vascular de micro arteríolas, e a arteríola eferente. Na estrutura de micro arteríolas, o plasma sanguíneo é filtrado graças à estrutura histológica de suas paredes que são porosas e permitem a filtragem passiva dos elementos concentrados (ureia, creatinina, fosfatos, uratos, glicose e água, sais de sódio, potássio) e que devem ser eliminados e não as moléculas de proteínas que são maiores. Este glomérulo é envolvido por uma membrana em forma sacular chamada **cápsula de Bowman**, que também é porosa e que dá continuidade ao túbulo contornado proximal, alça de Henle, túbulo contornado distal (conjunto de túbulos contorcidos que vão formar a medula renal). (Figura 3)

É no néfron que se faz a filtração do sangue para a eliminação dos produtos que devem ser excretados e dá origem a um filtrado, que após fenômenos de reabsorção passiva e ativa

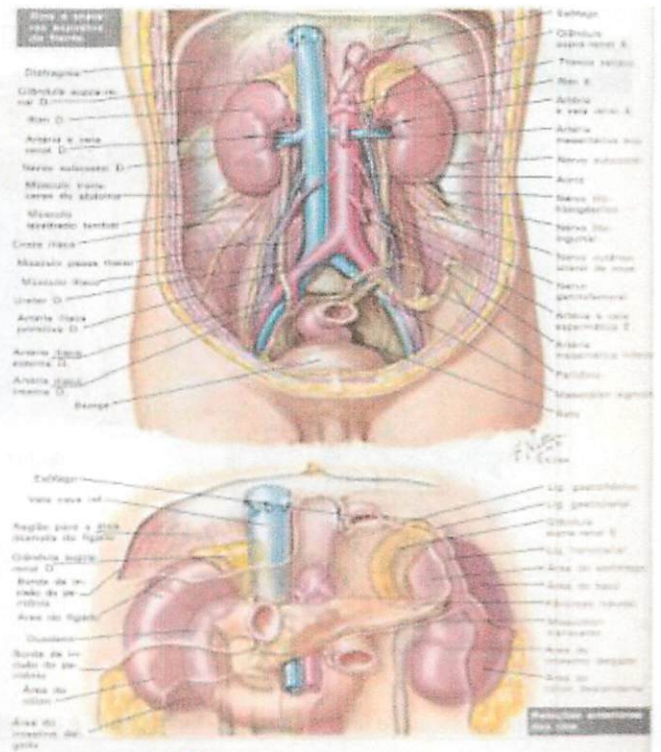


Figura 1

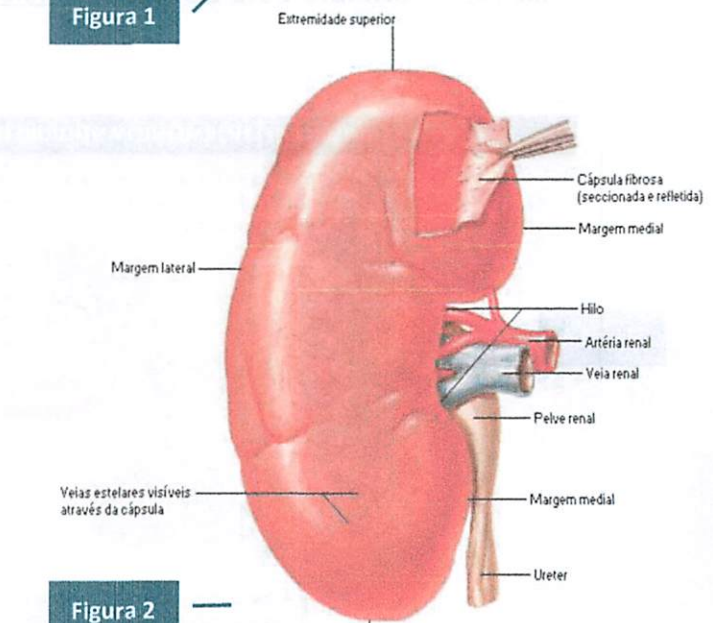


Figura 2

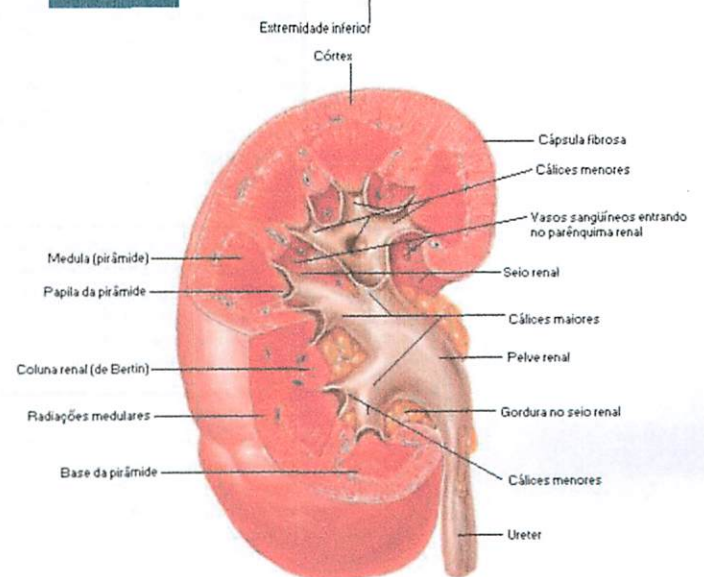


Figura 3

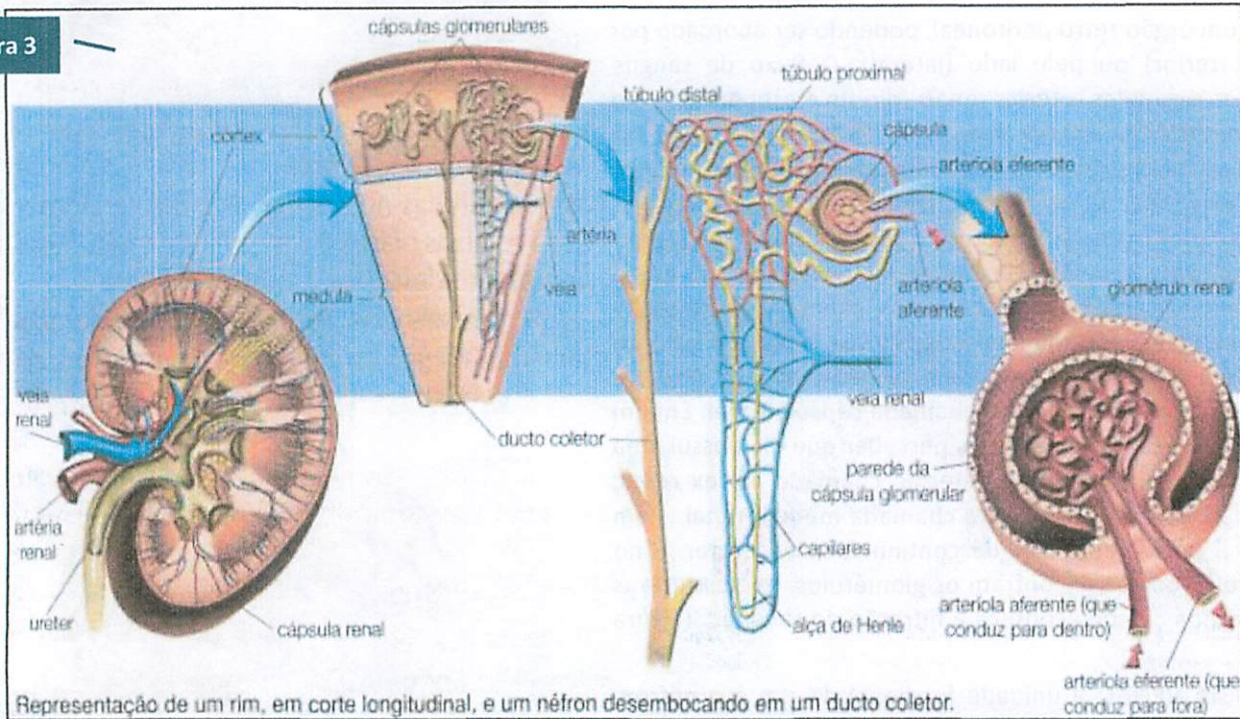


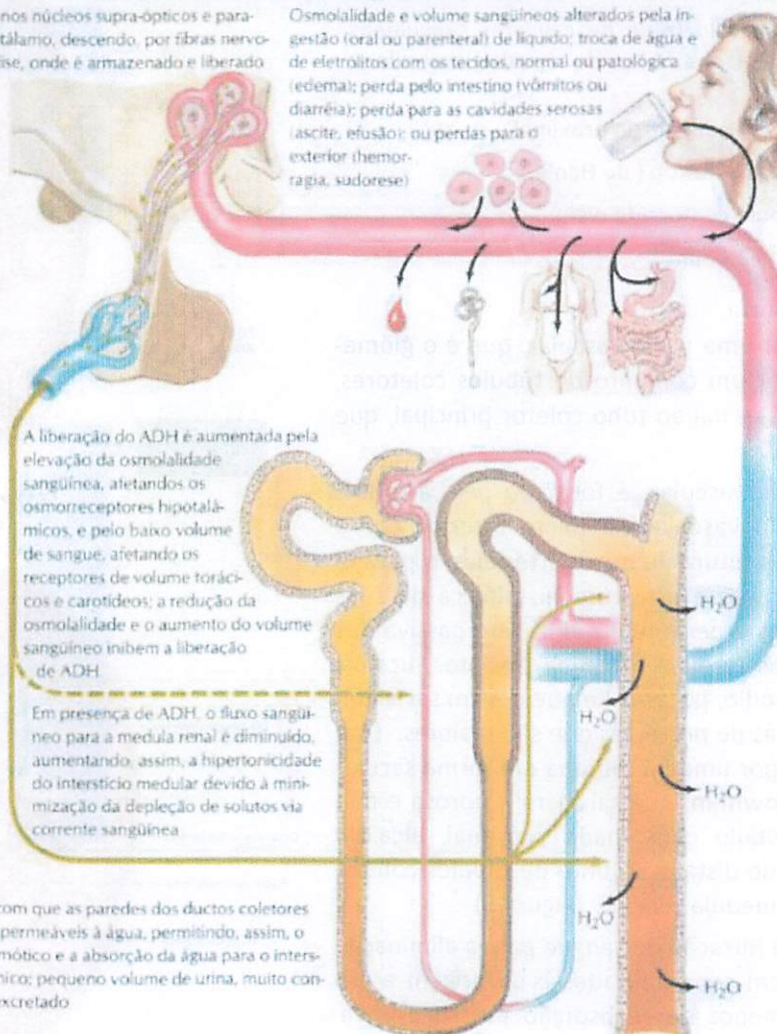
IMAGEM: CHEIDA, LUIZ EDUARDO. Biologia integrada. São Paulo. Ed.FTD. 2002

**MECANISMO DO HORMÔNIO ANTIDIURÉTICO NA REGULAÇÃO DO VOLUME E CONCENTRAÇÃO DE URINA**

Figura 4

O ADH é produzido nos núcleos supra-ópticos e paraventriculares do hipotálamo, descendo, por fibras nervosas, até a neuro-hipófise, onde é armazenado e liberado mais tarde

Osmolalidade e volume sanguíneos alterados pela ingestão (oral ou parenteral) de líquido; troca de água e de eletrólitos com os tecidos, normal ou patológica (edema); perda pelo intestino (vômitos ou diarreia); perda para as cavidades serosas (ascite, efusão); ou perdas para o exterior (hemorragia, sudorese)



A liberação do ADH é aumentada pela elevação da osmolalidade sanguínea, afetando os osmorreceptores hipotálamicos, e pelo baixo volume de sangue, afetando os receptores de volume torácicos e carotídeos; a redução da osmolalidade e o aumento do volume sanguíneo inibem a liberação de ADH

Em presença de ADH, o fluxo sanguíneo para a medula renal é diminuído, aumentando, assim, a hipertonicidade do interstício medular devido à minimização da depleção de solutos via corrente sanguínea

O ADH faz com que as paredes dos ductos coletores fiquem mais permeáveis à água, permitindo, assim, o equilíbrio osmótico e a absorção da água para o interstício hipertônico; pequeno volume de urina, muito concentrada, é excretado

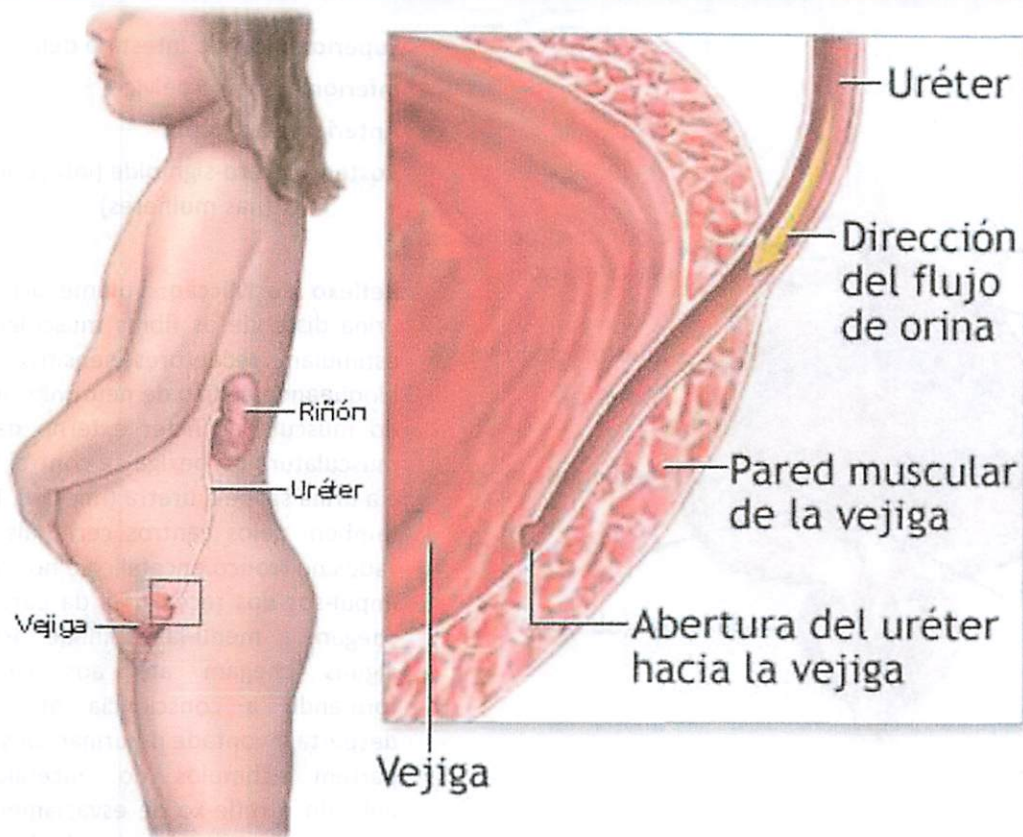


Figura 5

(principalmente da água e dos eletrólitos) que ocorre nos túbulos contornados, originará um filtrado final que é a URINA. Em resumo, a fisiologia renal depende da **filtração glomerular**, da **reabsorção tubular ativa e passiva**, e também da **secreção tubular**. Mecanismos hormonais também atuam sobre a unidade de filtração renal interferindo no controle hídrico e de eletrólitos do organismo. É o caso do hormônio antidiurético da hipófise e do hormônio aldosterona da suprarrenal, que regulam entre outras coisas, dependendo da quantidade de água ingerida, o quanto de urina é formado no final. De 180 litros de filtrado inicial, são produzidos 2 litros de urina nas 24 horas.

A produção de urina é controlada de diversas maneiras. A filtração é diretamente influenciada pela pressão sanguínea, que por sua vez é influenciada pela epinefrina, hormônio da medula suprarrenal, que provoca a contração dos vasos sanguíneos dos glomérulos. Os hormônios produzidos pelo córtex da suprarrenal (aldosterona e cortisol) influenciam a reabsorção de sódio, cloreto e glicose pelos túbulos renais e a eliminação de potássio. A reabsorção de água é o processo mais importante da função renal. Cerca de 80% da água do líquido tubular é, provavelmente, recapturada por difusão direta para os capilares e, destes, para o sistema venoso, pela atração dos colóides do sangue. Outra porção da água é reabsorvida na alça de Henle e na parte distal do túbulo, por um mecanismo controlado pelo hormônio antidiurético (ADH) produzido na hipófise. O volume urinário é o reflexo do volume sanguíneo e da pressão osmótica. (Figura 4)

A córtex renal é formada pelas milhares de unidades de néfrons; os túbulos contornados proximal e distal e a alça de Henle vão formar a medula renal com uma forma triangular de ápice inferior onde os ductos coletores vão desaguar nos cálices menor e maior, e daí formando a pelve renal. Esta estrutura seria, então, a bolsa coletora da urina formada, dando continuidade com os ureteres.

**URETERES:** são dois cordões tubulares que saem da pelve renal, de cada lado (direito e esquerdo) e que levam a urina até a bexiga, penetrando na musculatura vesical de forma oblíqua, o que não permite o refluxo. São formados de musculatura lisa, controlada por fibras sensitivas e pelo sistema nervoso autônomo simpático e parassimpático. São estruturas também de localização retroperitoneal. A urina desce até a bexiga através de movimentos de contração da musculatura (peristalse), assim como ocorre no esôfago e nos intestinos. A presença de cálculos nos ureteres é bastante doloroso e pode obstruir a passagem da urina, provocando dilatações.

**BEXIGA:** órgão muscular cavitário, único, que armazena a urina (sua capacidade normal de volume é de 600 a 800 ml). Possui uma camada externa de tecido conjuntivo, a serosa; uma camada intermediária de musculatura lisa dispostas longitudinal e circularmente; e a camada da mucosa vesical, formada por células epiteliais produtoras de muco que a protege da acidez urinária. É controlada por fibras sensitivas e fibras do sistema autônomo simpático-parassimpático. Situada no assoalhado da pelve (bacia), é um órgão retroperitoneal. Tem limitando seu espaço as seguintes estruturas anatômicas: (Figuras 5 e 6)

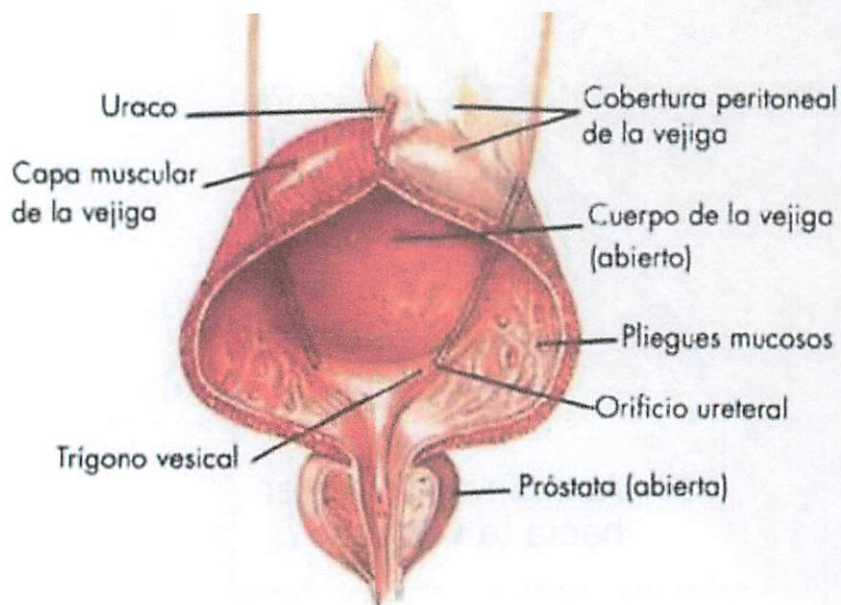


Figura 6

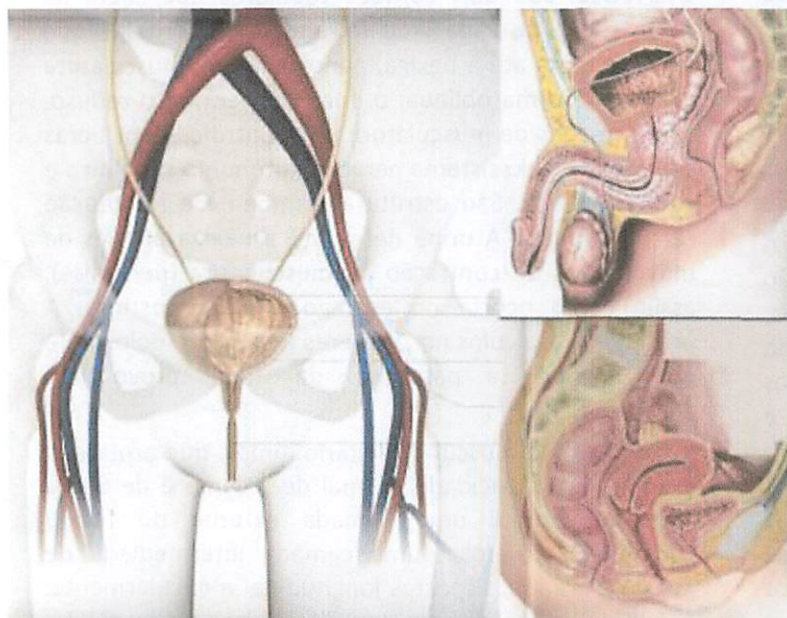


Figura 7

**Superior:** alças do intestino delgado

**Inferior:** assoalho pélvico

**Anterior:** osso púbis

**Posterior:** reto-sigmoide (intestino grosso); útero (nas mulheres)

**Reflexo de Micção:** volume acima de 300 ml de urina distende as fibras musculares da bexiga que estimulam receptores sensitivos parassimpáticos, bloqueando a ação de neurônios motores somáticos do músculo esfíncter externo da uretra. Assim a musculatura da bexiga se contrai, o esfíncter relaxa e a urina sai pela uretra (micção). Ele é influenciado também pelos centros cerebrais superiores localizados no tronco encefálico e no córtex cerebral. Dos impulsos dos receptores da parede da bexiga que chegam à medula espinhal sacra (arco reflexo), alguns chegam até aos centros superiores, formando a consciência de “bexiga cheia” e desperta a vontade de urinar. Desta conscientização partem estímulos do encéfalo facilitando ou inibindo o reflexo de esvaziamento vesical, e com treino pode-se controlar voluntariamente a micção. A criança não tem esta vontade desenvolvida e urina sempre que sua bexiga se encontra suficientemente cheia para despertar o reflexo medular espinhal. Determinadas patologias podem alterar o funcionamento deste mecanismo nervoso de controle do esfíncter vesical e ocorrem as chamadas incontínências (urina solta) e as retenções urinárias (represamentos).

**URETRA:** é um canal muscular que sai da parte inferior do assoalho da bexiga e se comunica com o meio externo. Possui no seu início, duas estruturas musculares que, pelo seu funcionamento, controlam o esvaziamento bexiga. São eles: o esfíncter interno da uretra (junto com o da bexiga), formado por fibras musculares lisas e de inervação autonômica; e o esfíncter externo da uretra, imediatamente após o interno, formado de musculatura estriada com inervação somática e pode ser controlado. Há diferenças entre a uretra feminina e a uretra masculina. A uretra feminina é mais curta, medindo mais ou menos 4 cm, é anterior ao canal vaginal, e pela sua proximidade, é fonte frequente de infecção urinária (uretrites). A uretra masculina é mais longa, medindo mais ou menos 20 cm, faz parte do pênis (órgão genital) e recebe nomes diferenciados no seu trajeto: uretra prostática, uretra membranosa e uretra esponjosa ou peniana. A uretra masculina logo após a bexiga é abraçada pela próstata, onde recebe os canais deferentes e das vesículas seminais, e, por isso, participa não só da micção como da reprodução por transportar o sêmen no ato da ejaculação. (Figuras 6 e 7) □

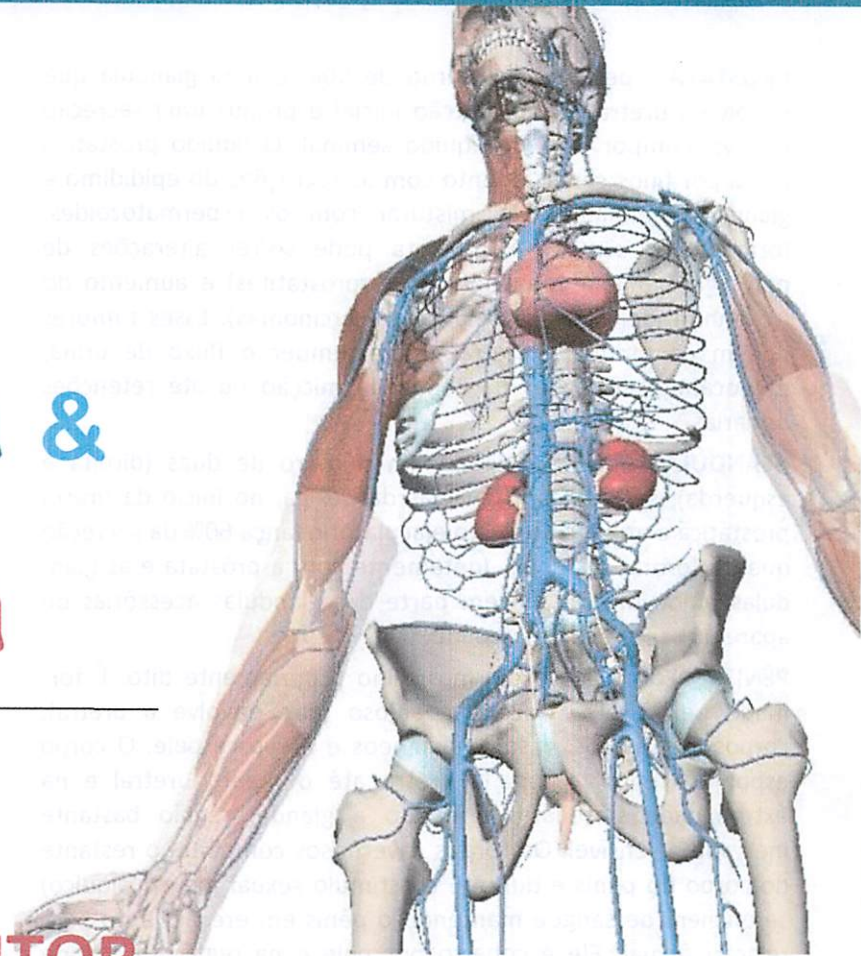


# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA REPRODUTOR

#### Órgãos sexuais masculinos e femininos



Garcia Barata

Pela proximidade do sistema urinário com órgãos reprodutores, vamos aproveitar e descrevê-los, diferenciando os genitais externos e internos masculinos e femininos. A parte envolvida com a ação hormonal será descrita em outro capítulo específico.

A anatomia do sistema reprodutor é composta por órgãos localizados interna e externamente e que compõem a diferenciação sexual do homem e da mulher. Internamente os órgãos estão localizados na pelve (vulgarmente conhecida como *bacia*). (Figura 1)

#### PELVE MASCULINA (Figuras 2 e 3)

Tem como limites: posterior a coluna vertebral lombosacra; anterior o osso púbis; lateral os ossos íliaos direito e esquerdo (formando a crista íliaca) e limite inferior os ossos ísquios e a musculatura do assoalho pélvico. Os órgãos internos aí contidos são: ureteres; bexiga; colon sigmoide e reto; parte inicial da uretra (uretra membranosa); a próstata; as vesículas seminais direita e esquerda, e os ductos deferentes direito e esquerdo. Externamente o que caracteriza o ser masculino é o pênis e a bolsa escrotal contendo os testículos, epidídimos e ductos deferentes (porção testicular). A pelve óssea masculina é mais fechada.

**José Garcia Simões Barata,**  
65 anos, anestesista,  
formado em Medicina pela  
Universidade Federal de  
Juiz de Fora/MG, espírita há  
50 anos.



[jgsbarata@gmail.com](mailto:jgsbarata@gmail.com)

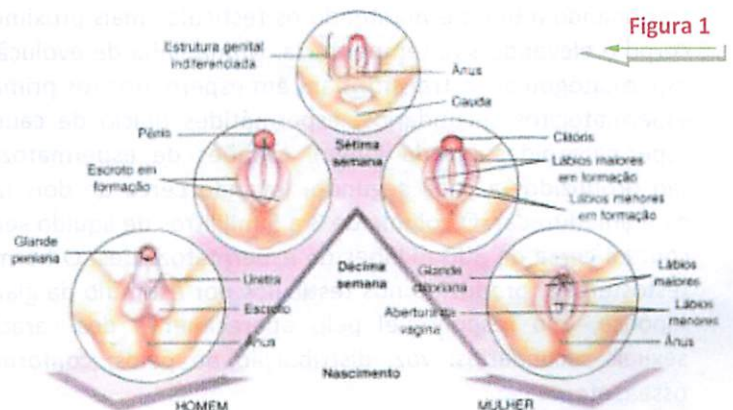


Figura 1

**PRÓSTATA** - pesando em torno de 90g, é uma glândula que envolve a uretra na sua porção inicial e produz uma secreção que vai compor 30% do líquido seminal. O líquido prostático passa por finos canais e junto com as secreções do epidídimo e glândula seminal vai se misturar com os espermatozoides, formando o sêmen. A próstata pode sofrer alterações de patologia benigna como infecções (prostatites) e aumento do tamanho (adenomas) ou malignas (carcinomas). Esses tumores podem comprimir a uretra e interromper o fluxo de urina, provocando alterações da rotina da micção ou até retenções urinárias.

**GLÂNDULAS SEMINAIS** - são em número de duas (direita e esquerda), se localizam por trás da bexiga, no início da uretra prostática e através do ducto ejaculatório lança 60% da secreção que irá formar o sêmen. Juntamente com a próstata e as glândulas bulbo uretrais, fazem parte das glândulas acessórias do aparelho reprodutor masculino.

**PÊNIS** - é o órgão sexual masculino propriamente dito. É formado pela uretra, corpo esponjoso (que envolve a uretra), corpos cavernosos, vasos sanguíneos e nervos e pele. O corpo esponjoso envolve toda a uretra até o meato uretral e na extremidade se dilata formando a glande, região bastante innervada e sensível. Os corpos cavernosos compõem o restante do corpo do pênis e durante o estímulo sexual (neuropsíquico) se enchem de sangue mantendo o pênis em ereção, apto para relação sexual. Ele é coberto por pele e na região da glande recebe o nome de prepúcio. É o prepúcio que nas cirurgias de fimose ou na cerimônia da circuncisão é retirado para permitir a higiene e evitar infecções.

**TESTÍCULOS** - duas estruturas de formato ovoide, medindo 4,5 cm de comprimento e 3 cm de largura, contidos dentro de uma bolsa (bolsa escrotal), que os mantêm fora da cavidade abdominal, responsáveis pela produção de espermatozoides e do hormônio sexual masculino, a testosterona. Sua estrutura é uma tubulação fina, enovelada e contorcido - os túbulos seminíferos - onde estão as espermatogônias, que vão dar origem aos espermatozoides adultos com cauda. Essa tubulação vai formar o epidídimo, onde os espermatozoides se armazenam, e daí segue, em sequência, o ducto deferente que vai até a uretra. A razão dos testículos se localizarem fora da cavidade abdominal se deve à necessidade de manter uma temperatura mais baixa que a interna para a maturação e vitalidade dos espermatozoides. Nos períodos mais frios, fibras musculares se contraem, tracionando a bolsa e mantendo os testículos mais próximos do corpo e elevando sua temperatura. Numa linha de evolução, as espermatogônias se transformam em espermatócitos primários, espermatócitos secundários, espermátides (início de cauda) e espermatozoides (cauda longa). Milhões de espermatozoides são produzidos a cada segundo, levando cerca de dois meses para amadurecer. O volume de 3 a 5 mililitros de líquido seminal contém cerca de 300 milhões de espermatozoides. O hormônio testosterona, produzido nos testículos por estímulo da glândula hipófise, é o responsável pelo aparecimento dos caracteres sexuais secundários: voz, distribuição de pelos, conformação óssea, etc.

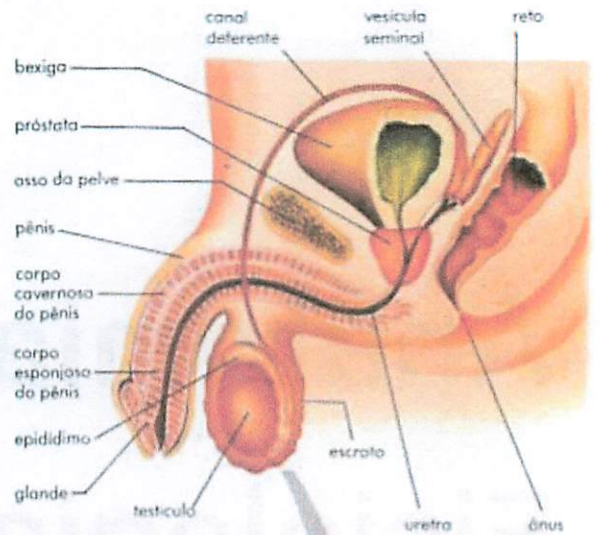


Figura 2

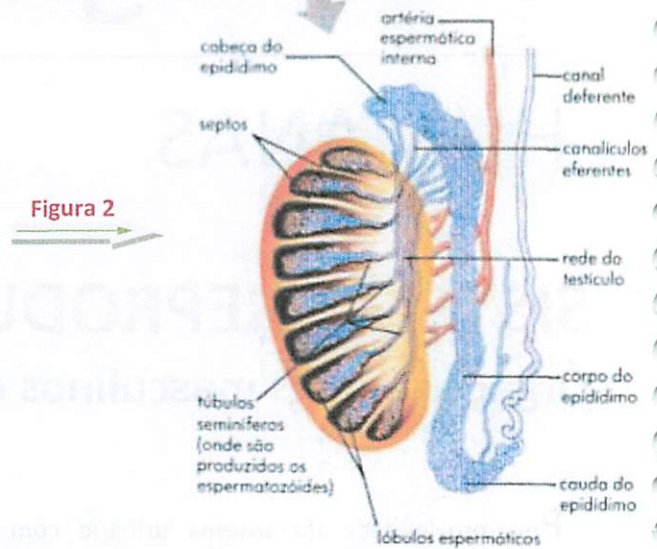
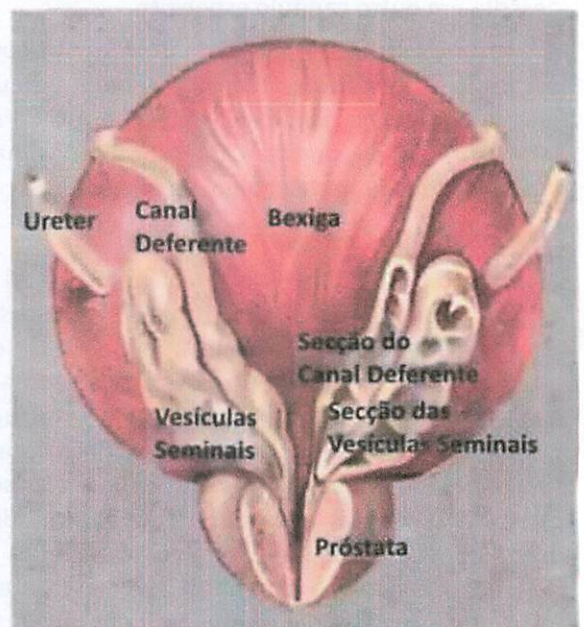


Figura 3



**EPIDÍDIMO** - é uma estrutura em formato de "C", localizado na parte posterior de cada testículo, dividido em cabeça, corpo e cauda. Na região da cauda há a continuidade para o início do ducto deferente. Esta transição funciona como um reservatório dos espermatozoides adultos até o momento da ejaculação.

**DUCTO DEFERENTE** - é um longo tubo que se inicia em cada epidídimo, dentro da bolsa escrotal, sobe pelo canal inguinal, até encontrar a vesícula seminal, por trás da bexiga, formando o ducto ejaculador. Ele transporta os espermatozoides adultos até a vesícula seminal para serem eliminados na ejaculação. O ducto ejaculador é formado pela união do ducto deferente com o ducto da vesícula seminal, caminha por dentro da próstata e se abre na uretra prostática. A cirurgia chamada de vasectomia é a ligadura e secção do ducto deferente, quando sai da bolsa escrotal antes de entrar na região inguinal, tornando o homem infértil.

**PELVE FEMININA** (Figuras 4 e 5)

A estrutura óssea da pelve feminina é mais delgada, mais aberta e mais alargada em seus diâmetros, por estar preparada com finalidade gestacional, permitindo melhor acomodação do útero grávido e do parto em si. Seus limites são: posterior a coluna vertebral lombosacra; anterior o osso púbis; lateralmente os ossos ilíacos, limitando a crista ilíaca; e no limite inferior os ossos ísquios e o cóccix, formando a abertura inferior do assoalho pélvico. Os órgãos internos contidos na pelve feminina são: colon sigmoide e reto, ureteres, bexiga, tubas uterinas (direita e esquerda), ovários (direito e esquerdo), útero e vagina. Externamente, o sistema reprodutor feminino está representado pela vulva que é formada pelos genitais externos característicos do gênero feminino. São eles: o monte pubiano coberto de pelos, os grandes e pequenos lábios, o clitóris, o óstio do meato uretral, o introito vaginal com a membrana himenal.

Figura 4

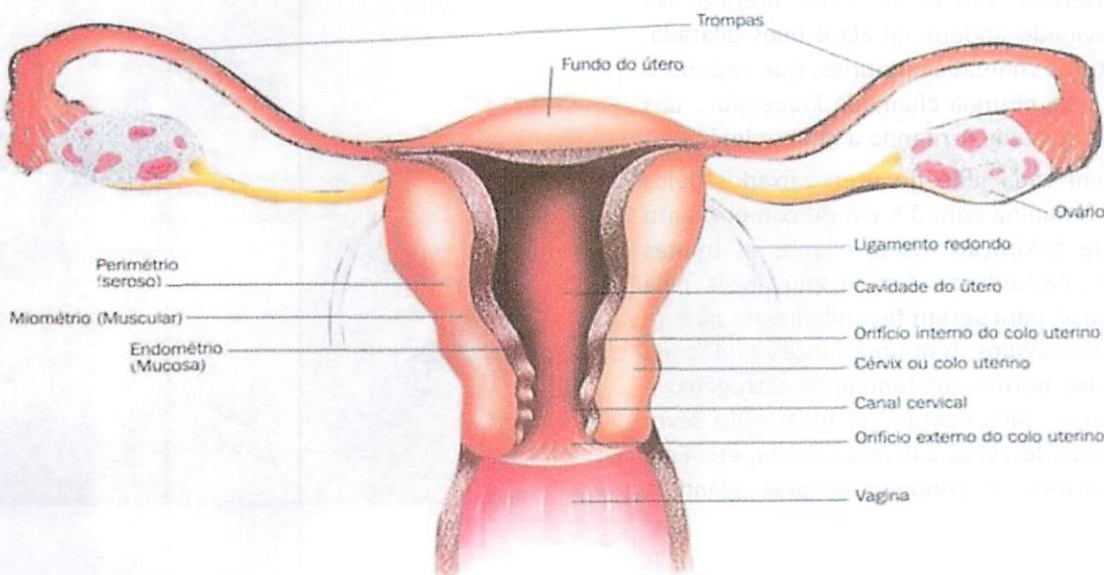
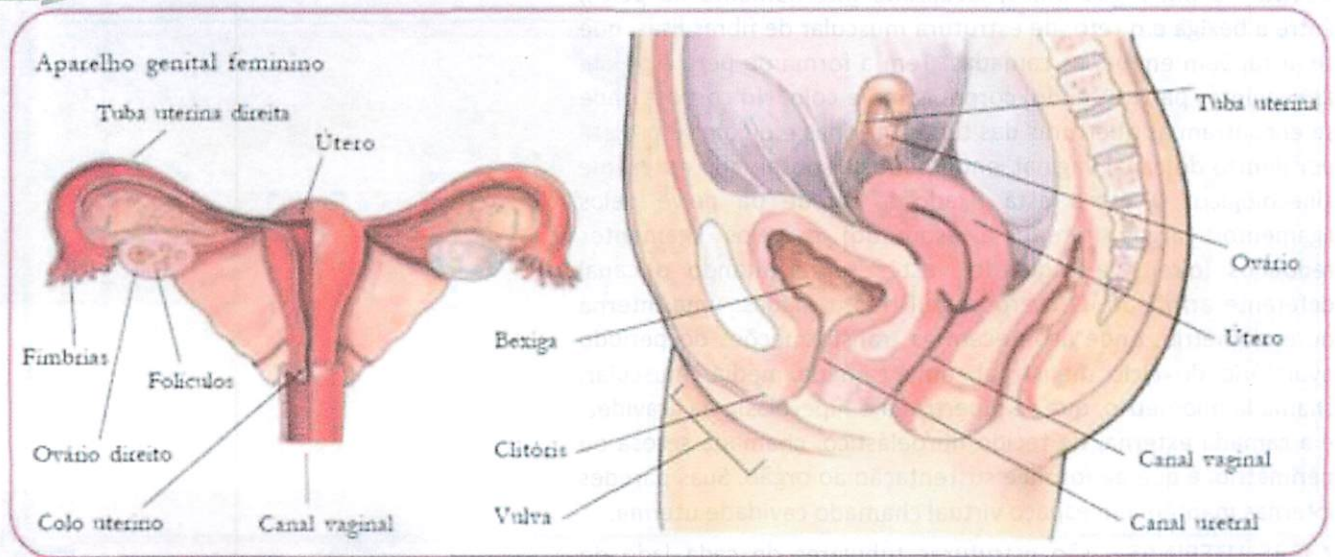


Figura 5

**VULVA** - Os grandes e pequenos lábios são dobras de pele ricamente inervadas e vascularizadas, contendo muitas glândulas secretoras e cobertas de pelos, que protegem a entrada do canal vaginal. São eles os formadores do tecido prepucial do clitóris, localizado logo acima. Abrindo os pequenos lábios encontramos o óstio do meato uretral e o introito vaginal com a membrana himenal. Aí já começa a mudança do tecido de revestimento de pele para mucosa, com células glandulares produtoras de muco, mudando a acidez local com fins de proteção. O clitóris é o órgão erétil da mulher e, como o pênis, está formado por corpos cavernosos, que se enchem de sangue na excitação sexual.

**VAGINA** - canal com 8 a 10 cm de comprimento, que comunica o meio interno (colo do útero) com o meio externo (vulva), de estrutura muscular voluntária e coberta por mucosa de tecido epitelial ricamente produtora de muco, para proteção e lubrificação. Também serve de receptáculo dos espermatozoides, via de saída do sangue menstrual, passagem do recém-nascido no parto e para relação sexual. Pode ser acometida de doenças, desde infecções simples (vaginítes) até tumores benignos ou malignos.

**ÚTERO** - é um órgão único, localizado internamente na pelve, entre a bexiga e o reto, de estrutura muscular de fibras lisas, que se justapõem em várias camadas. Tem a forma de pera e possui as seguintes partes: fundo, corpo, istmo e colo. No corpo é onde se encontram as aberturas das tubas uterinas e o colo se projeta por dentro do canal vaginal, onde pode ser observado no exame ginecológico. O útero está fixado à parede da pelve pelos ligamentos largos (direito e esquerdo) e pelos ligamentos redondos (direito e esquerdo), estes representando o canal deferente atrofiado. O útero possui três camadas: uma interna ou endométrio, onde acontecem as transformações do período ovulatório do ciclo menstrual; uma camada média, muscular, chamada miométrio, que se hipertrofia e hiperplasia na gravidez; e a camada externa, de tecido fibroelástico, chamada serosa ou perimétrio, e que dá forma e sustentação ao órgão. Suas paredes internas mantêm um espaço virtual chamado cavidade uterina.

**TUBAS UTERINAS** - são estruturas tubulares de cada lado do útero, medindo de 8 a 10 cm e que comunicam o interior da pelve com a cavidade uterina, através do óstio uterino. Na extremidade aberta na cavidade abdominal ela é mais dilatada, pregueada e possui estruturas chamadas fimbrias, que captam o óvulo lançado pelo ovário. Na cirurgia chamada *laqueadura das trompas*, esta é amarrada e cortada, tornando a mulher infértil.

**OVÁRIOS** - localizam-se em cada lado do útero, fixados pelos ligamentos largos à pelve feminina com 3,5 cm de comprimento por 1,5 cm de largura, de coloração rósea, e após as muitas ovulações adquire a cor acastanhada. São responsáveis pela liberação dos óvulos maduros para serem fecundados ou não no útero. Além da produção dos óvulos, têm uma função endócrina importante na produção dos hormônios femininos estrogênio e progesterona, que agem na caracterização secundária do sexo: distribuição de pelos, tonalidade vocal, estrutura óssea, etc. Esta função hormonal dos ovários é comandada pela glândula hipófise. □

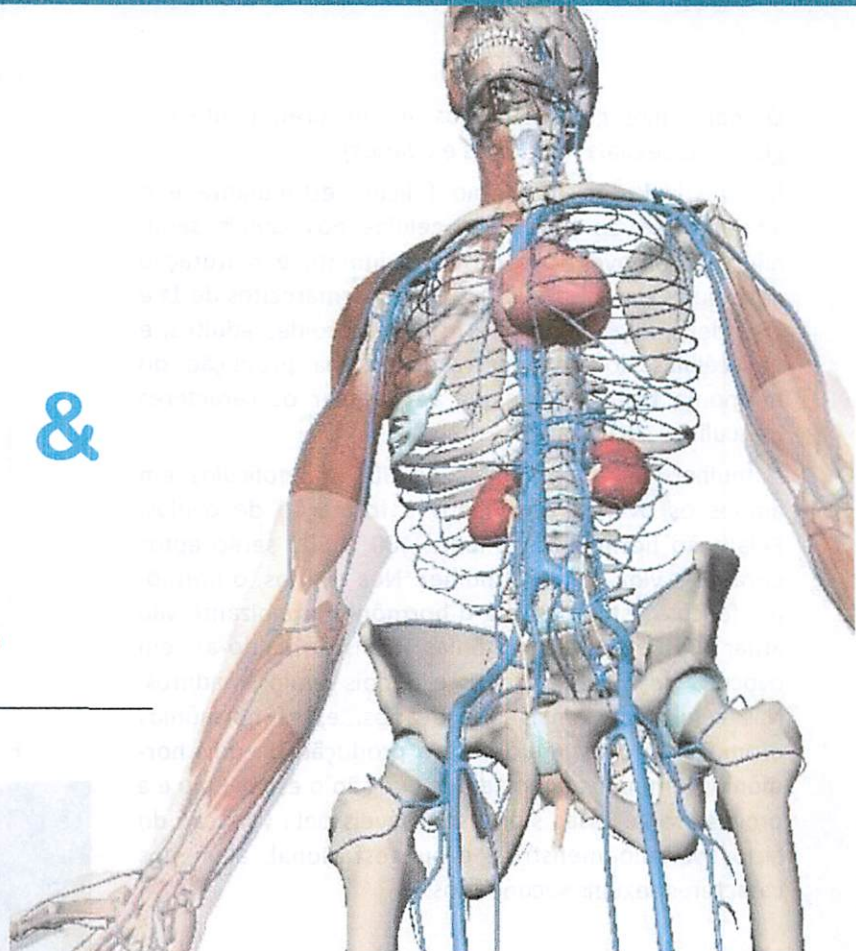


# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA ENDÓCRINO

#### Específico para o sistema reprodutor



Garcia Barata

Vamos focalizar este estudo na ação hormonal produzida pela glândula hipófise diretamente sobre os órgãos reprodutores masculinos e femininos, e dentre os hormônios hipofisários vão interessar a ocitocina, a prolactina e as gonadotrofinas (hormônio folículo estimulante e hormônio luteinizante).

Esquema: (Figura 1)

José Garcia Simões Barata, anestesista, formado em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, espírita há mais de 50 anos.



jgsbarata@gmail.com

**NEURO-HIPÓFISE** (porção posterior da hipófise)

**OCITOCINA**

- Ductos lactíferos da mama: contração
- Útero: contração das fibras musculares
- Ductos deferentes: passagem dos espermatozoides

**HORMÔNIO ANTIDIURÉTICO:** depende do volume hídrico

**ADENOHIPÓFISE** (porção anterior da hipófise)

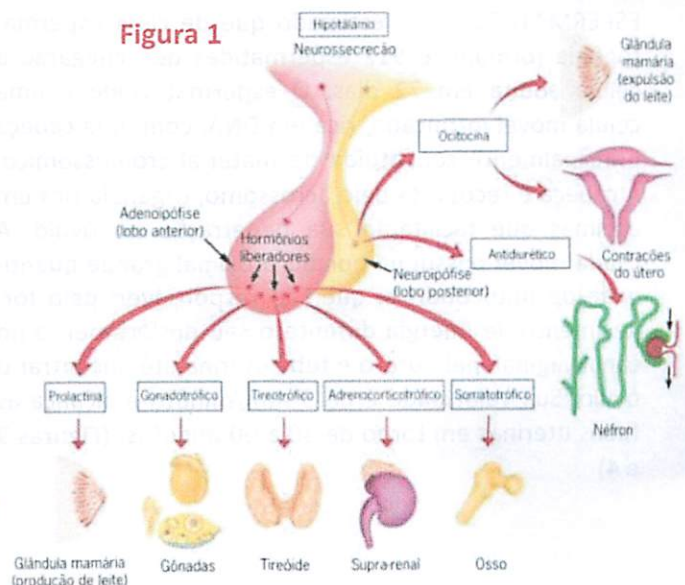
**TIROTROFINA** ou **HORMÔNIO ESTIMULANTE DA TIREOIDE (TSH)**

**HORMÔNIO DO CRESCIMENTO (GH)**

**PROLACTINA (PH):** estimula a produção de leite

**ADENOCORTICOTROFINA (ACTH):** atua sobre o córtex da suprarrenal

**GONADOTROFINAS:** Hormônio Folículo Estimulante (FSH) e Hormônio Luteinizante (LH).



Os hormônios gonadotróficos atuam diretamente nas glândulas sexuais (testículos e ovários).

Nos testículos, o hormônio folículo estimulante e o luteinizante vão atuar nas células dos canais seminíferos promovendo o desenvolvimento e maturação das células espermatogônias em espermatócitos de 1ª e 2ª ordens, espermatídes e espermatozoides adultos, e nas células do estroma testicular, na produção do hormônio testosterona que vai regular os caracteres masculinos secundários.

A mulher nasce com mais de 300 mil folículos em ambos os ovários destinados à formação de óvulos. Pela ação hormonal, somente 400 a 500 serão aptos durante a vida fértil da mulher. Nos ovários, o hormônio folículo estimulante e o hormônio luteinizante vão atuar nas células ovogônias transformando-as em ovócitos de 1ª e 2ª ordens e depois óvulos maduros. Nas células estromais dos ovários, esses hormônios promoverão o estímulo para a produção de dois hormônios femininos importantes que são o estrogênio e a progesterona. Esses são responsáveis pela variação do ciclo ovariano menstrual e/ou gestacional, além dos caracteres sexuais secundários.

**ESPERMIOGÊNESE OU ESPERMATOGÊNESE (Figura 2)**

A partir de células gonadais primárias sob a ação dos hormônios masculinos (folículo estimulante e luteinizante), elas se transformam em espermatócitos de 1ª e 2ª ordens e espermatozoides adultos. São maturados milhões deles por dia desde a puberdade. O processo leva em torno de 72 dias. Existem cerca de 300 milhões de espermatozoides na ejaculação; abaixo de 60 milhões no espermograma é considerado infertilidade masculina. Esperma é o volume de espermatozoides maduros localizados na ampola do ducto deferente a espera da ejaculação e sêmen é o volume contendo os espermatozoides e mais os líquidos do epidídimo, vesículas seminais e da próstata.

**ESPERMATOZOIDE:** é estimado que de cada espermatogônia formam-se 512 espermatídes que chegarão à célula adulta em 72 dias. O espermatozoide é uma célula móvel intrincada, rica em DNA, com uma cabeça principalmente constituída de material cromossômico. A cabeça é recoberta pelo acrossomo, organela rica em enzimas que facilitarão sua penetração no óvulo. A cauda móvel possui na porção proximal grande quantidade de mitocôndrias, que são responsáveis pelo fornecimento de energia durante o seu deslocamento no canal vaginal, pelo útero e tuba uterina até encontrar o óvulo. Sua velocidade é de 3 mm/minuto e alcança as tubas uterinas em torno de 30 a 60 minutos. (Figuras 3 e 4)

Figura 2

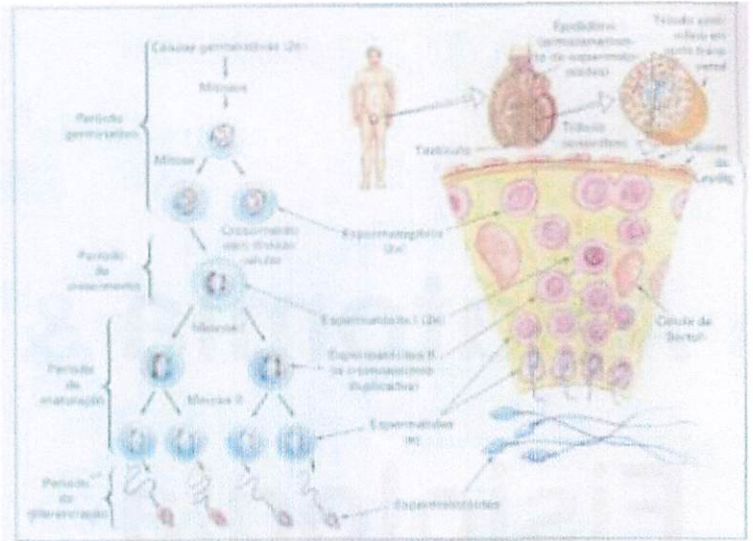


Figura 3

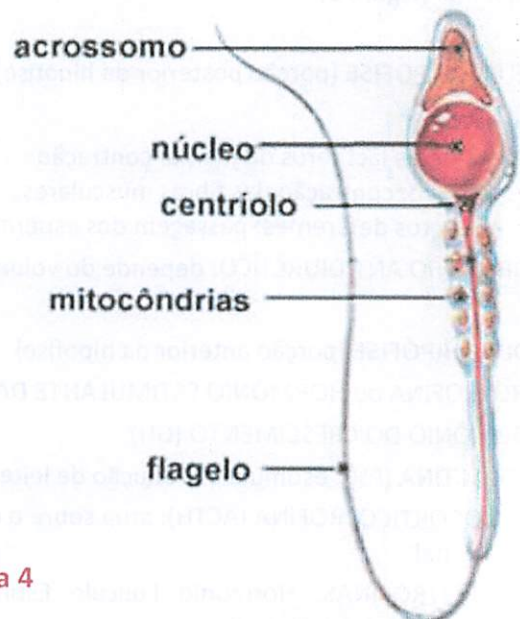
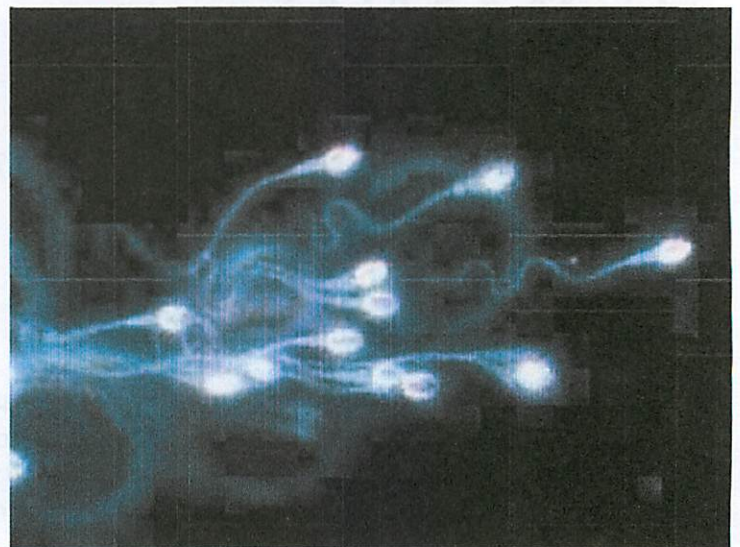


Figura 4

**OVOGÊNESE**

É o processo de produção de óvulos maduros a partir dos ovócitos primários. A mulher já nasce com cerca de 300 a 400 mil folículos primários e, pela ação hormonal, na vida fértil (30 a 40 anos) apenas 400 se tornam capazes mensalmente e são captados pela tuba uterina, para no útero serem fecundados e gerarem filhos, ou não fecundados e serem eliminados na menstruação.

**CICLO OVARIANO:** consiste de uma série de eventos e mudanças no ovário: desenvolvimento dos folículos; liberação de um óvulo do folículo maduro (ovulação) e formação de uma estrutura cicatricial chamada corpo lúteo. O primeiro ciclo ovariano ocorre na puberdade. Sua duração é de 20 a 40 dias, e em média 28 dias. Está associado às modificações que acontecem no útero (principalmente) e na vagina.

**Mecanismo:** o FSH da hipófise atua sobre os folículos primários, formação da **teca** que ativa a produção de estrógeno. Este ativa a maturação de um folículo, em detrimento dos outros, que aumenta de volume e forma o folículo maduro ou folículo de *De Graaf*. Aumentado de volume e cheio de líquido rico em estrógeno, na superfície do ovário, o folículo se rompe e o óvulo maduro é lançado na cavidade pélvica (ovulação) e captado pelas fimbrias da tuba uterina. A hipófise produz o hormônio luteinizante em maior quantidade que vai atuar sobre o que restou do folículo maduro e formar o *corpo lúteo* ou *amarelo*. Se o óvulo for fecundado, o corpo amarelo permanece e passa a produzir progesterona e estrógeno até a formação da placenta, que passa a ter esta função, e o corpo lúteo degenera. Se o óvulo não é fecundado, o corpo lúteo permanece por 8 a 10 dias, e depois se degenera e atrofia, formando o *corpo branco* ou *albicans*. (Figura 5)

**CICLO MENSTRUAL:** é o resultado dos efeitos dos hormônios estrógeno e progesterona, produzidos pelos ovários por estímulo hipofisário (ciclo ovariano), sobre o útero e a vagina. Este efeito é mensal e pode ser dividido em três fases: (Figura 6)

**A) Fase Menstrual:** é a fase de perda sanguínea em que a camada da mucosa uterina espessada e ingurgitada de vasos sanguíneos descama-se e sai em forma de sangramento. Os hormônios gonadais estão em baixa dosagem e o hipotálamo secreta o fator liberador de hormônio folículo estimulante ativando a hipófise na produção e liberação dos hormônios gonadais para que o ciclo ovariano aconteça. Mais um folículo primário é maturado e a fase dura de 3 a 6 dias.

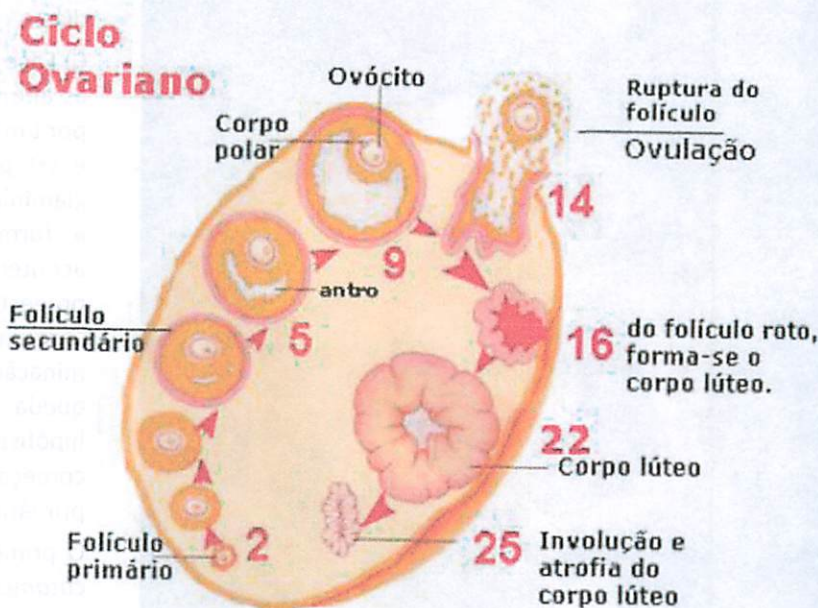


Figura 5

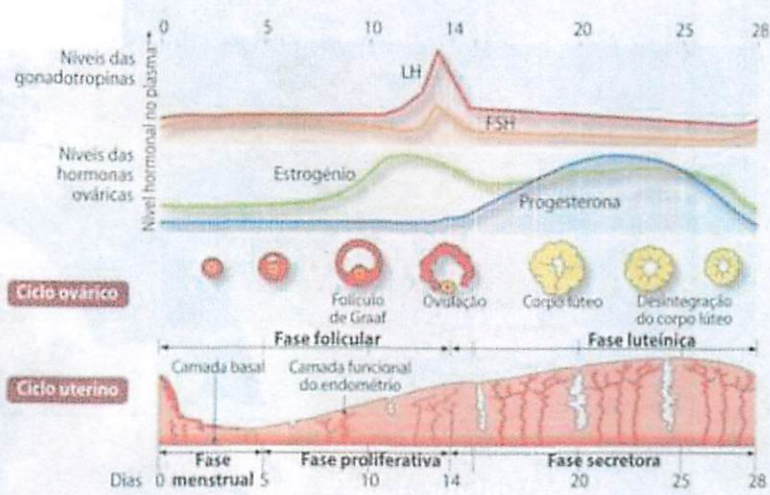
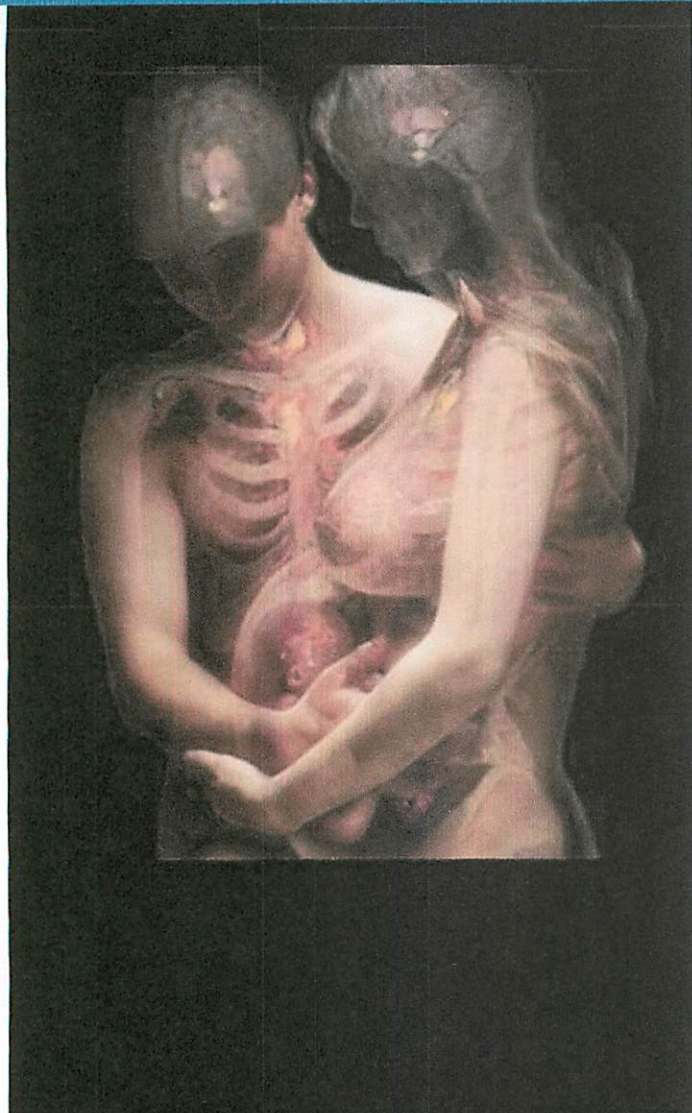


Figura 6

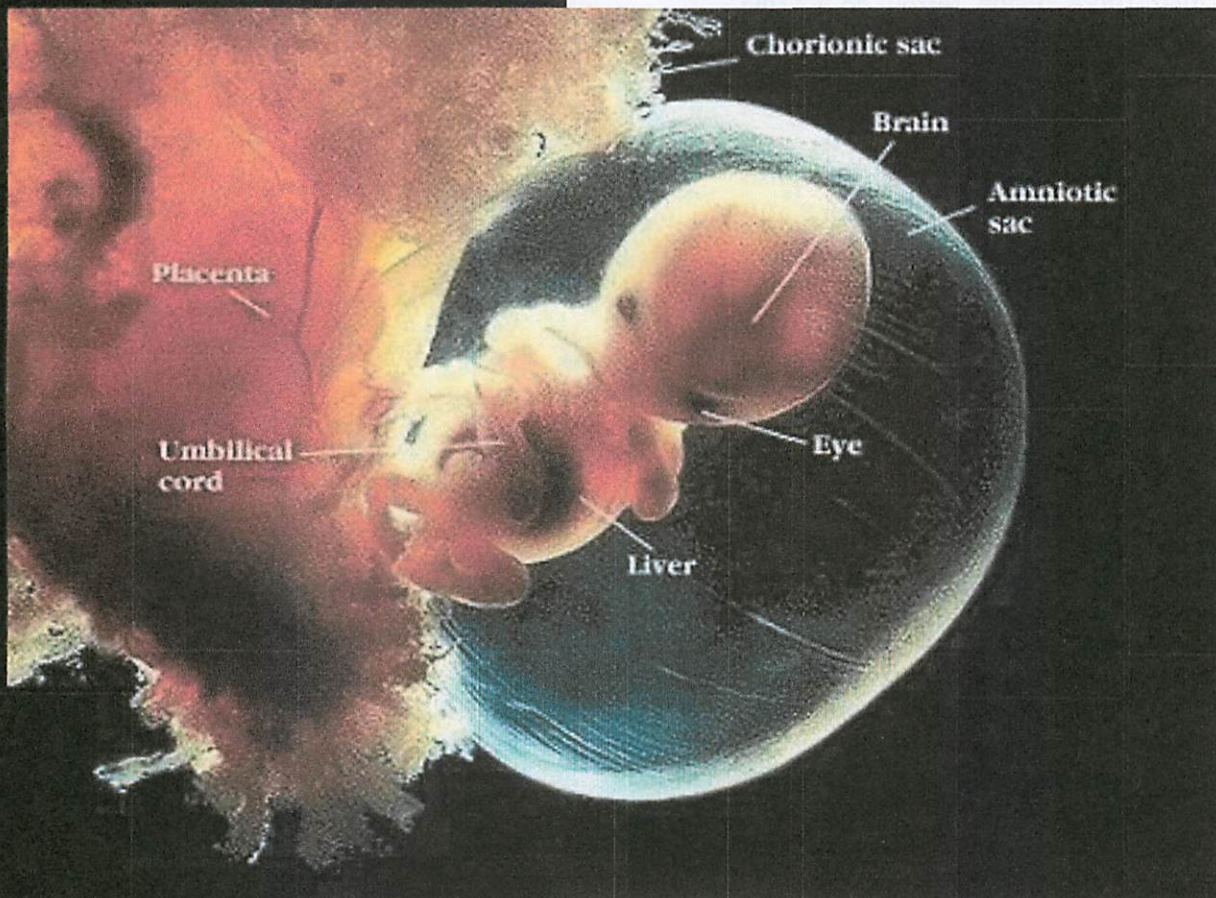


**B) Fase Proliferativa:** o folículo estimulado produz estrogênio que espessa a camada de células proliferativas do endométrio, aumentando também o número de glândulas secretoras e de vasos sanguíneos. Esta fase dura cerca de 12 dias.

**C) Fase Secretora:** nesta fase é o corpo lúteo quem comanda as alterações, produzindo mais estrogênio e progesterona e, por um mecanismo de *feed-back*, inibindo a produção de FSH e LH pela hipófise. Há maior produção de secreção das glândulas mucosas e alargamento dos vasos sanguíneos para a formação da placenta (se houver fecundação). Não acontecendo a fecundação, caem os níveis de estrogênio e progesterona pelo corpo lúteo, deixa de haver suprimento sanguíneo adequado, há degeneração do endométrio e eliminação do conteúdo uterino como fluxo menstrual. Com a queda dos níveis sanguíneos dos hormônios ovarianos, a hipófise inicia a produção de hormônio folículo estimulante e começa o desenvolvimento de mais um folículo ovariano primário.

O primeiro ciclo ovariano ocorre na puberdade e chama-se *catamênio*. O primeiro ciclo menstrual é chamado de *menarca*.

Não podemos deixar de assinalar neste momento a importância da ação da glândula pineal ou epífise, além do ciclo circadiano de dia/noite, como reguladora do despertar do *timer* da sexualidade na adolescência, ativando o tálamo, hipotálamo e a hipófise para funções sublimes do sexo no indivíduo como ser imortal. □

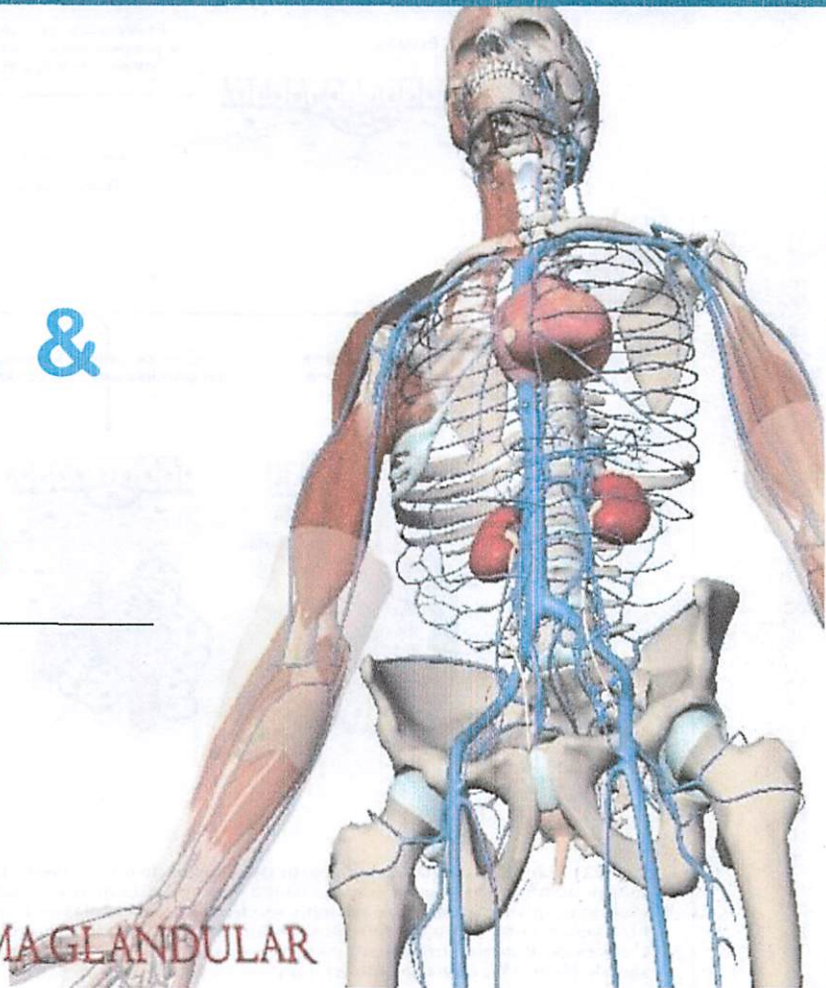




# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA ENDÓCRINO / SISTEMA GLANDULAR



Durante a formação do embrião (embriogênese) o folheto ectodérmico dá origem ao tecido nervoso e ao tecido epitelial. Este forma o tecido epitelial de revestimento (pele e mucosas) e o tecido glandular com células especializadas que produzem e secretam/excretam materiais de composição diversificada (suor, leite, sebo, cerume, hormônios, enzimas, muco). O material produzido é eliminado por ação contrátil de células mioepiteliais. Esta secreção/excreção que é o produto do trabalho celular e que tem uma finalidade na manutenção da **homeostase orgânica** é lançada para fora (meio exterior) ou para dentro (meio interior) o que vai definir dois tipos de tecido glandular e, conseqüentemente, dois tipos de glândulas. (Figura 1)

**GLÂNDULAS EXÓCRINAS** – lançam o produto de sua secreção/excreção através de ducto ou tubo excretor para o meio externo (pele ou cavidade de um órgão). Por exemplo: glândulas sudoríparas, glândulas sebáceas, glândulas mamárias, pâncreas exócrino (tubo digestivo). O tubo excretor pode ter a forma tubular, espiralizada ou alveolar (cacho de uva), conectado a um ou mais ductos.

**GLÂNDULAS ENDÓCRINAS** – no desenvolvimento embrionário, as glândulas endócrinas perdem seu contato com o exterior e são interligadas a uma densa rede de vasos capilares por onde seu material é excretado e vai agir à distância.

O pâncreas é um órgão glandular de função mista. Na produção das enzimas digestivas (lipase, amilase, proteinase), que auxiliam no processo de digestão dos alimentos, é uma glândula exócrina. Na produção de insulina e glucagon, que são dois hormônios pancreáticos que atuam no metabolismo de captação, utilização e formação da glicose pelas células, o pâncreas é uma glândula de função endócrina.

As glândulas exócrinas são citadas no estudo dos vários sistemas.

Vamos nos deter, neste momento, ao estudo do sistema glandular endócrino.

Garcia Barata

José Garcia Simões Barata,  
65 anos, anestesista,  
formado em Medicina pela  
Universidade Federal de  
Juiz de Fora/MG, espírita há  
50 anos.



jgsbarata@gmail.com

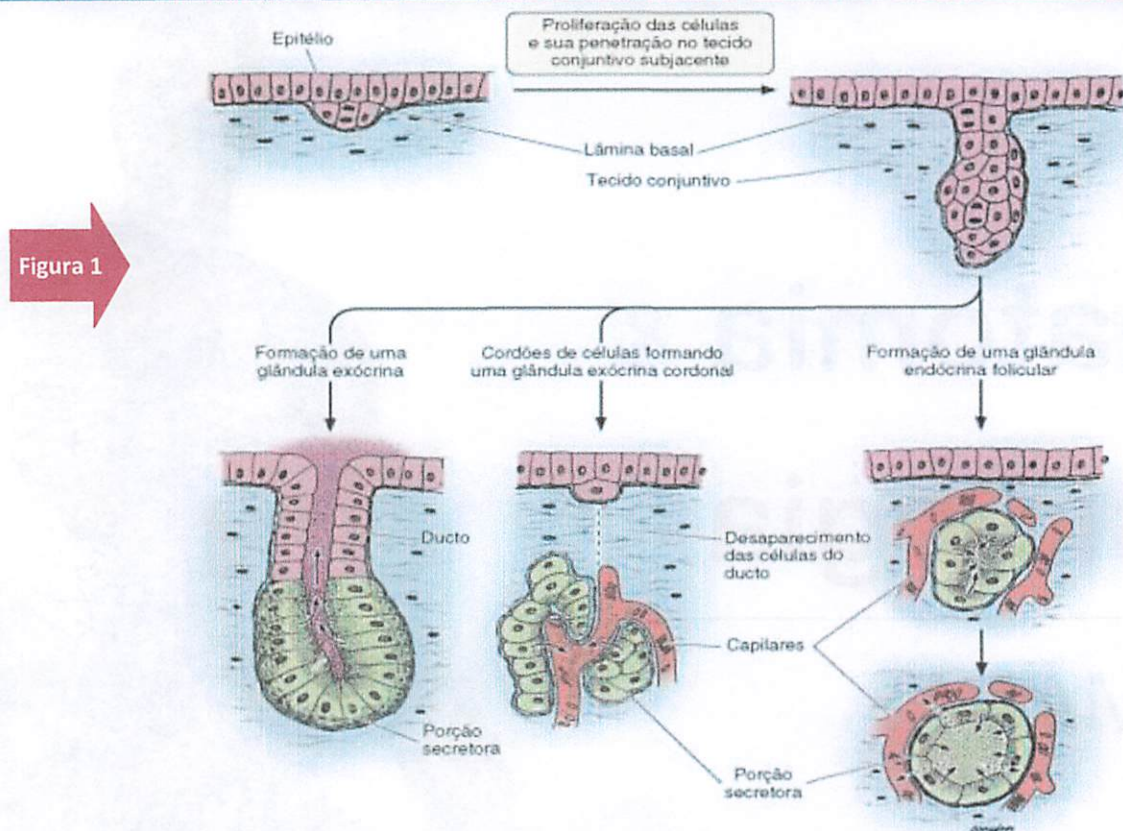


Fig. 4.21 Formação de glândulas a partir de epitélios de revestimento. Células epiteliais proliferam e penetram no tecido conjuntivo. Eles podem ou não manter contato com a superfície da qual se originaram. Quando o contato é mantido, formam-se glândulas exócrinas; quando o contato é desfeito, são formadas glândulas endócrinas. As células das glândulas endócrinas podem estar organizadas em cordões ou em folículos. Os lumens dos folículos acumulam grande quantidade de secreção, enquanto as células dos cordões geralmente armazenam pequenas quantidades de secreção no seu citoplasma. (Redesenhado e reproduzido, com permissão, de Ham AW: *Histology*, 6th ed. Lippincott, 1969.)

## SISTEMA ENDÓCRINO

O sistema endócrino e o sistema nervoso atuam na coordenação e regulação das funções corporais. No sistema nervoso, as mensagens são de natureza eletroquímica e no endócrino as mensagens são químicas. A atuação sincrônica desses dois sistemas é responsável pelo estado de normalidade e perfeita **homeostase orgânica**.

As glândulas endócrinas serão o motivo de nossos estudos. O produto da glândula é lançado na corrente sanguínea e vai agir à distância. A substância produzida pela glândula é chamada de **hormônio** e age como um mensageiro químico (molécula sinalizadora) em outra glândula ou órgão à distância, chamado **órgão-alvo**. Exemplo: o hipotálamo sobre a hipófise; a hipófise sobre a tireoide ou sobre as gônadas (ovários e testículos), etc. A produção do hormônio em maior ou menor quantidade vai depender de um mecanismo de **feedback** positivo ou negativo.

## MECANISMO DE AÇÃO: (Figura 2)

Os hormônios podem ser de duas classes principais de substâncias: proteínas (peptídeos ou aminoácidos) e esteroides (hormônios suprarrenais e sexuais).

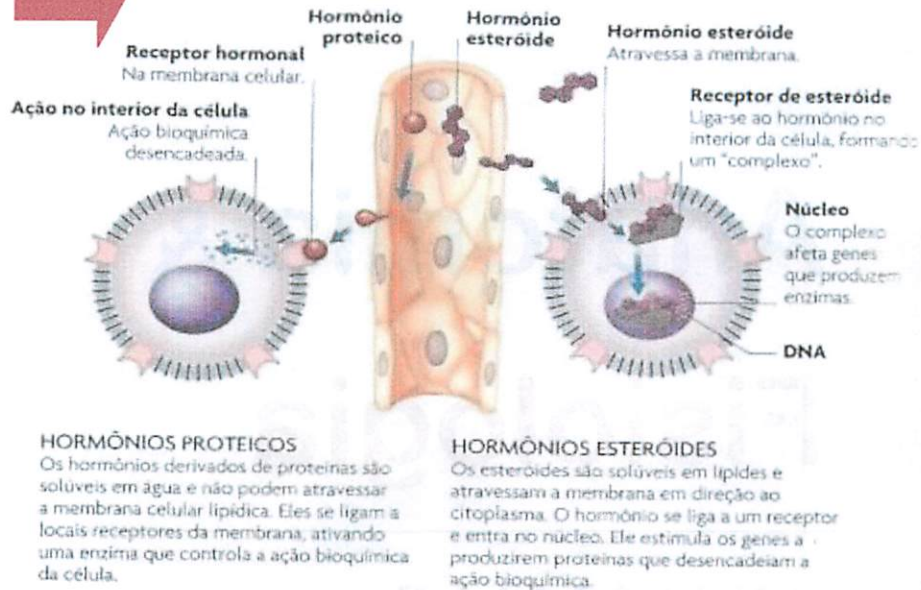
Os hormônios podem agir nas células-alvo de duas formas principais:

**ATIVACÃO DE MEDIADORES INTRACELULARES** – a reação com mediadores localizados na superfície da membrana celular das células-alvo provoca a liberação de um ativador chamado **segundo mensageiro**.

**ATIVACÃO DOS GENES NO NÚCLEO CELULAR** – o hormônio (mediador químico) penetra diretamente na célula, combina-se com proteínas receptivas no citoplasma. O complexo formado é transportado para o núcleo celular e interage com o material genético (RNA-mensageiro), que vai sintetizar proteínas, que vão influenciar nas reações e processos celulares.

As glândulas são formadas por células endócrinas derivadas do tecido epitelial que se organizam em forma de cordões celulares. Exceção é a glândula tireoide em que as células se unem formando pequenas esferas, chamadas **folículos**, que guardam o hormônio à medida que é usado pelo organismo. É o controle **endócrino** propriamente dito. Há células endócrinas isoladas, como as encontradas no tubo digestivo. Os hormônios agem à distância, diluídos no plasma. Em alguns casos, a distância é curta, por meio de vasos sanguíneos curtos. Exemplo: a *gastrina* liberada pelas glândulas localizadas no piloro age nas células fúndicas do estômago para produzir ácido clorídrico. É o controle **parácrino**.

Figura 2



Outro modo de controle é quando a substância hormonal é lançada na matriz extracelular, difunde-se por esta matriz e atua sobre células muito próximas (a uma curta distância) de onde foram liberadas. Exemplo: células do pâncreas (*ilhas de Langerhans*) produzem o hormônio *somostatina*, que vai inibir a secreção de insulina pelas outras células da ilha. É o controle **justácrino**. No controle **autócrino**, as células endócrinas produzem os hormônios que agem sobre elas próprias ou em outras células do mesmo tipo. Exemplo: os fatores de crescimento, produzidos por vários tipos celulares, podem agir nas mesmas células que os produziram. Há ainda o controle **sináptico** (feito através das sinapses – espaços, fendas) que ocorre somente no sistema nervoso, em que os neurônios produzem hormônios (neuro-hormônios) que são lançados no espaço sináptico e aí atuando através dos receptores de membrana específicos.

Resumindo:

**Controle Endócrino** – Através da corrente sanguínea; Grandes distâncias

**Controle Parácrino** – Através da corrente sanguínea; Pequenas distâncias

**Controle Justácrino** – Através da matriz extra-celular; Curtas distâncias

**Controle Autócrino** – Através da matriz extra-celular; Mesmos tipos de células

**Controle Sináptico** - Através da fenda sináptica; Células nervosas

Na especificação de ação do hormônio sobre o órgão alvo através da presença de receptores específicos na superfície da membrana celular, há a vantagem do hormônio não agir indiscriminadamente sobre outras células (já que é específico). Outra vantagem, é que mesmo em pequenas concentrações no sangue, o hormônio tem sua ação ou efeito.

As próprias células endócrinas de uma glândula podem ser células-alvo de outras glândulas endócrinas. Assim, o organismo controla a produção hormonal através de mecanismos de *feedback* (retro-alimentação) e mantém os níveis hormonais adequados para a homeostase.

As principais estruturas do corpo humano que funcionam como glândulas endócrinas são: (Figura 3)

- |                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| <b>Hipotálamo</b>    | <b>Suprarrenais</b>                   |
| <b>Epífise</b>       | <b>Gônadas (ovários e testículos)</b> |
| <b>Hipófise</b>      | <b>Coração</b>                        |
| <b>Tireoide</b>      | <b>Rins</b>                           |
| <b>Paratireóides</b> | <b>Pâncreas</b>                       |
| <b>Timo</b>          | <b>Placenta</b>                       |
- Trato digestório (estômago, intestinos delgado e grosso)**

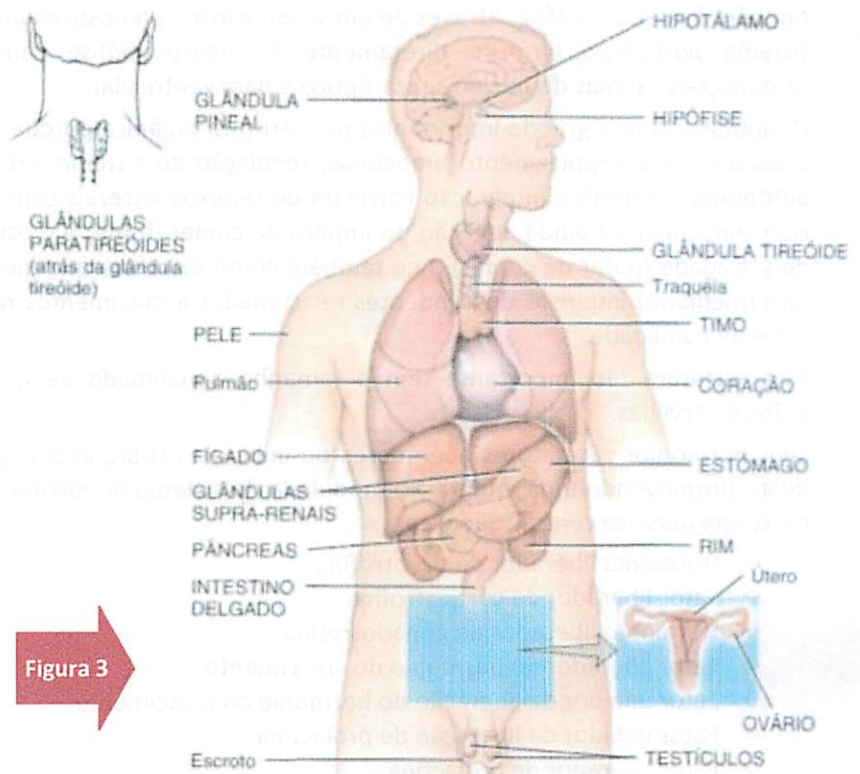


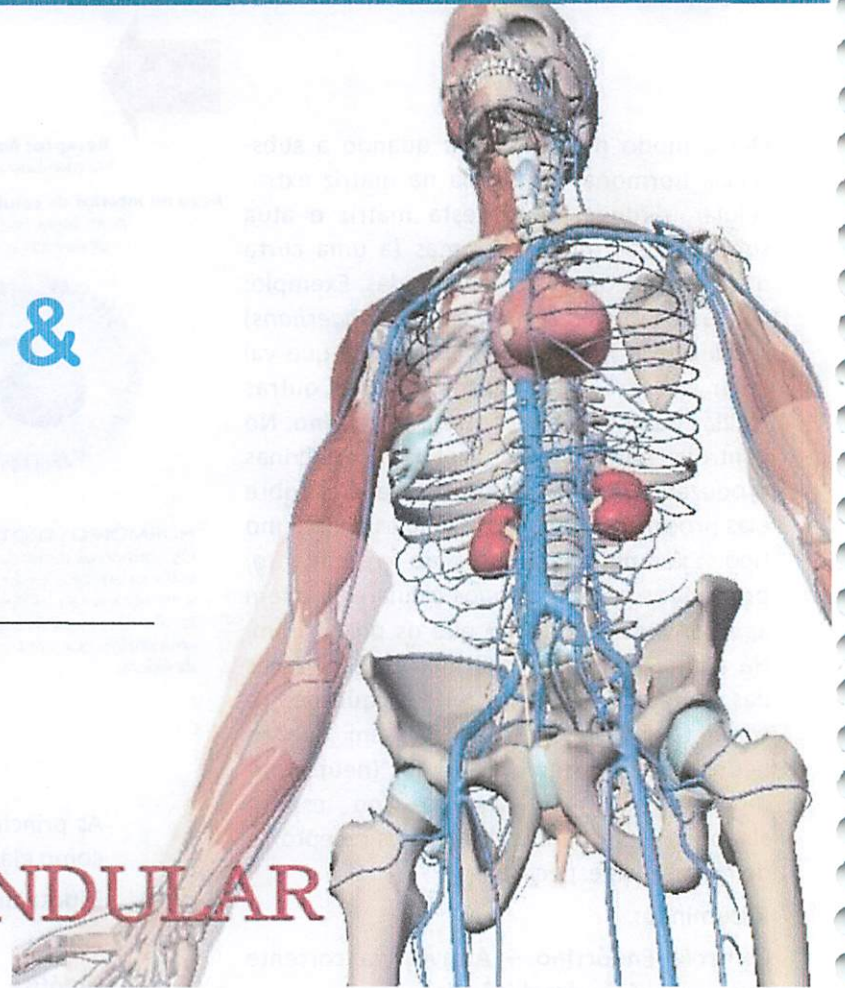
Figura 3

(Continua na próxima edição)

# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

## SISTEMA GLANDULAR



### HIPOTÁLAMO

Localizado no diencéfalo, consiste de massas nucleares (neurônios) e tratos de associação (substância branca) em cada lado do III ventrículo. Ele mantém ligações neurais com os córtices frontal e temporal, com o tálamo, hipófise e tronco encefálico. Seus neuro-hormônios se dirigem também à adeno-hipófise, através de um sistema arteriovenoso, chamado sistema *porta-hipofisário*, e diretamente na neuro-hipófise com as terminações axonais do núcleo supra-óptico e para ventricular.

O hipotálamo tem grande importância na estrutura orgânica porque está associado ao comportamento emocional, regulação do sistema nervoso autônomo (visceral) e integração correlata de reflexos viscerais com reações emocionais e ainda ativação do ímpeto de comer (fome) e o estado de saciedade (parar de comer). Age também como estrutura que medeia (intermediário) impulsos descendentes relacionados a movimentos reflexos e de habilidade.

Esta estrutura tão importante tem o tamanho aproximado de quatro grãos de ervilhas.

Seus hormônios são fatores liberadores ou inibidores sobre outras glândulas, promovendo uma integração modulada do sistema endócrino com o sistema nervoso central. São eles:

- ❖ Hormônio liberador de tireotrofina
- ❖ Fator liberador de corticotrofina
- ❖ Hormônio liberador de gonadotrofina
- ❖ Fator liberador do hormônio do crescimento
- ❖ Fator inibidor da liberação do hormônio do crescimento
- ❖ Fator inibidor da liberação de prolactina
- ❖ Fator liberador de prolactina.

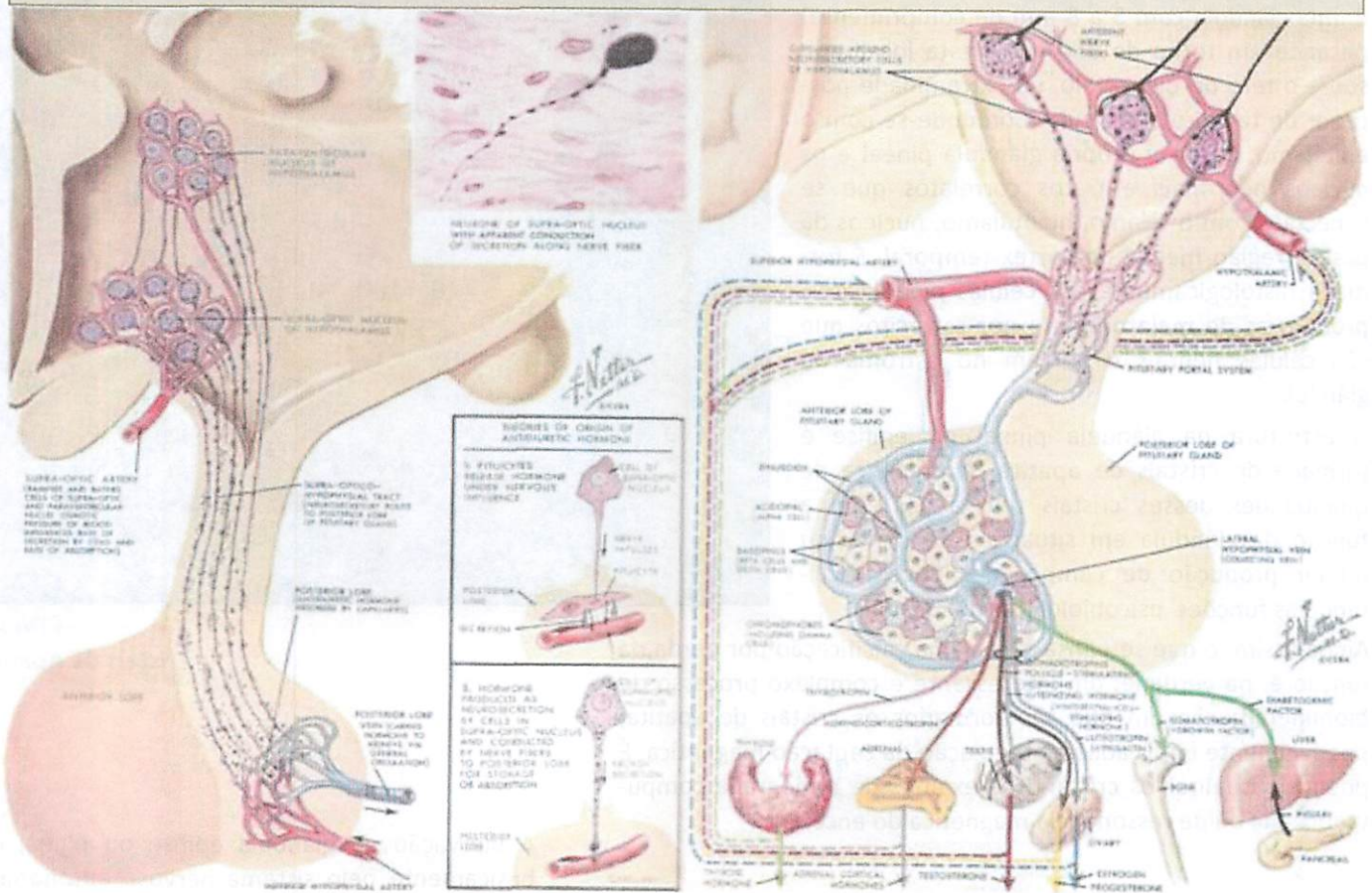
Garcia Barata

José Garcia Simões Barata,  
anestesiologista, formado em  
Medicina pela Universidade  
Federal de Juiz de Fora/MG,  
espírita há mais de 50 anos.



[jgsbarata@gmail.com](mailto:jgsbarata@gmail.com)

## HIPOTÁLAMO – Interação Endócrina



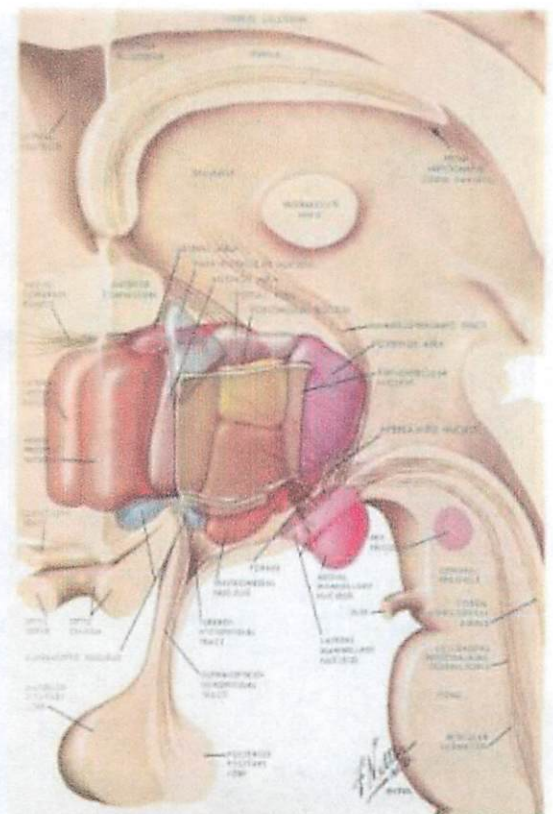
Os hormônios do hipotálamo, liberadores ou inibidores, agem sobre o lobo anterior da hipófise (adeno-hipófise). Estes hormônios estimulam/inibem as células alvo hipofisárias a aumentarem/diminuírem suas secreções hormonais.

A secreção de dois dos principais hormônios da hipófise anterior, a prolactina e o hormônio do crescimento estão sujeitos ao controle hipotalâmico por corresponderem aos fatores liberadores e inibidores secretados por ele.

Existem liberadores hipotalâmicos correspondentes aos hormônios da adeno-hipófise, porém não existem inibidores para todos os outros hormônios que tem células alvos como a tireotrofina, a adrenocorticotrofina, o folículo estimulante e o luteinizante. Estes hormônios controlam respectivamente as funções da tireoide, córtex suprarrenal, ovários e testículos. Neste caso a inibição acontece por resposta (*feedback*) do órgão alvo para cessar sua atuação.

O hipotálamo também exerce controle neural sobre a secreção de outros hormônios. Os hormônios antidiurético e ocitocina da neuro-hipófise, e a adrenalina e noradrenalina da medula da suprarrenal são liberados na corrente sanguínea por estimulação de impulsos originados nele (núcleos supra-ópticos e paraventriculares).

Portanto, o hipotálamo exerce controle nervoso direto sobre a neuro-hipófise e a medula suprarrenal e ainda controla vias liberadoras e inibidoras das secreções da adeno-hipófise. Esta glândula mestra possui ainda centros controladores da temperatura do corpo e volume de seus líquidos, e esta ligada por circuitos neurais a quase todas as partes do encéfalo. Mantém assim um controle contínuo de todo o sistema endócrino.

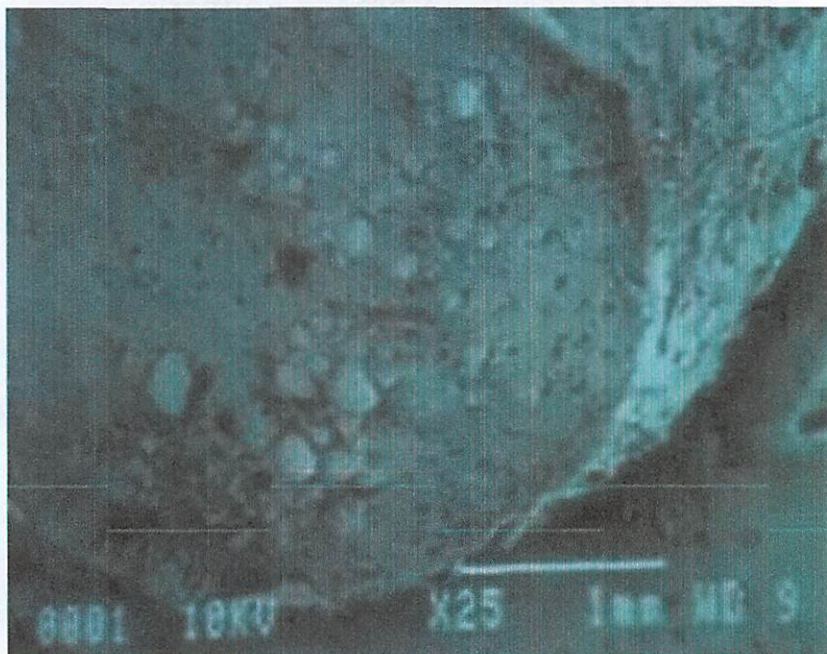


## GLÂNDULA PINEAL OU EPÍFISE

É uma glândula com 5 a 8 mm de comprimento, pesando em torno de 150 mg e esta localizada sobre o teto do diencéfalo, na extremidade posterior do terceiro ventrículo. Confunde-se com o epítalamo, que é a própria glândula pineal e os núcleos neuronais e tratos correlatos que se conectam com o tálamo, hipotálamo, núcleos da base e região medial do córtex temporal. É formada histologicamente por células *pinealócitos*, produtoras de **melatonina**, e por astrócitos que são células neurais e ajudam no estroma da glândula.

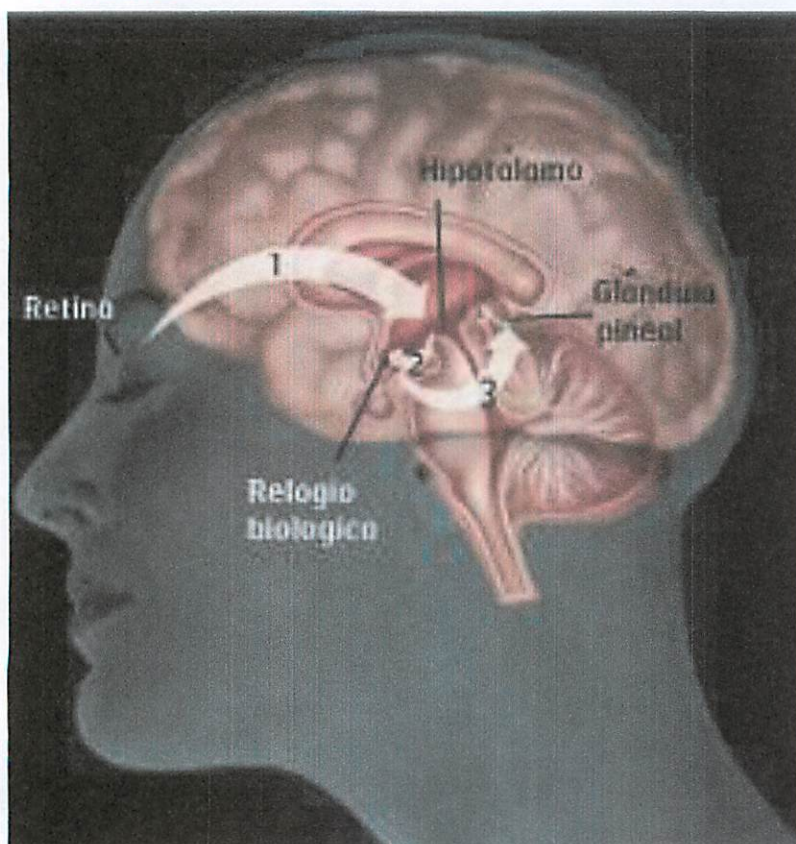
A estrutura da glândula pineal ou epífise é formada de **crystalos de apatita**. A presença de quantidades desses cristais tem a ver com a função da glândula em situações de maior ou menor produção de campo magnético, facilitando as funções psicobiológicas da mesma.

Ainda assim, o que se pensava ser uma calcificação por perda da função é, na verdade, um interessante e complexo processo de biomineralização em que são formados os cristais de apatita, possivelmente implicados na regulação da captação magnética. É possível visualizar os cristais nos exames de tomografia computadorizada ou de ressonância magnética do encéfalo.



PINEAL  
Cristais de Apatita

## RELÓGIO BIOLÓGICO



A inervação da glândula epífise ou pineal é basicamente pelo sistema nervoso autônomo simpático, que é produtor de serotonina e norepinefrina.

**AÇÃO:** a epífise atinge seu desenvolvimento máximo dos 7 aos 14 anos de idade e decresce gradualmente de tamanho, mas não perde sua função. Ela está envolvida no controle dos ciclos biológicos: biorritmos circadianos (vigília/sono) e biorritmos sazonais (estações do ano – animais migratórios). A pineal responde a estímulos luminosos percebidos pela retina, via córtex cerebral retransmitidos à pineal por fibras do sistema simpático. A melatonina, além da ação sobre a cor da pele, exerce um efeito inibidor sobre as gônadas (testículos e ovários) controlando a maturação sexual. A escuridão ativa a produção do hormônio melatonina e de vários peptídeos, que atuam principalmente nas atividades da hipófise, das gônadas e de vários outros órgãos. A pineal é importante no controle do desenvolvimento da puberdade, pela inibição da função testicular/ovariana. Em ratos a extirpação da pineal desencadeia puberdade precoce e aumento do tamanho dos órgãos reprodutores.

Notavelmente, a glândula pineal é a única estrutura impar do encéfalo.

## A PINEAL COMO GLÂNDULA DA VIDA ESPIRITUAL DO HOMEM

O mistério não é recente. Há mais de dois mil anos, a glândula pineal ou epífise, é tida como a sede da alma. Para as filosofias orientais, a pineal é considerada o “terceiro olho”, que leva ao autoconhecimento. René Descartes, em carta a Mersenne, no ano de 1640, afirmaria que “existiria no cérebro uma glândula que seria o local onde a alma se fixaria mais intensamente”.

Atualmente, pesquisas científicas têm voltado mais a atenção e os estudos para melhor conhecimento das funções da pineal.

Seria então a mediunidade, de fato, um atributo biológico, como disse Allan Kardec, e não um conceito puramente filosófico?

No Brasil, a maior autoridade sobre estudos da pineal e suas interações com o mundo psicoespiritual é o Dr. Sérgio Filipe de Oliveira, médico psiquiatra e Mestre em Ciências da Universidade de São Paulo (USP). É diretor clínico do Instituto *Pineal Mind* e diretor da Associação dos Médicos Espíritas de São Paulo. Ele é um dos maiores pesquisadores na área da Psicobiofísica e sobre o papel da glândula pineal nos fenômenos ligados à mediunidade.

Seria aquela estrutura capaz de movimentar os potenciais psíquicos do indivíduo, já que filogeneticamente (evolução animal) a histologia da pineal deriva da embriologia retiniana (fotorreceptores) e por isso sua ação ativadora ou inibidora na ausência ou não da luz (sono/vigília, meditação). Todos os animais têm essa glândula: ela os orienta nos processos migratórios, nas mudanças sazonais (outono, inverno, verão, primavera) com o campo magnético do planeta.

A pineal converte ondas eletromagnéticas em estímulos neuroquímicos, encaminhando-os às áreas cerebrais frontais (córtex frontal), permitindo a sensação consciente do fenômeno. Isto foi provado pelos eminentes cientistas Dr. Vollrath e Dr. Semm, em artigo publicado na revista científica *Nature*, em 1988.

Foi André Luiz que despertou, através de seus livros, o interesse dos espíritas e espiritualistas pelo melhor estudo da glândula pineal e sua influência nas atividades medianímicas do ser.

Assim é que no livro *Missionários da Luz*, capítulo 2, “A Epífise”, André Luiz trás informações importantes desta glândula durante a atividade da vida do ser e na mediunidade. Retiramos e pontuamos alguns itens:

“É a glândula da vida mental”.

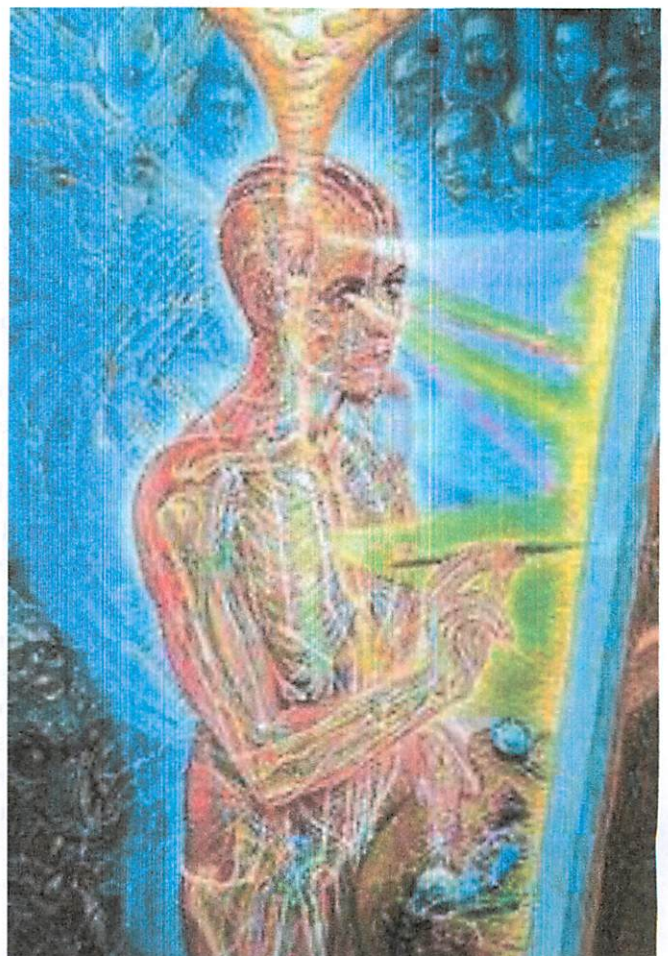
“Ela preside aos fenômenos nervosos da emotividade, como órgão de elevada expressão do corpo etéreo”.

“A glândula pineal reajusta-se ao concerto orgânico e reabre seus mundos maravilhosos de sensações e impressões na esfera emocional. Entrega-se a criatura à recapitulação da sexualidade, examina os inventários de suas paixões vividas em outra época, que reaparecem sob fortes impulsos”.

“As glândulas genitais segregam os hormônios do sexo, mas a glândula pineal, se me posso exprimir assim, segrega ‘hormônios psíquicos’ ou ‘unidades-força’, que vão atuar de maneira positiva nas energias geradoras”.

Como glândula da vida espiritual do Homem, ela:

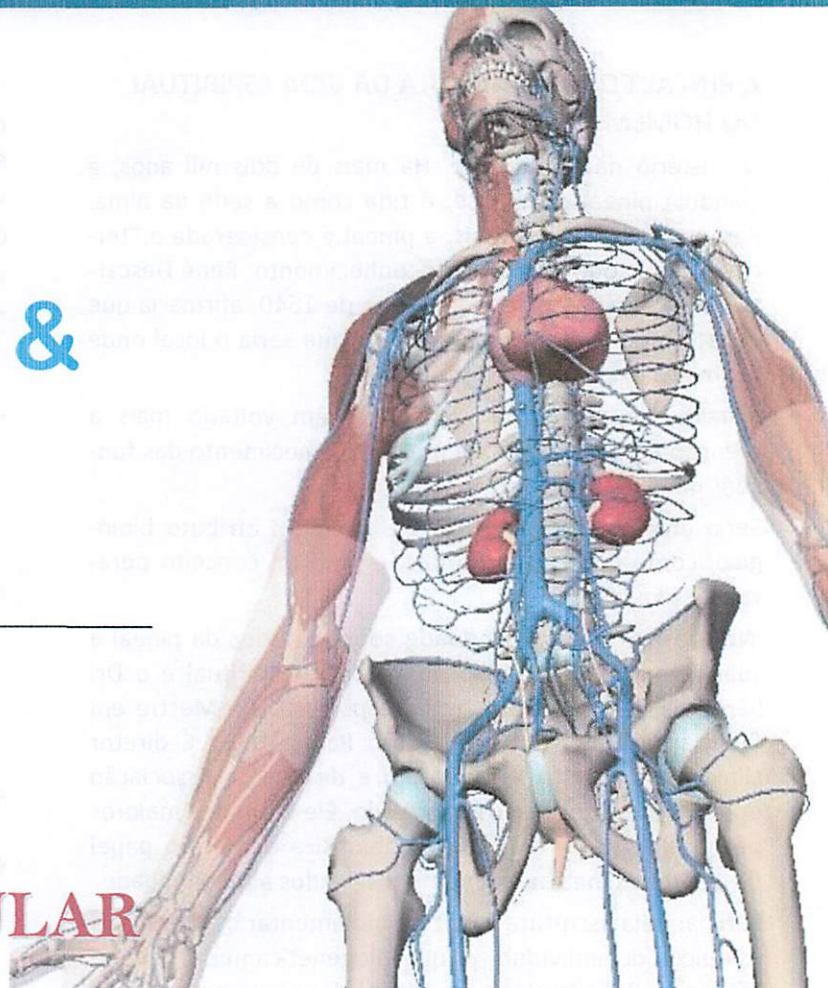
- ❖ conserva ascendência em todo sistema endócrino
- ❖ ligada à mente, através de princípios eletromagnéticos do campo vital, comanda as forças subconscientes sob a determinação direta da vontade
- ❖ as redes nervosas constituem-lhes os fios telegráficos para ordens imediatas a todos os departamentos celulares e sob sua direção efetuam-se os suprimentos de energias psíquicas a todos os armazéns autônomos dos órgãos
- ❖ segregando “unidade-força”, pode ser comparada a poderosa usina, que deve ser aproveitada e controlada, no serviço de iluminação, refinamento e benefício da personalidade e não relaxada em gasto excessivo do suprimento psíquico, nas emoções de baixa classe
- ❖ o homem vive esquecido que Jesus ensinou a virtude como esporte da alma (...)
- ❖ o homem que pratica verdadeiramente o bem, vive no seio de vibrações construtivas e santificantes da gratidão, da felicidade e da alegria. □



# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA GLANDULAR



Garcia Barata

#### GLÂNDULA HIPÓFISE

Esta pequena glândula, do tamanho aproximado de um grão de ervilha, está localizada dentro do crânio, em uma cavidade do osso esfenoide, chamada *sela túrcica*. Fazendo uma projeção a partir de um ponto entre os dois olhos, na região frontal, a hipófise está localizada atrás do cruzamento dos nervos ópticos (quiasma óptico). Pelo fato de seus hormônios atuarem sobre várias outras glândulas e afetarem diversas atividades corporais, ela é chamada de **glândula mestra**. Pela sua localização anatômica, pela sua interação com a glândula epífise (pineal) e pela sua ação sobre outras glândulas, a hipófise é considerada, na filosofia ayurvédica, como o *terceiro olho*. Desenvolve-se, embriologicamente, de duas regiões ectodérmicas: o assoalho do cérebro (neuro-hipófise) e o teto da boca (adeno-hipófise). Em termos de Magnetismo, corresponde ao centro de força Frontal. (Figuras 1, 2 e 3)

**Neuro-hipófise:** invaginação do hipotálamo – íntima relação com o cérebro – formada por axônios cujos corpos celulares encontram-se nos núcleos ventrais do hipotálamo, e a secreção hormonal é um neuro-hormônio. Esse conjunto de células neurais com seus axônios para exercer uma função é chamado de *trato* (trato túbero-hipofisário, trato hipotálamo-hipofisário, trato espino-talâmico, trato tálamo-cortical).

**Adeno-hipófise:** invaginação do tecido ectodérmico do teto da boca – também tem relação com o cérebro através o plexo vascular venoso (seios venosos).

José Garcia Simões Barata,  
anestesiologista, formado em  
Medicina pela Universidade  
Federal de Juiz de Fora/MG,  
espírita há mais de 50 anos.



[jgsbarata@gmail.com](mailto:jgsbarata@gmail.com)



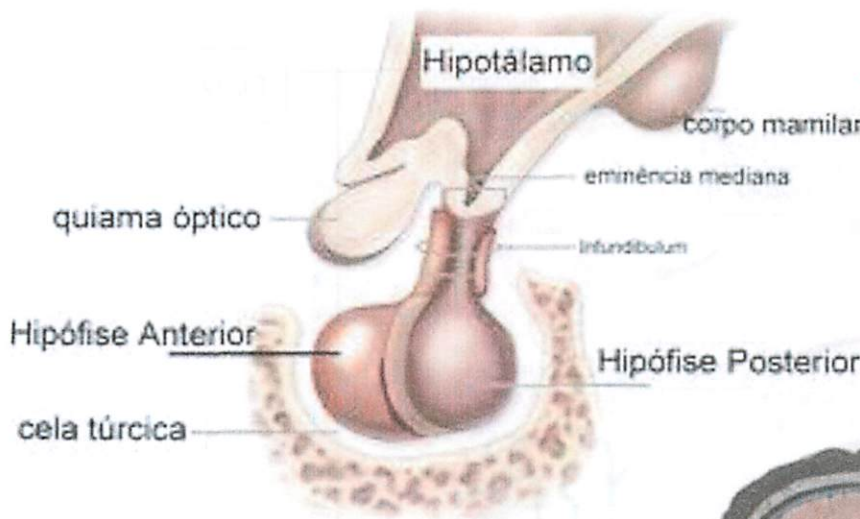


Figura 1

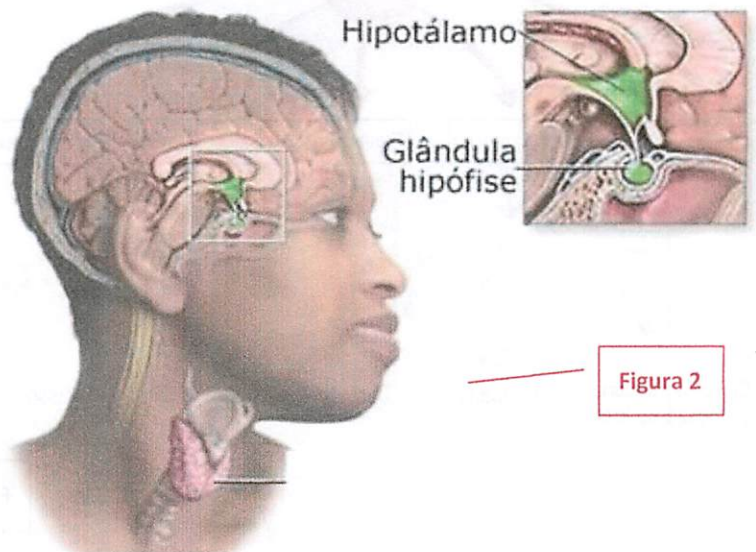


Figura 2

**HORMÔNIOS** (Figura 4)

**NEURO-HIPÓFISE:** não produz. Na verdade, a neuro-hipófise é um reservatório de hormônios produzidos no hipotálamo, que a hipófise posterior estoca e secreta quando necessário, sob estímulos vindos do trato hipotálamo-hipofisário. São eles:

**Ocitocina (ou Oxitocina):** quando lançada na circulação, promove contração da musculatura lisa dos órgãos reprodutores (útero na mulher e ducto eferente no homem) e dos ductos lactíferos das mamas favorecendo a liberação do leite até a secagem da glândula. Sua produção permanece pelo estímulo da sucção.

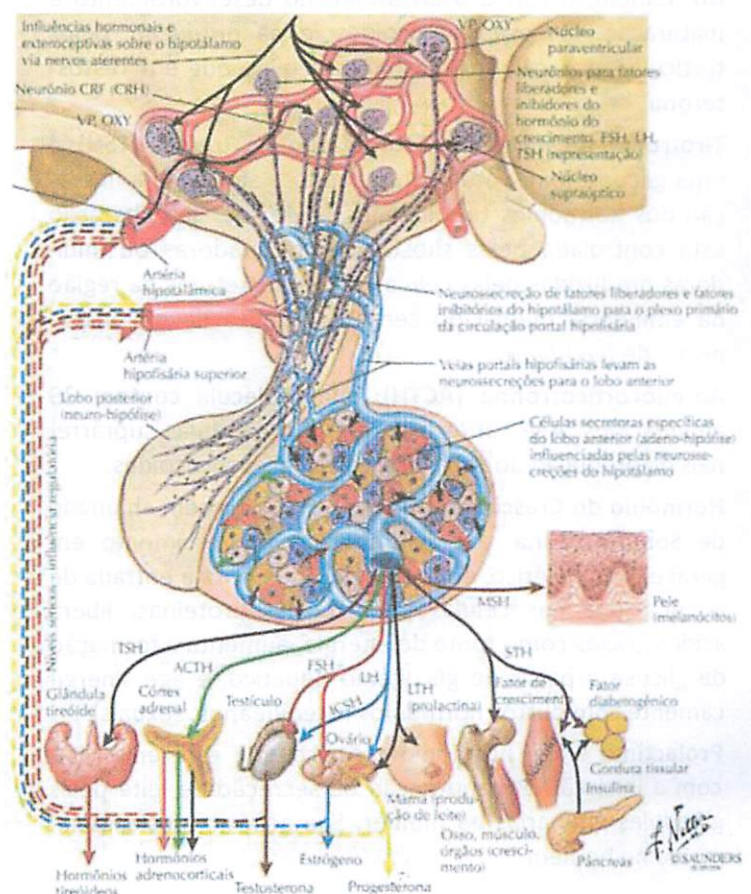
**Hormônio Anti-Diurético (ADH):** age nos túbulos renais, promovendo a reabsorção de água, diminuindo o volume urinário. A quantidade de ADH liberado pela hipófise depende do estado de hidratação do organismo. Em indivíduos desidratados ou com perdas de sangue, a baixa pressão estimula centros hipotalâmicos que liberam o ADH da hipófise, que atuará sobre os rins, reabsorvendo mais água na tentativa de manter a hidratação e a homeostase.

**ADENO-HIPÓFISE:** a porção anterior da hipófise produz seus próprios hormônios por estímulos vindos do hipotálamo, e a liberação destes se faz por ação de substâncias liberadoras ou inibidoras produzidas no cérebro e que chegam até a hipófise pelo trato túbero-hipofisário. Estes hormônios são em número de seis, e são eles:

**Gonadotrofinas:** é uma glicoproteína que atua diretamente nas gônadas (ovários e testículos). Abrange dois hormônios: **Folículo-Estimulante (FSH)** e **Luteinizante (LH)**.

Na mulher, o FSH e o LH atuam na maturação dos óvulos e na produção, pelo ovário, do hormônio sexual feminino, que é o **Estrógeno (ou Estrogênio)**. Na manutenção do corpo lúteo, faz este secretar o hormônio **Progesterona**.

Figura 3



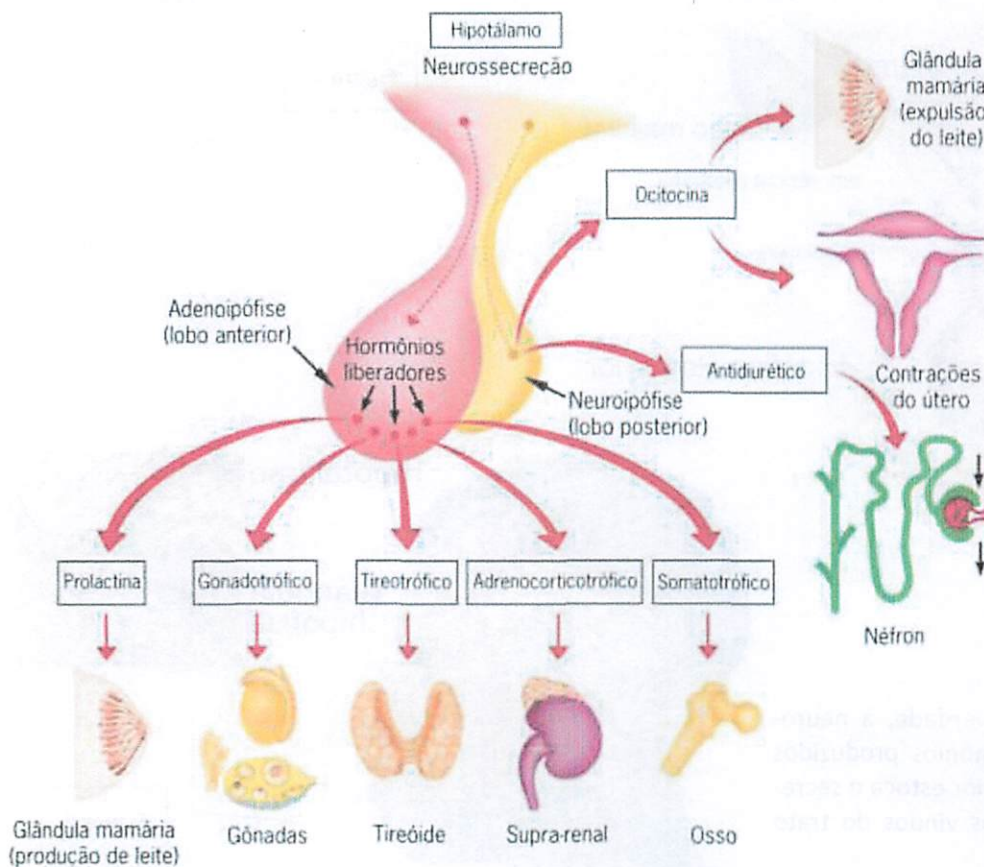


Figura 4



Gigantismo

Figura 5

No homem, o FSH e o LH atuam no desenvolvimento e maturação dos espermatozoides, e na produção, pelos testículos, do hormônio sexual masculino que é a **Testosterona**.

**Tirotrófina ou Hormônio Estimulante da Tireoide (TSH):** é uma glicoproteína; atua estimulando a síntese e a liberação dos hormônios tireoideanos (T3 e T4). Sua liberação está controlada pelas substâncias facilitadoras ou inibidoras produzidas pelas células neuro-secretoras da região da eminência medial do cérebro, através de um mecanismo de *feed-back*.

**Adrenocorticotrofina (ACTH):** sua molécula contém 39 aminoácidos. Age sobre o córtex das glândulas suprarrenais na produção do cortisol e outros glicocorticoides.

**Hormônio do Crescimento (GH ou HC):** também chamado de **Somatotrofina**, age estimulando o crescimento em geral e o esquelético, em particular. Aumenta a entrada de aminoácidos nas células para formar proteínas, libera ácidos graxos como fonte de energia, aumenta a formação de glicose a partir do glicogênio hepático, e age sinergicamente com outros hormônios (tireoideanos, sexuais).

**Prolactina:** é um hormônio proteico que está envolvido com a iniciação e manutenção da secreção de leite pelas glândulas mamárias na mulher. Sua ação não está esclarecida no homem.

**PATOLOGIAS DA HIPÓFISE**

Estão representadas pelos tumores da glândula hipófise que podem ser **hiperfuncionantes** ou **não-funcionantes**.

Os tumores hiperfuncionantes da hipófise anterior vão trazer alterações específicas da super produção dos hormônios de cada glândula secundária em que a hipófise atua. Por exemplo: hiperfunção da tireoide; alterações sexuais no homem ou na mulher pela ação nas glândulas sexuais; alterações do crescimento (gigantismo e acromegalia); diabetes e hipertensão arterial pela ação nas suprarrenais; diabetes *insipidus* por distúrbios da hipófise posterior na produção do hormônio antidiurético. (Figura 5)

Os tumores não-funcionantes da hipófise, ou seja, que não produzem aumento de produção de hormônio, atuam pela compressão física local das estruturas circunvizinhas por aumento do tumor, trazendo geralmente queixas de fortes e persistentes cefaleias, acompanhadas de distúrbios visuais, pela proximidade com os nervos ópticos e o quiasma óptico.

O tratamento geralmente é cirúrgico, realizado por neurocirurgião especializado. □

# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA GLANDULAR

#### GLÂNDULA TIREOIDE

É considerada a maior glândula endócrina. Localizada na região cervical anterior (pescoço), à frente da traqueia, próximo à junção com a laringe, possuindo dois lobos (direito e esquerdo) unidos pelo istmo da glândula. Os hormônios produzidos pelas células tireoidianas ficam armazenados em espaços chamados **folículos** e a substância chamada de **coloide**. As outras glândulas armazenam seus hormônios nas próprias células. A função da tireoide é concentrar o iodo circulante para liberá-lo aos tecidos periféricos na forma de hormônio tireoidiano. (Figura 1)

#### HORMÔNIOS TIREOIDIANOS

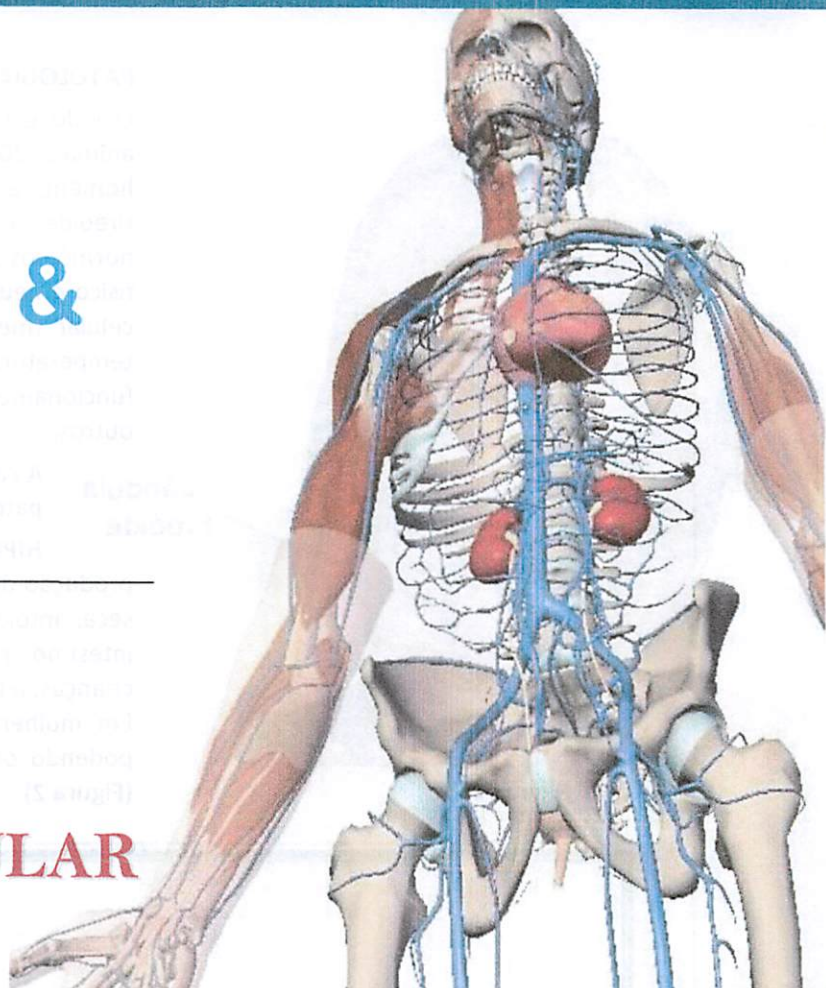
A – TRIIODOTIRONINA (T3): Tirosina + 3 moléculas de iodo.

B – TETRAIODOTIRONINA OU TIROXINA: Tirosina + 4 moléculas de iodo.

Estes hormônios são lançados na circulação e se ligam à globulina do plasma sanguíneo, formando a **tireoglobulina**, e vão atuar nas células-alvo do organismo, promovendo aumento do metabolismo celular (carboidratos, lipídios, proteínas), consumo de oxigênio e produção de calor, e também tem íntima relação com o hormônio do crescimento.

C – CALCITONINA: atua promovendo a fixação do cálcio nos ossos, diminuindo os níveis sanguíneos do cálcio e dos fosfatos, contrabalançando a ação do hormônio da paratireoide.

**LIBERAÇÃO DOS HORMÔNIOS:** T3 e T4 estão sob o controle do hormônio hipofisário tireotrófico, que é regulado pela substância liberadora de tireotrofina fabricado no cérebro. A calcitonina é estimulada na sua produção pelo aumento do nível de cálcio no sangue.

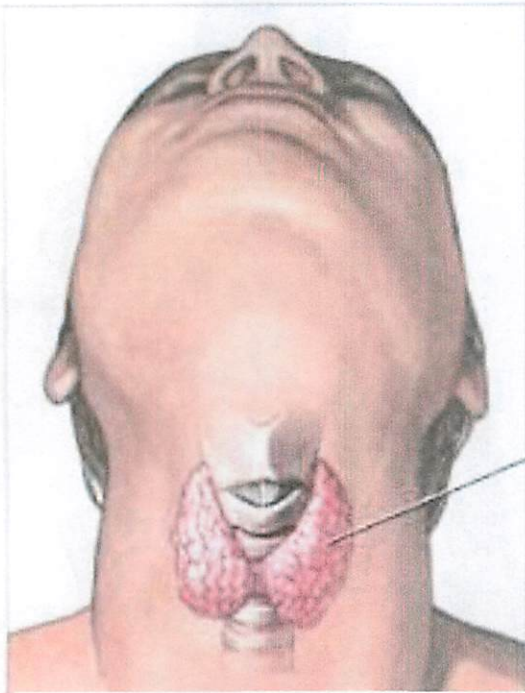


Garcia Barata

José Garcia Simões Barata,  
anestesiologista, formado em  
Medicina pela Universidade  
Federal de Juiz de Fora/MG,  
espírita há mais de 50 anos.



jgsbarata@gmail.com



Glândula tireóide

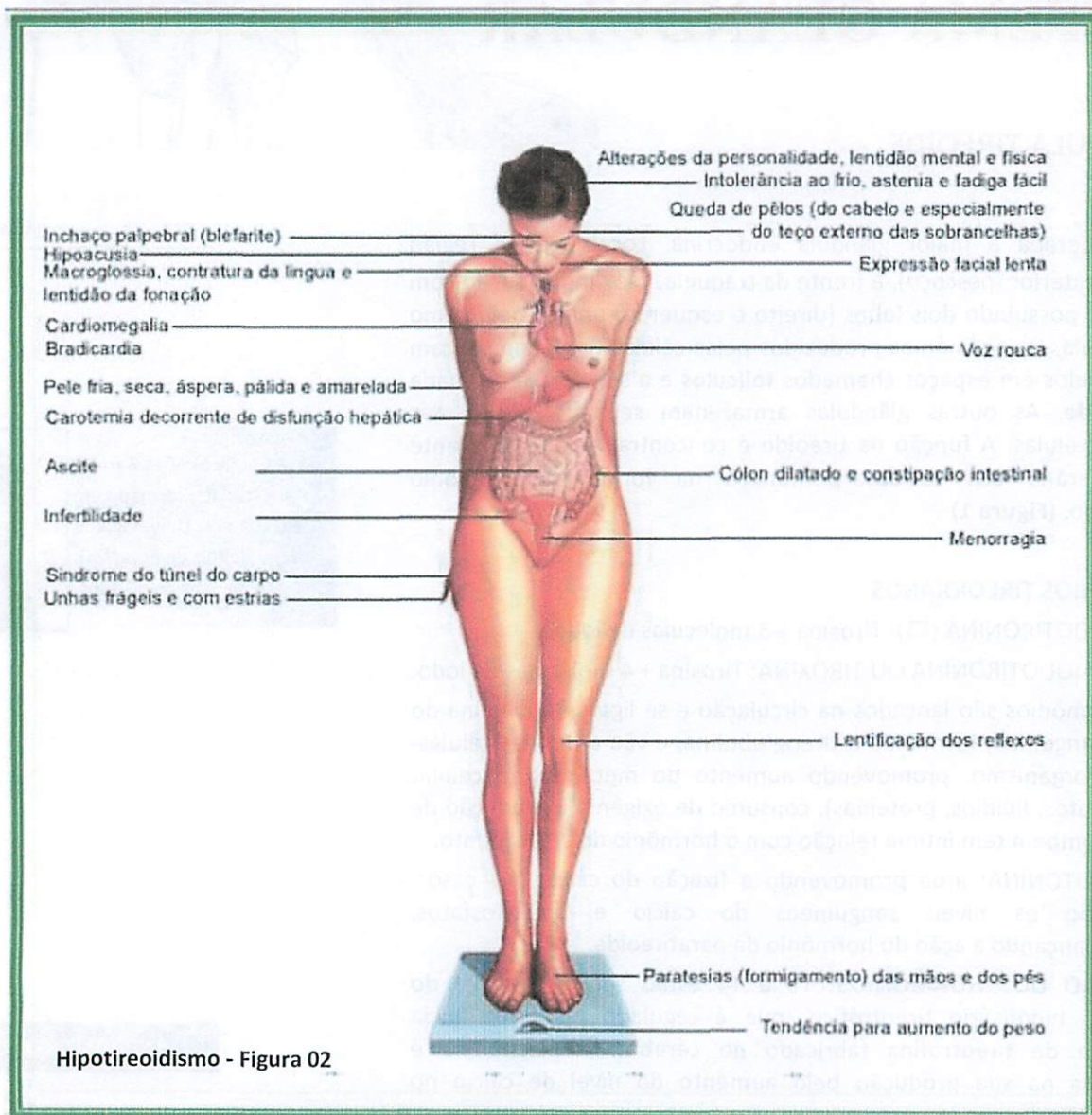
Figura 01

**PATOLOGIAS**

O iodo é um micronutriente essencial para o homem e outros animais (20 a 30 mg/dia, dos quais 75% retidos na tireoide). No homem, é utilizado na síntese (fabricação) dos hormônios da tireoide: a triiodotironina e a tetraiodotironina (tiroxina). Estes hormônios têm dois importantes papéis: atuam no crescimento físico e neurológico e na manutenção do fluxo normal de energia celular (metabolismo basal), principalmente na manutenção da temperatura corporal. Eles são muito importantes para o funcionamento de órgãos como coração, fígado, rins, ovários e outros.

A carência de iodo na alimentação pode acarretar algumas patologias da tireoide e do organismo.

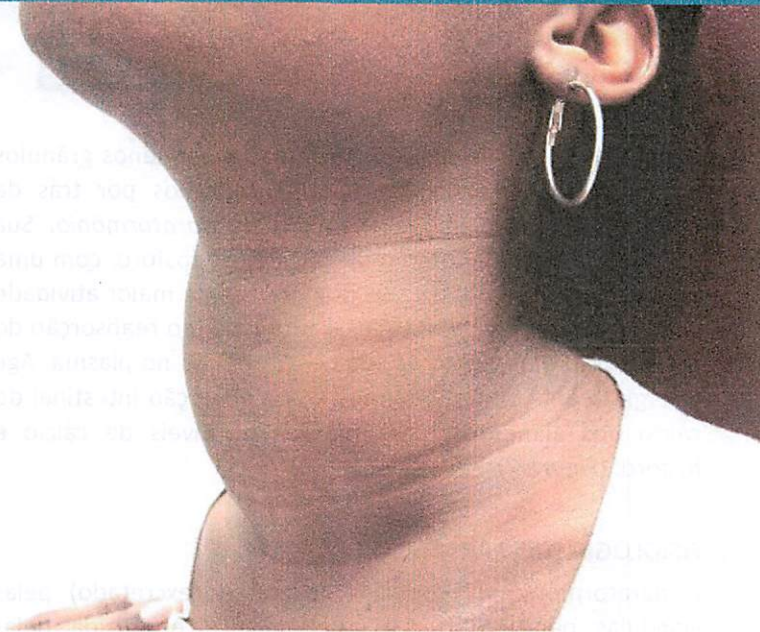
**HIPOTIREOIDISMO:** baixa atividade da glândula com pouca produção de hormônios. Sintomas mais comuns são cansaço, pele seca, intolerância a temperaturas frias, depressão, bradicardia, intestino preso, ganho de peso, menstruação irregular. Em crianças, o hipotireoidismo causa retardo mental e do crescimento. Em mulheres grávidas, a falta de iodo atinge também o feto, podendo ocasionar retardo mental, surdez, mudez e cretinismo. (Figura 2)



Hipotireoidismo - Figura 02

**HIPERTIREOIDISMO:** atividade excessiva da glândula, trazendo aumento da tireoide e hiperatividade no organismo: sudorese, metabolismo exagerado, estados ansiosos, distúrbios hormonais diversos. A doença de Basedow-Graves (exoftalmia) e a Tireoidite de Hashimoto são formas de doenças da glândula tireoide que cursam com sinais de hipertireoidismo mais atividade autoimune com reações teciduais na glândula e a distância, com variadas sintomatologias. Algumas vezes, o trabalho excessivo da glândula na produção dos hormônios, os retém nas lojas celulares, formando o aumento do volume glandular, o que se dá o nome de **bócio**. (Figuras 3 e 4)

O excesso de iodo aumenta a incidência do hipertireoidismo induzido pelo iodo, doença tireoidea autoimune e câncer da tireoide. O iodo absorvido nos intestinos é concentrado na glândula tireoide em 20 a 40 vezes ao do sangue circulante, em situação normal.



Bócio - Figura 03



Exoftalmia (Figura 4)

**CONTROLE DA SÍNTESE DE HORMÔNIOS PELA TIREOIDE**

A glândula tireoide é controlada pela atividade do Eixo Hipotálamo-Hipófise-Tireoide.

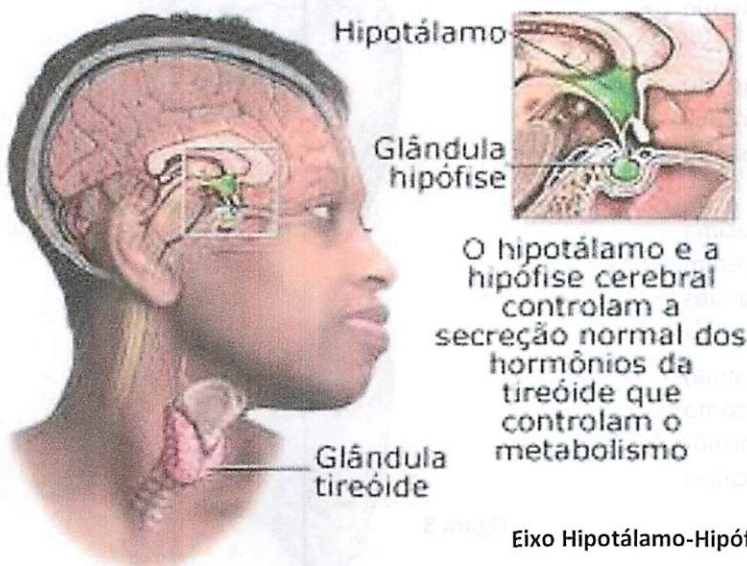
(Figuras 5 e 6)

A hipófise produz o TSH (hormônio tireoestimulante) que interage com receptores específicos nas células tireoidianas e estimula a síntese e a secreção dos hormônios tireoidianos (HT). A síntese e liberação hipofisária do TSH é influenciada pelos hormônios tireoidianos circulantes e pela substância hipotálamica liberadora de TSH (TRH). A atividade da tireoide é regulada por processo neuroendócrino de retroalimentação (*feedback*) negativa, pelo qual o HT interage com receptores específicos na hipófise para inibir a secreção de TSH, e no hipotálamo para inibir a secreção do TRH.

Também a própria função da glândula tireoide é controlada por *feedback* negativo, onde o HT inibe a resposta da glândula ao TSH.

As interações do eixo hipotálamo-hipófise-tireoide mantêm estável a quantidade de HT no meio circulante. Portanto, níveis anormais de TSH sempre indicam a presença de doença tireoide subjacente.

Além do TSH, outros fatores importantes exercem controle na síntese hormonal: o iodo disponível e a organização estrutural da célula hipofisária.



Eixo Hipotálamo-Hipófise-Tireoide (Figura 5)

## GLÂNDULAS PARATIREÓIDES

GLÂNDULAS PARATIREÓIDES: são quatro pequenos grânulos de tecido glandular diferenciado, localizados por trás da tireoide. Seu hormônio é chamado de *paratormônio*. Sua ação se faz no metabolismo do cálcio e do fósforo, com uma maior reabsorção desses sais nos rins e uma maior atividade dos *osteoclastos* (células ósseas) promovendo reabsorção do cálcio ósseo e aumento da sua concentração no plasma. Age sinergicamente com a vitamina D, na absorção intestinal do cálcio dos alimentos, para manter os níveis de cálcio e fósforo. (Figura 7)

### FISIOLOGIA DAS PARATIREÓIDES

O paratormônio é produzido (secretado/excretado) pelas glândulas paratireóides. A calcitonina é produzida pelas células da tireoide que não fazem parte dos folículos tireoidianos produtores dos outros hormônios (tri e tetraiodotironina).

Ambos os hormônios atuam no metabolismo do íon cálcio ( $Ca^{++}$ ), sendo importantes no nível plasmático normal deste íon. Mais de 99% do cálcio no nosso organismo encontra-se depositado nos ossos e dentes. Apenas 1% permanece dissolvido no plasma sanguíneo.

### QUAL A IMPORTÂNCIA DO ÍON CÁLCIO E POR QUE ELE DEVE PERMANECER NOS SEUS NÍVEIS PLASMÁTICOS?

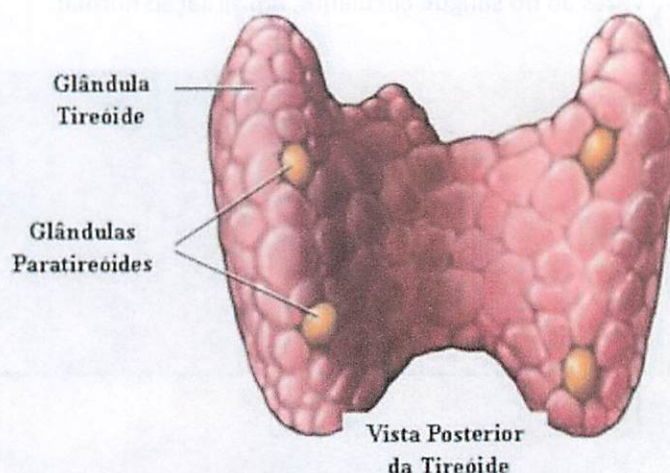
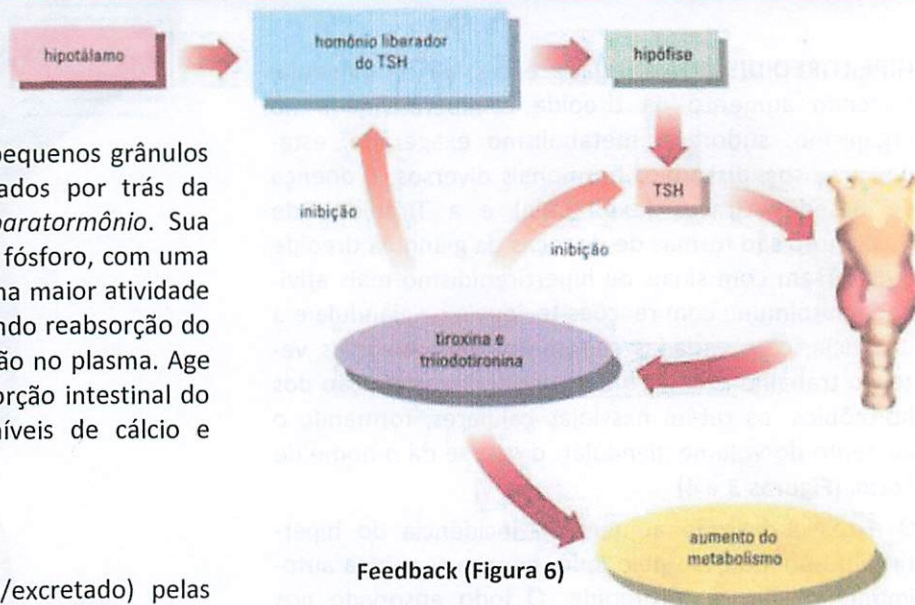
# **HIPERCALCEMIA:** nesta situação em que há excesso de íons cálcio no plasma sanguíneo, as membranas das células excitáveis (neurônios, músculos) se tornam menos permeáveis ao íon sódio ( $Na^+$ ), induzindo uma excitabilidade. Por consequência, ocorre uma hipotonia muscular esquelética generalizada. No músculo cardíaco há aumento da força contrátil durante a sístole ou mesmo parada cardíaca, pela redução da excitabilidade do sistema de *fibras de Purkinje*.

# **HIPOCALCEMIA:** ao contrário, as membranas excitáveis se tornam permeáveis ao íon sódio e mais facilmente se despolarizam. Assim os músculos esqueléticos voluntários se tornam mais hipertônicos (tetania hipocalcêmica). O músculo cardíaco se contrai com menos força.

Quando o nível plasmático de cálcio se torna abaixo do normal, as paratireóides aumentam a secreção do paratormônio, em consequência a calcemia aumenta, retornando aos valores normais.

Quando o nível plasmático de cálcio se torna elevado, acima do normal, as células parafoliculares da tireoide secretam calcitonina em maior quantidade e a calcemia volta aos valores normais.

Esses dois hormônios juntos (paratormônio e calcitonina) controlam o nível do íon cálcio, evitando tanto a hiper como a hipocalcemia. O paratormônio é o mais importante hormônio responsável em manter o nível plasmático do cálcio dentro da normalidade.



Glândulas Paratireóides (Figura 7)

Anatomia das Glândulas Tireoide e Paratireoide

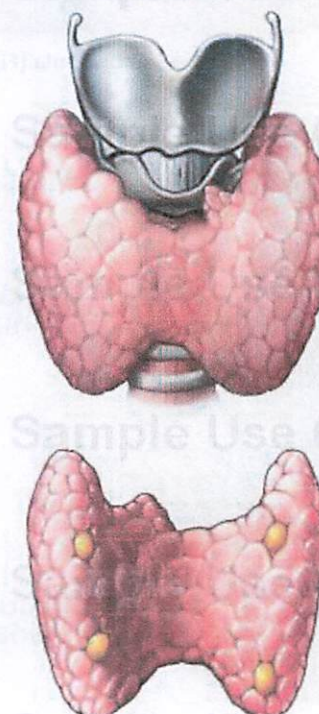


Figura 8

**EFEITOS DOS DOIS HORMÔNIOS (CALCITONINA E PARATORMÔNIO) - (Figuras 8 e 9)**

**A- NOS OSSOS**

No tecido ósseo as células osteoblásticas estão em constante atividade (atividade osteoblástica) em que há síntese da matriz óssea com fixação de íons cálcio e fosfato. Há também, em contrapartida, uma intensa atividade das células osteoclásticas (atividade osteoclástica) em que há lise do tecido ósseo com mobilização de íons cálcio e fosfato para os líquidos corporais.

Um aumento do paratormônio promove nos ossos uma atividade osteoclástica que arrasta cálcio e fosfato para o sangue. Além disso, o paratormônio aumenta a atividade da membrana celular da célula óssea (osteócito), que, por meio de trans-porte ativo, transfere grande quantidade de cálcio para o sangue. Ambas as situações promovem aumento da calcemia.

Um aumento da calcitonina provoca, nos ossos, um aumento da atividade osteo-blástica. Ocorre uma maior síntese de tecido ósseo (matriz proteica), o que atrai grande quantidade de íons cálcio e fosfato do sangue para o novo tecido ósseo em formação. São responsáveis pela rigidez do tecido ósseo. Os mais importantes sais ósseos são: fosfato de cálcio, carbonato de cálcio e hidroxiapatita. O aumento dessa atividade osteoblástica promovida pela secreção hormonal de calcitonina, reduz o cálcio do sangue, imigrando-o para os ossos.

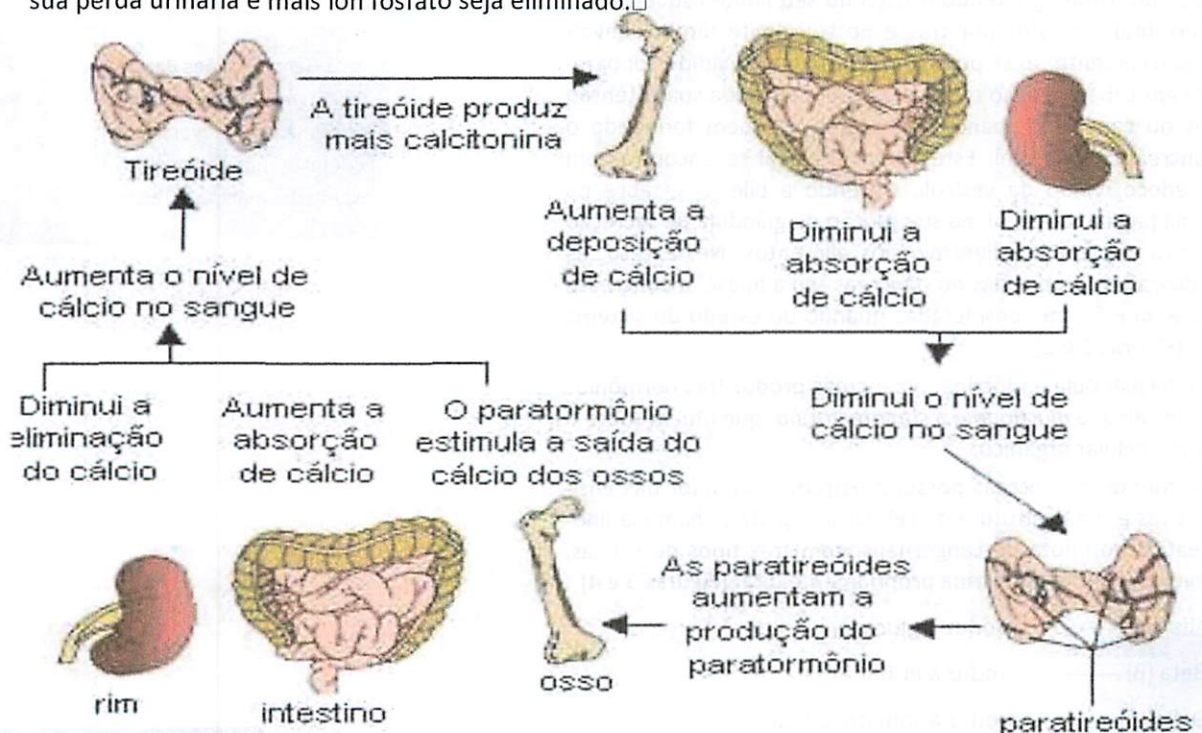
**B - NO SISTEMA DIGESTÓRIO**

Há uma perda normal diária de cálcio pela diurese (urina) e a reposição é feita através da alimentação. No intestino, pela presença de uma substância derivada da vitamina D por ação dos raios solares, há absorção do cálcio e fosfato para o sangue. Portanto, para que ocorra uma boa absorção do cálcio através do sistema digestório é necessário:

- 1- Alimentos ricos em cálcio
- 2- Presença da vitamina D3 no organismo: exposição aos raios solares (UV) ou alimentos ricos em fontes de vitamina D.
- A presença do paratormônio, que faz a conversão dos derivados da vitamina D (hidroxicálciferol e colecalciferol)

**C - NO SISTEMA URINÁRIO**

Na estrutura renal, onde se encontram os túbulos contornados distais, há um mecanismo ativo de reabsorção de íon cálcio da luz tubular para o interstício e daí para o sangue, ao mesmo tempo que o íon fosfato é lançado dos tecidos para a luz tubular e eliminado na urina. Na presença do paratormônio essa atividade é aumentada, fazendo que mais íon cálcio seja absorvido, reduzindo sua perda urinária e mais íon fosfato seja eliminado. □



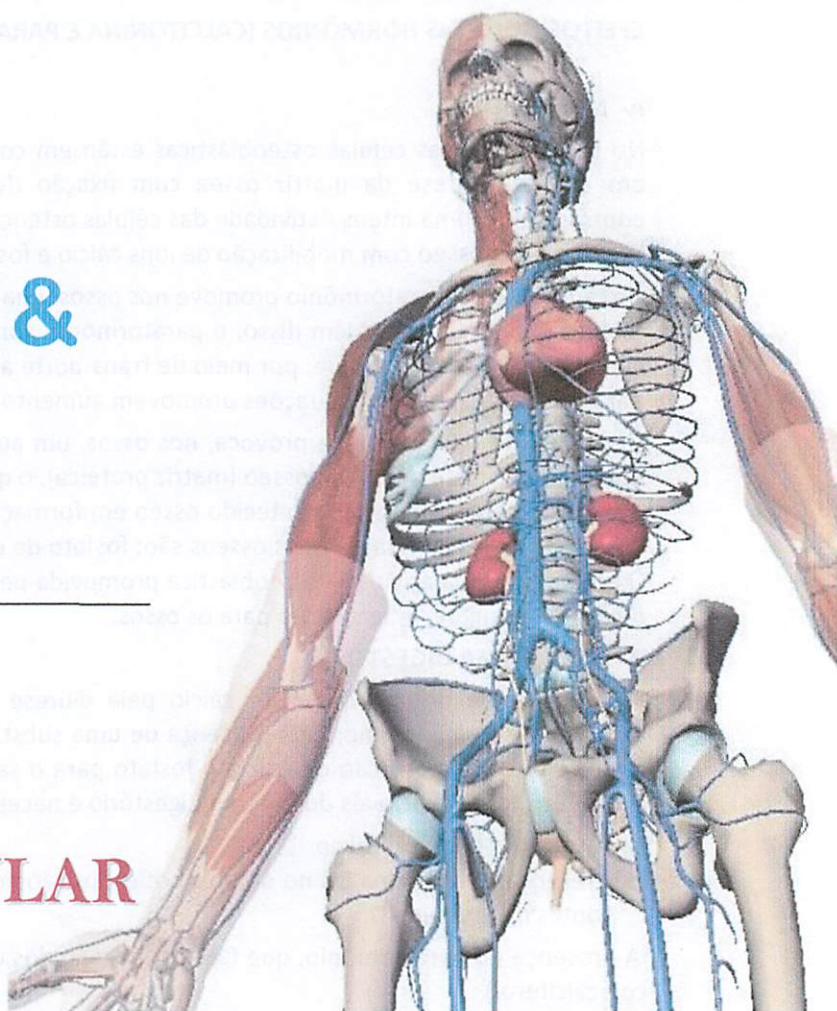
Paratormônio e Calcitonina – Equilíbrio Hormonal do Cálcio no Organismo (Figura 9)

# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA GLANDULAR

#### PÂNCREAS



Garcia Barata

Órgão duplamente glandular (secreção externa – digestiva; secreção interna – metabolismo celular), localizado na cavidade abdominal por trás do estômago, tendo o baço no seu limite esquerdo e a coluna vertebral e os rins por trás e no seu limite direito, envolvendo-o parcialmente, a 2ª porção do duodeno. Dividido topograficamente em cabeça, corpo e cauda, contém em toda sua extensão os ductos ou canalículos pancreáticos, que se unem formando o ducto pancreático principal. Este ducto principal se encontra com ducto colédoco, vindo da vesícula trazendo a bile, e se abre no duodeno na papila duodenal, na sua função de glândula de secreção externa para o processo digestivo dos alimentos. Neste caso, as enzimas digestivas produzidas no pâncreas são a lipase, a pancrease e a amilase, que foram consideradas quando do estudo do sistema digestivo. **(Figuras 1 e 2)**

Na função de glândula endócrina, o pâncreas produz três hormônios que são a *insulina*, o *glucagon* e a *somatostatina*, que atuam sobre o metabolismo celular orgânico.

Histologicamente, o pâncreas possui o estroma formador das enzimas digestivas e uma estrutura de células agrupadas, chamada Ilhota pancreática ou Ilhota de Langerhans, com três tipos de células, responsável pela parte endócrina propriamente dita: **(Figuras 3 e 4)**

Células Alfa ( $\alpha$ ) ----- produz o glucagon

Células Beta ( $\beta$ ) ----- produz a insulina

Células Delta ( $\delta$ ) ----- produz a somatostatina

José Garcia Simões Barata,  
anestesiista, formado em  
Medicina pela Universidade  
Federal de Juiz de Fora/MG,  
espírita há mais de 50 anos.





O glucagon é uma molécula com 29 aminoácidos, tem atividade oposta a da insulina. Sua produção é provocada pelo jejum (hipoglicemia), promovendo a hiperglicemia para que os valores de glicose no plasma atinjam níveis aceitáveis, agindo nas células do fígado estimulando o desdobramento do glicogênio em glicose (gliconeogênese).

A insulina é uma molécula com 51 aminoácidos, cuja função primária é aumentar a utilização da glicose pelos tecidos musculoesqueléticos, estimular a ação no tecido adiposo da enzima lipase, e inibir a produção de glicose no fígado. O fator regulador da secreção de insulina, pelo pâncreas, é o nível de glicose sanguínea em jejum. A secreção aumenta em resposta a um aumento no açúcar sanguíneo. Facilitando a entrada de moléculas de glicose na célula, a insulina é hipoglicemiante.

A somatostatina tem a função inibitória sobre as outras células pancreáticas regulando a produção de insulina, glucagon e demais secreções externas. É produzida pelas células delta do pâncreas e pelo hipotálamo, inibindo a produção do hormônio do crescimento na hipófise (GH).

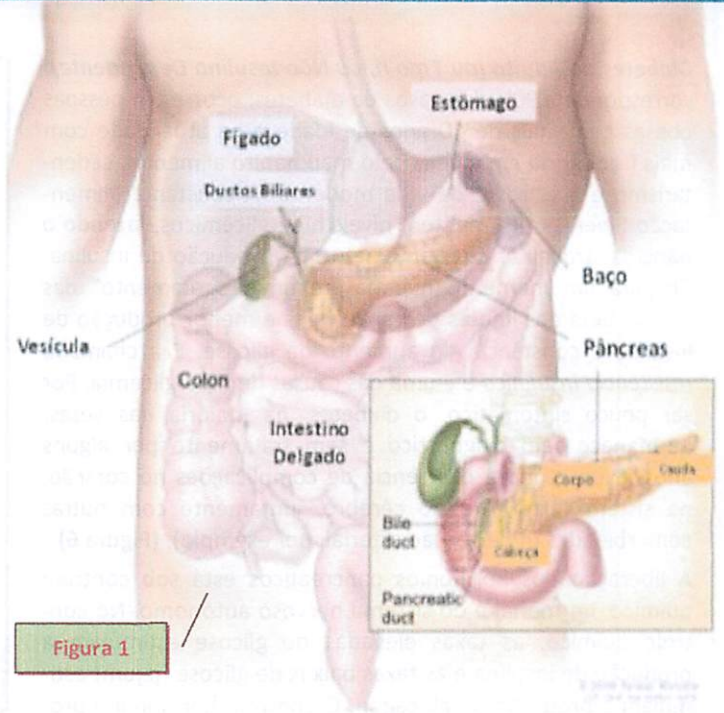


Figura 1

**PÂNCREAS**

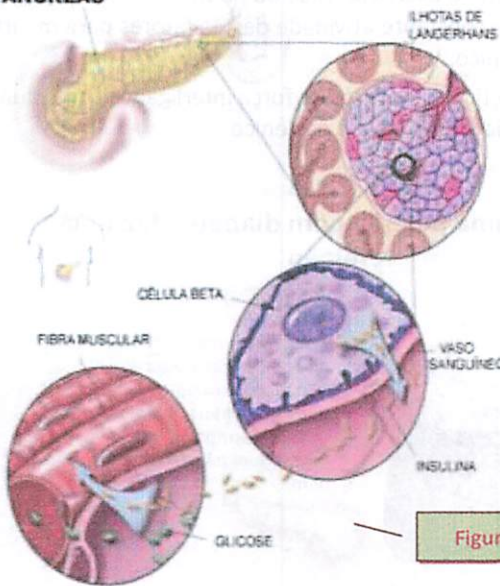


Figura 3

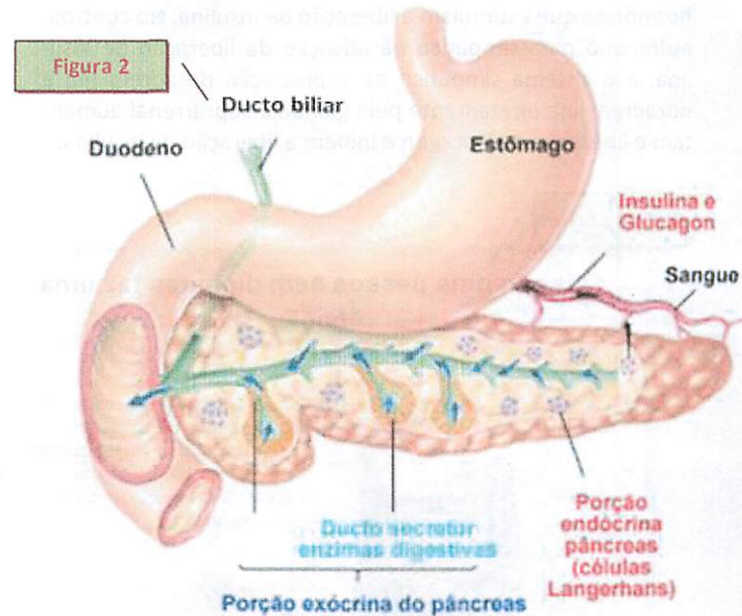


Figura 2

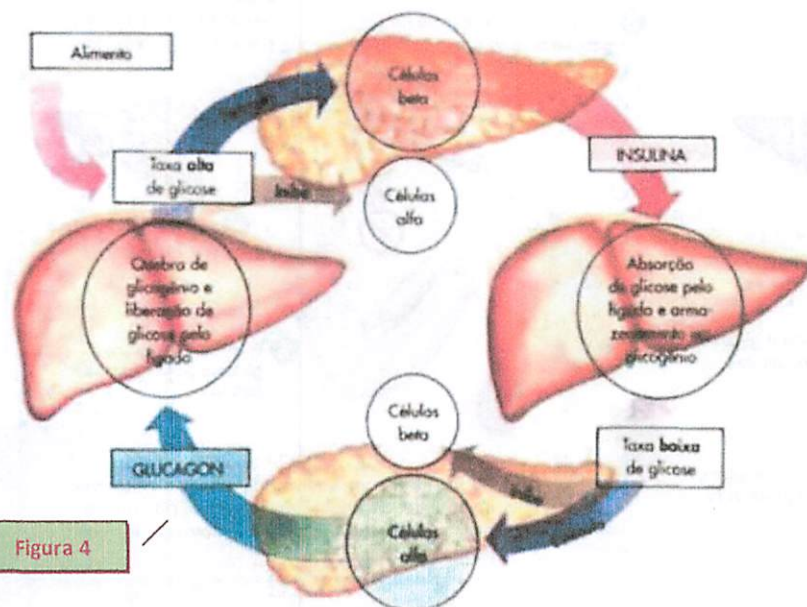


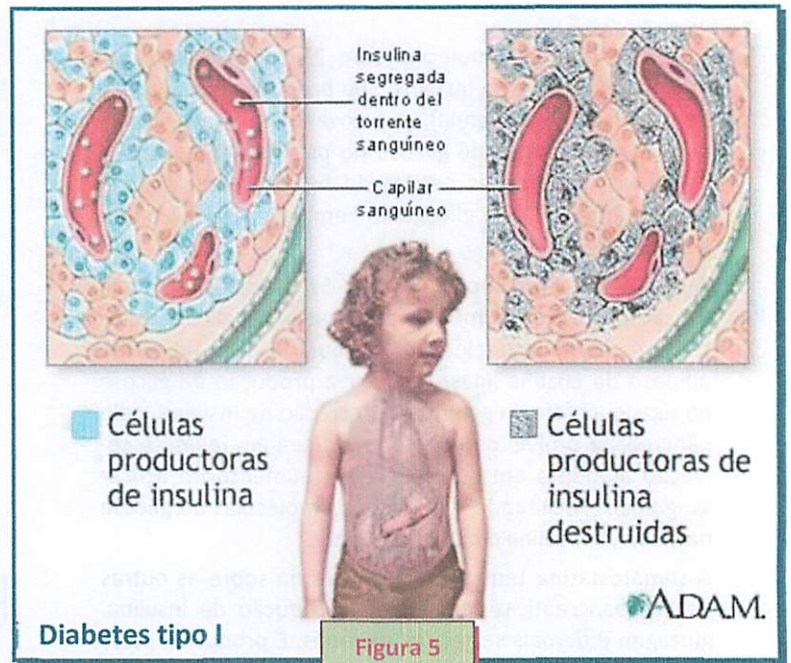
Figura 4

Os distúrbios na produção e ação da insulina provocam no organismo uma doença crônica grave, mas controlável, chamada diabetes.

**Diabetes Infanto-Juvenil (ou Tipo 1, ou Insulina Dependente, ou Diabetes Imunomediado):** neste tipo de diabetes a produção de insulina pelo pâncreas é insuficiente e progressiva, pois suas células sofrem uma destruição autoimune. As células beta produtoras de insulina são atacadas e destruídas pelas células de defesa do sistema imunológico que não as reconhecem como do próprio indivíduo. Os portadores do diabetes tipo 1 necessitam de injeções diárias de insulina para manterem as taxas de glicose no sangue em níveis adequados. Há risco de vida se as doses de insulina recomendadas não forem dadas, exigindo controle rigoroso. O diabetes tipo 1 ou imunomediado é mais comum em crianças, adolescentes e adultos jovens. (Figura 5)

**Diabetes do Adulto (ou Tipo II, ou Não Insulino Dependente):** corresponde a 90% dos casos de diabetes; ocorre em pessoas obesas com mais de 40 anos de idade e na atualidade com mais frequência em jovens pelo mau hábito alimentar, sedentarismo e o estresse da vida moderna. A constante alimentação hipercalórica mantém níveis hiperglicêmicos, fazendo o pâncreas trabalhar constantemente na produção de insulina. Chegará um momento que haverá um "esgotamento" das células beta das ilhotas de Langerhans e menor produção de insulina e constância do aumento da glicose. É a chamada *resistência insulínica* e é uma das causas de hiperglicemia. Por ser pouco sintomático, o diabetes, na maioria das vezes, permanece sem diagnóstico e sem tratamento por alguns anos favorecendo a ocorrência de complicações no coração, no sistema arterial e no cérebro, juntamente com outras comorbidades (hipertensão arterial, por exemplo). (Figura 6)

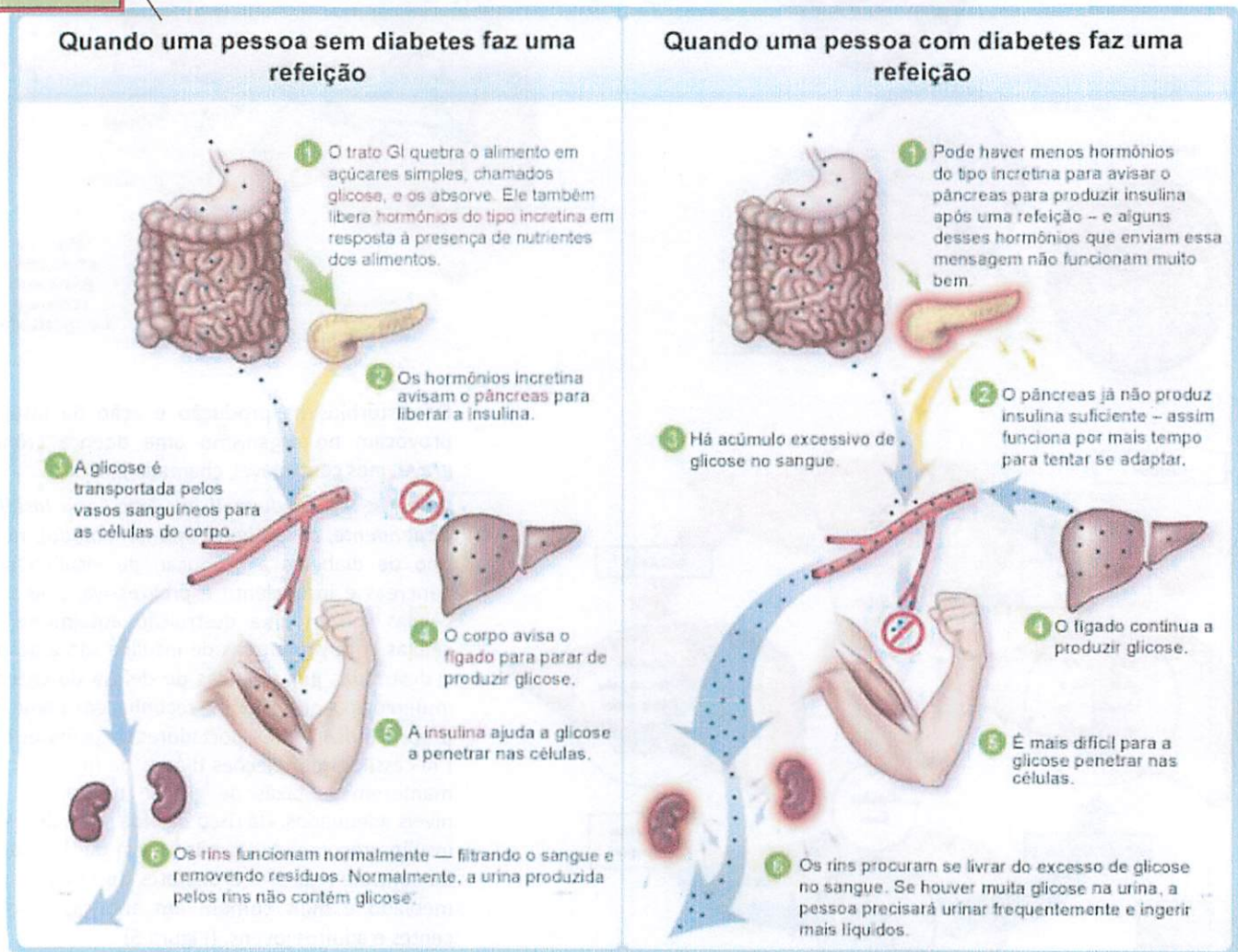
A liberação dos hormônios pancreáticos está sob controle químico, hormonal e do sistema nervoso autônomo. No controle químico, as taxas elevadas de glicose estimulam a produção de insulina e as taxas baixas de glicose (jejum) estimulam a produção de glucagon. O controle hormonal é provocado pelos alimentos no trato digestivo que liberam hormônios que estimulam a liberação de insulina. No controle autônomo parassimpático há ativação da liberação de insulina, e o sistema simpático ou a produção de adrenalina e noradrenalina diretamente pela glândula suprarrenal aumentam a liberação de glucagon e inibem a liberação de insulina.



Isto é explicado pela exigência de maiores taxas de glicose (energia) durante o exercício físico ou no momento da ação. Tem que haver uma constante atividade destes fatores para manter o equilíbrio orgânico.

Na ação magnética, os centros de força interligados com a função do pâncreas são o gástrico e o esplênico.

Figura 6



## SUPRARRENAIS

São duas, localizadas por sobre os rins no retroperitônio como um acento circunflexo (^) de forma ligeiramente triangular. Internamente possui duas camadas: o córtex e a medula suprarrenal.

**Medula Suprarrenal:** por sua origem embrionária é formada por células modificadas do sistema nervoso simpático. Seus hormônios são a adrenalina e a noradrenalina.

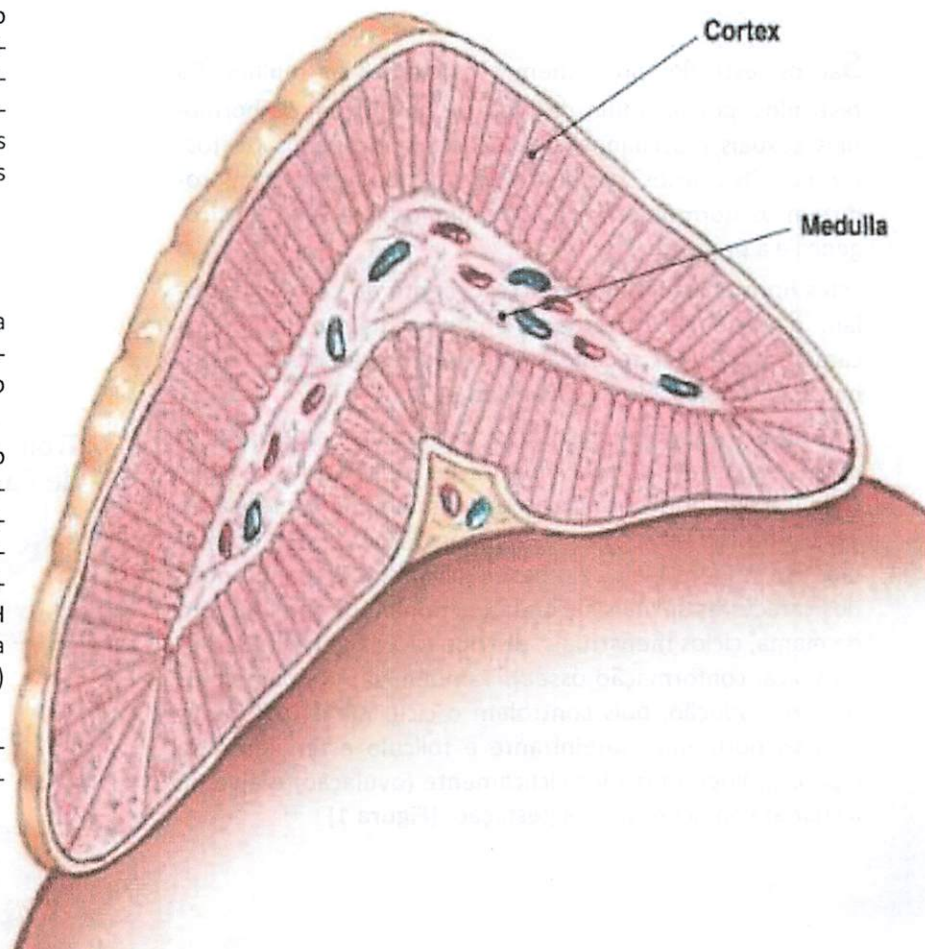
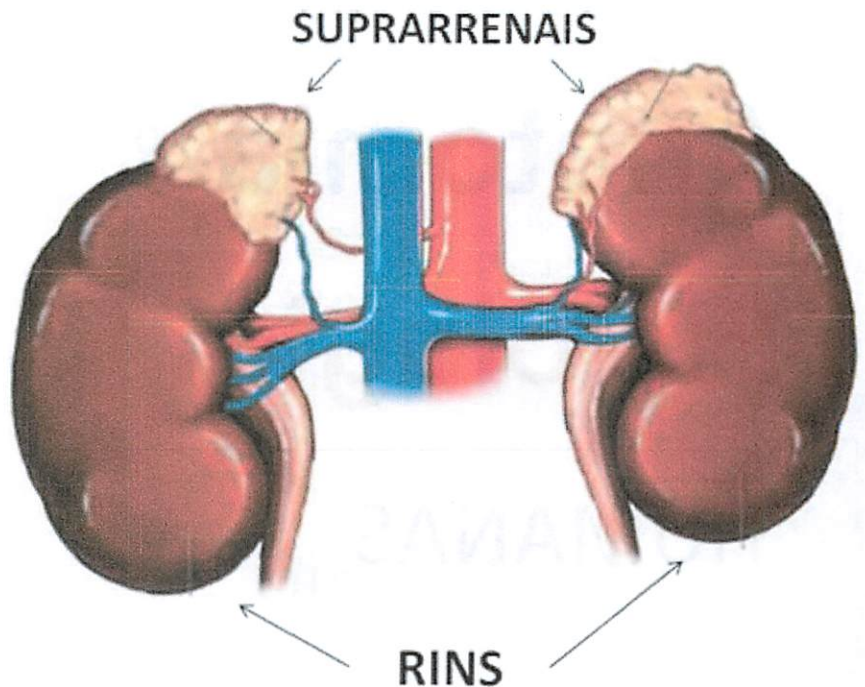
A adrenalina atua no metabolismo da glicose, no sistema cardiovascular e libera o hormônio adrenocorticotrófico (ADCTH) pela hipófise que vai atuar sobre a própria suprarrenal. A noradrenalina atua na força de contração da musculatura cardíaca e na contração dos vasos sanguíneos. Esses dois neuro-hormônios são liberados por ação direta de fibras pós-ganglionares da medula torácica em nível T8 a T10.

**Córtex Suprarrenal:** a parte mais externa da suprarrenal produz os seguintes hormônios, por estímulos hipofisários: os mineralocorticoides, os glicocorticoides, os hormônios sexuais. Os mineralocorticoides estão relacionados com o metabolismo dos minerais sódio e potássio, representados pela aldosterona que promove no rim reabsorção de sódio e excreção de potássio. Os glicocorticoides são os considerados corticoides e o cortisol. Sua ação é inibir a ação da glicose periférica e mobilizar os ácidos graxos do tecido adiposo como fonte de energia metabólica. Os hormônios sexuais da suprarrenal são substâncias farmacologicamente parecidas com os hormônios sexuais masculinos e femininos.

### Liberação dos Hormônios Suprarrenais

- **Mineralocorticoides:** a enzima renina, produzida no rim, atua no fígado transformando o angiotensinogênio em angiotensina que atua sobre o córtex suprarrenal na produção de aldosterona.
- **Glicocorticóides (Cortisol):** controlado pelo hormônio adrenocorticotrófico da hipófise através do fator liberador de corticotrofina no hipotálamo. Fatores de estresse emocional ou trauma físico liberam o fator liberador do hipotálamo, que aumentam a concentração do ACTH da hipófise que irá atuar sobre a suprarrenal na maior concentração de glicocorticoides (cortisol) no plasma sanguíneo.

O centro de força esplênico é o que está relacionado diretamente com os rins e as suprarrenais, quando do tratamento magnético. □

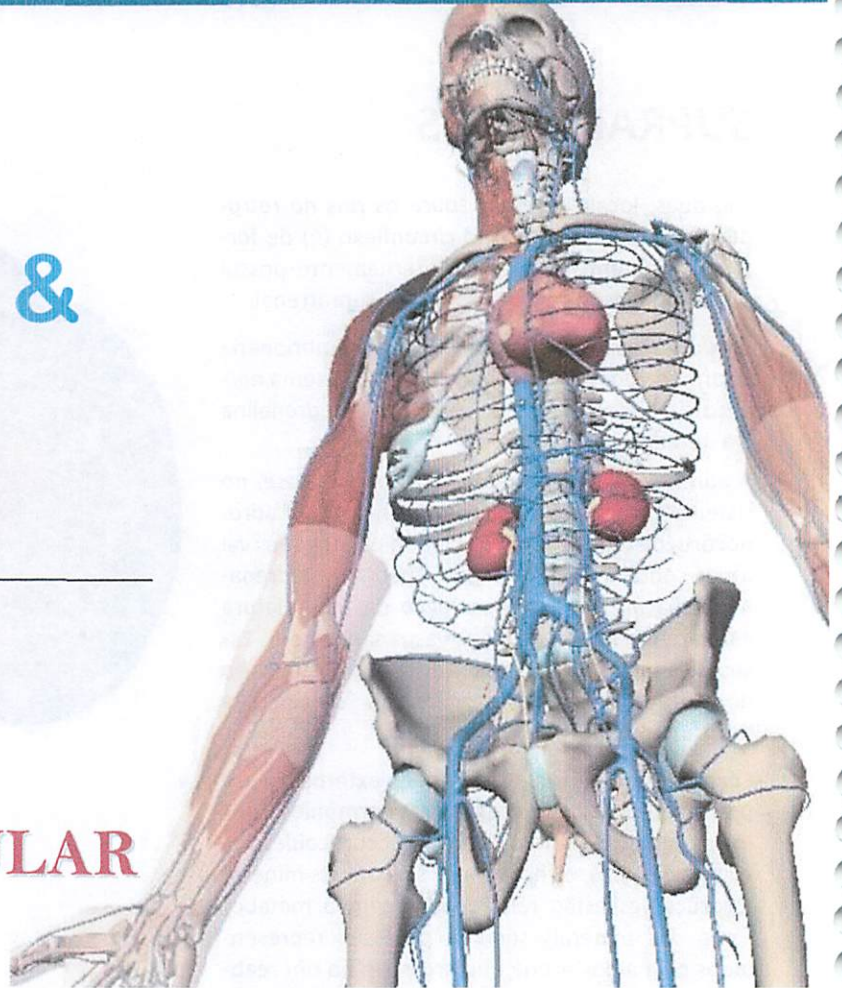


# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA GLANDULAR

### GÔNADAS



São os testículos no homem e os ovários na mulher. Os testículos, por estímulo da hipófise, produzem os hormônios sexuais masculinos, que são os andrógenos (testosterona). Os ovários, também por estímulo hipofisário, produzem os hormônios sexuais femininos que são os estrógenos e a progesterona.

Estes hormônios influem no crescimento do corpo, controlam o início da puberdade e atuam na formação dos caracteres sexuais secundários (conformação óssea, distribuição dos pelos, massa muscular, etc.).

**OVÁRIOS** – são glândulas (duas) localizadas na pelve feminina, responsáveis pela maturação dos óvulos e pela produção de dois hormônios sexuais femininos que são o estrógeno (ou estrogênio) e a progesterona. Estes hormônios são responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção dos caracteres sexuais secundários femininos (crescimento da mama, ciclos menstruais, distribuição da gordura corporal típica, conformação óssea). Também são fundamentais para reprodução, pois controlam o ciclo menstrual (junto com os hormônios luteinizante e folículo estimulante da hipófise), liberam óvulos ciclicamente (ovulação) e ajudam a criar as condições para a gestação. (Figura 1)

Garcia Barata

José Garcia Simões Barata,  
anestesiologista, formado em  
Medicina pela Universidade  
Federal de Juiz de Fora/MG,  
espírita há mais de 50 anos.

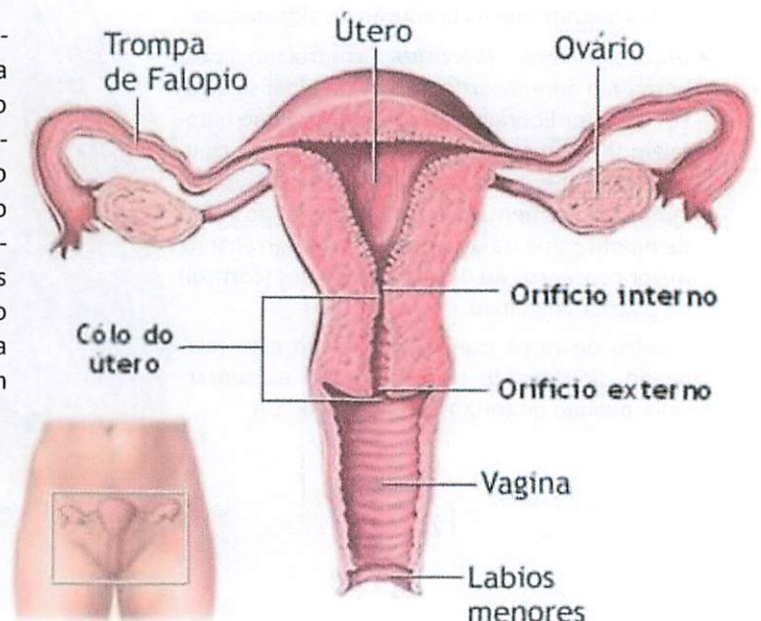


Figura 1

**TESTÍCULOS** – são glândulas (duas) localizadas, no homem, no interior da bolsa testicular, responsável pela produção do hormônio sexual masculino, a testosterona, que é responsável pelos caracteres sexuais secundários do homem (aumento da massa muscular, barba e distribuição dos demais pelos, engrossamento da voz), promove o desenvolvimento dos órgãos sexuais e produção dos espermatozoides na puberdade e sua manutenção na vida adulta. **(Figura 2)**

**LIBERAÇÃO HORMONAL:** a liberação hormonal se faz por estímulos neurais que partem da epífise (como um despertar do relógio biológico) através de *tratos neuronais* que chegam ao hipotálamo e daí a adeno e a neuro-hipófise, liberando os hormônios específicos.

**CICLO MENSTRUAL:** período de 28 dias em que ocorrem alterações estruturais fisiológicas na mucosa do útero por ação de hormônios femininos da hipófise e dos ovários. São eles os hormônios luteinizante, folículo estimulante, estrogênio e a progesterona. Este período pode variar de 20 a 40 dias, é regulado pelo sistema endócrino e é importante para a reprodução. É dividido em três fases: fase folicular, a ovulação e a fase luteínica (ou fase da menstruação propriamente dita), fase proliferativa e a fase secretora. O ciclo menstrual é contado a partir do primeiro dia de hemorragia menstrual. **(Figura 3)**

Durante a fase folicular há mais produção de estrogênio pelo ovário, o volume hemorrágico diminui e a mucosa uterina (endométrio) se espessa. Corresponde também à maturação dos folículos nos ovários (fase folicular). Após alguns dias, um ou dois folículos se destacam e os demais atrofiam. Na metade do ciclo, o hormônio luteinizante da hipófise atinge seu pico e o folículo mais desenvolvido liberta o óvulo, no estágio chamado *ovulação*. O óvulo libertado permanece viável por 24 horas ou menos, e caso não ocorra a fecundação, os restos foliculares na superfície do ovário formam o *corpo lúteo*, produtor de progesterona.

Por ação de hormônio, o útero se prepara para uma provável gravidez, espessando-se e aumentando a neoformação de vasos sanguíneos e glândulas da mucosa. Não havendo fixação do ovo no útero, o corpo lúteo atrofia e para de produzir a progesterona e há queda também das taxas de estrogênio, acontecendo, então, uma eliminação desse óvulo não fecundado com toda a camada de revestimento uterino. É a fase da hemorragia ou menstruação.

No ciclo menstrual há alterações no útero e no ovário, concomitantemente aos níveis de concentração dos hormônios estrogênio e progesterona. O primeiro ciclo ovariano chama-se *catamênio* e a primeira menstruação na mulher ocorre entre os 12 e 13 anos de idade e é chamada de *menarca*. O fim da fase reprodutiva da mulher designa-se de *menopausa* e ocorre entre os 45 e 55 anos de idade. Nas variações entre 8 e 20 dias, o ciclo é considerado irregular e muito irregular. Os processos de contracepção hormonal (para evitar a gravidez) intervêm nas alterações hormonais naturais e podem alterar os ciclos menstruais. A presença de menstruação (sangramento) indica, na maioria das vezes, de que a mulher está grávida. O termo *eumenorreia* designa a menstruação regular e com fluxo normal de perda sanguínea. Devido à perda sanguínea mensal, as mulheres são mais susceptíveis à anemia por deficiência de ferro. A proteína plasmína impede a coagulação do fluido menstrual. Nos primeiros dias que antecedem à perda sanguínea são comuns cólicas abdominais, dores nas costas e nos quadris. A cólica que coincide com a perda sanguínea ou aumento do fluxo, corresponde a contrações do útero e é chamada de *dismenorreia*. No período do pico ovulatório há aumento da irritabilidade, tensão pré-menstrual (TPM) e aumento do volume e dores nos seios (mastodínia).

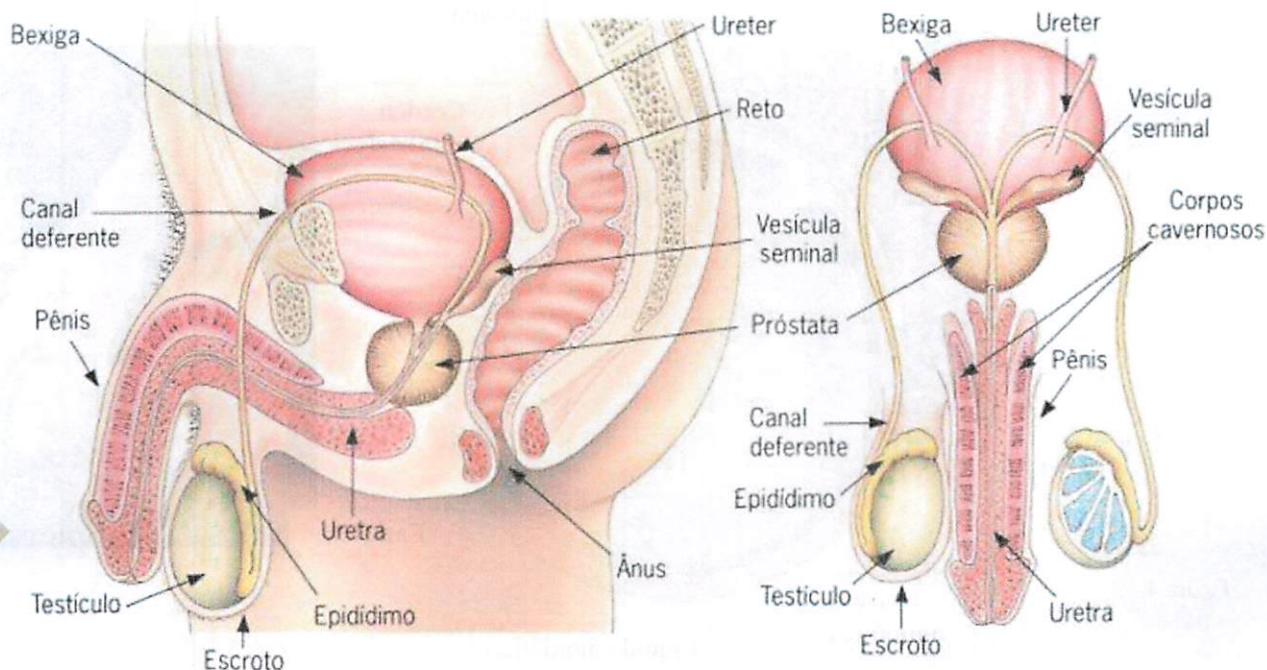


Figura 2

No magnetismo os centros de força relacionados são genésico, básico e também esplênico. Nos livros *Manual do Estudante Magnetizador* do Barão de Potet e *Magnetismo Curador* de Alphonse Bué, são traçadas linhas de conduta no tratamento das cólicas menstruais, da ausência ou baixo fluxo (amenorreia e oligomenorreia) e dos casos de fluxo aumentado (hipermenorreia), levando em conta o diagnóstico e a indicação correta do tratamento.

Outras considerações sobre o tema da endocrinologia das gônadas você encontrará no *Jornal Vórtice* nº 58, edição de março 2013.

**PLACENTA:** enquanto ela se forma, para fixação do ovo, produz o hormônio gonadotrofina coriônica. Depois ela permanece e passa a produzir, com intensidade, a progesterona, hormônio responsável pela estância gravídica. Durante sua ação, a placenta atua sobre a hipófise inibindo a produção dos hormônios folículo estimulante e luteinizante. (Figura 4)

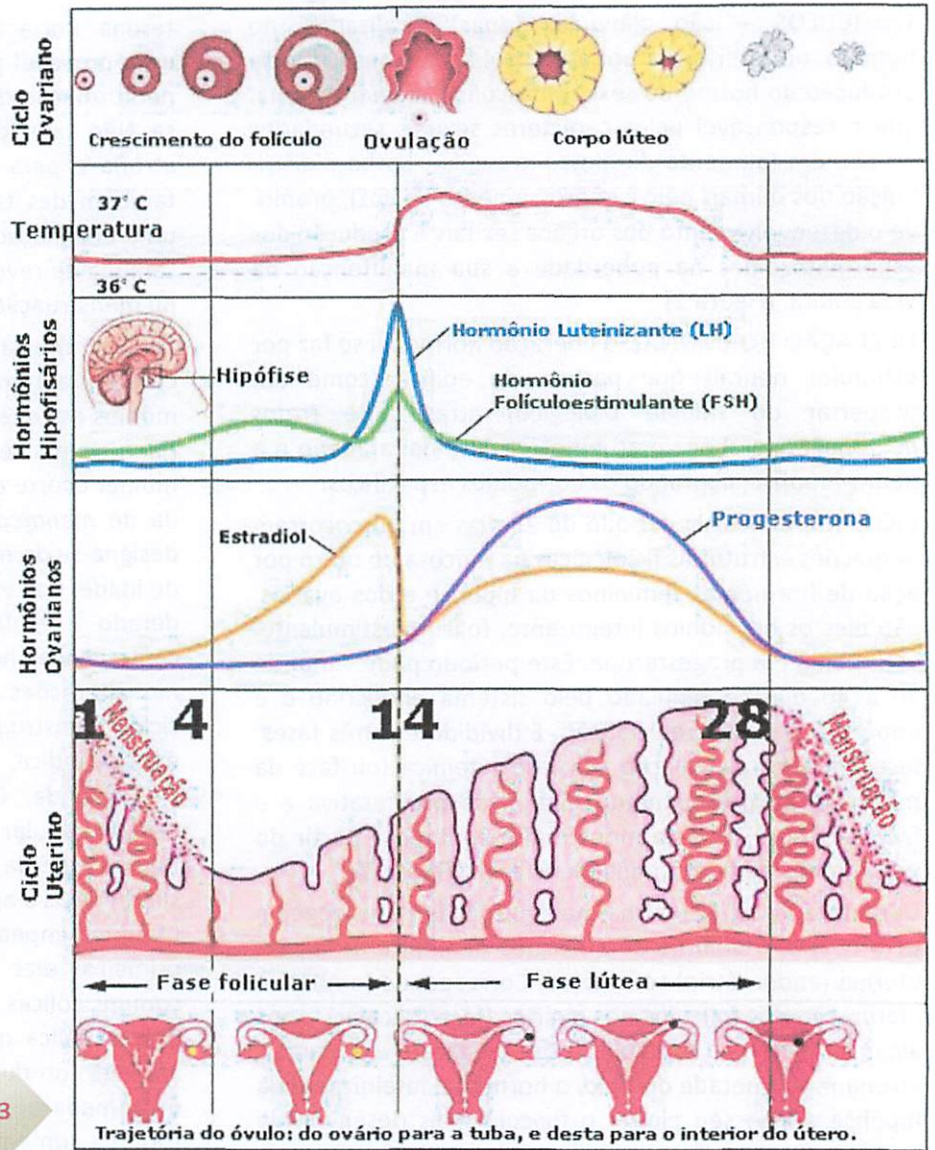


Figura 3

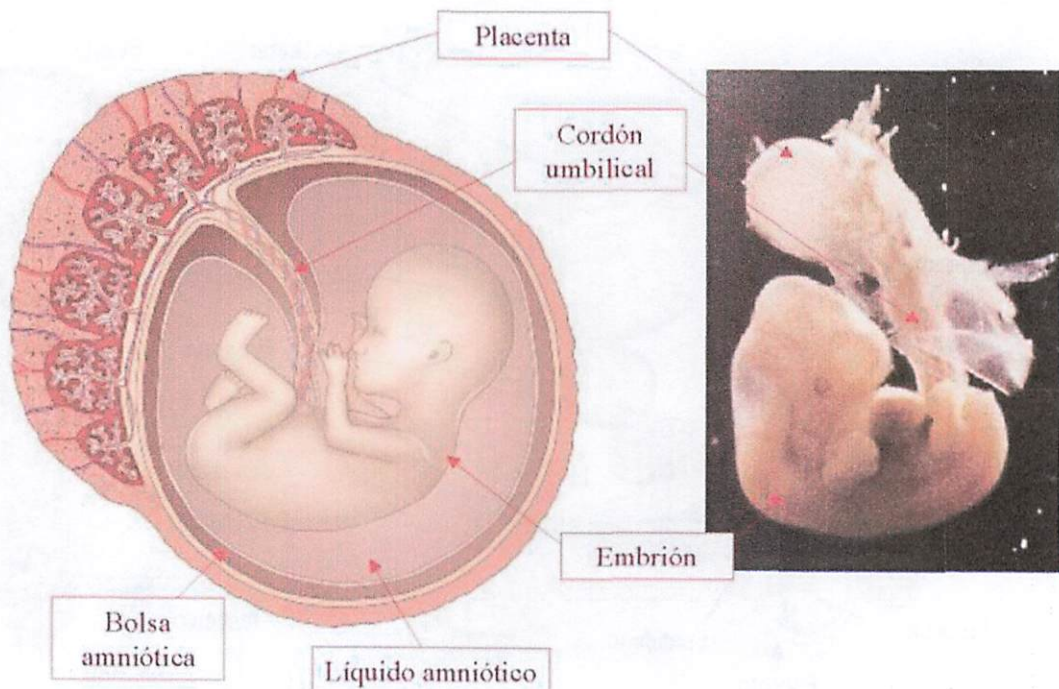


Figura 4

Figura 5

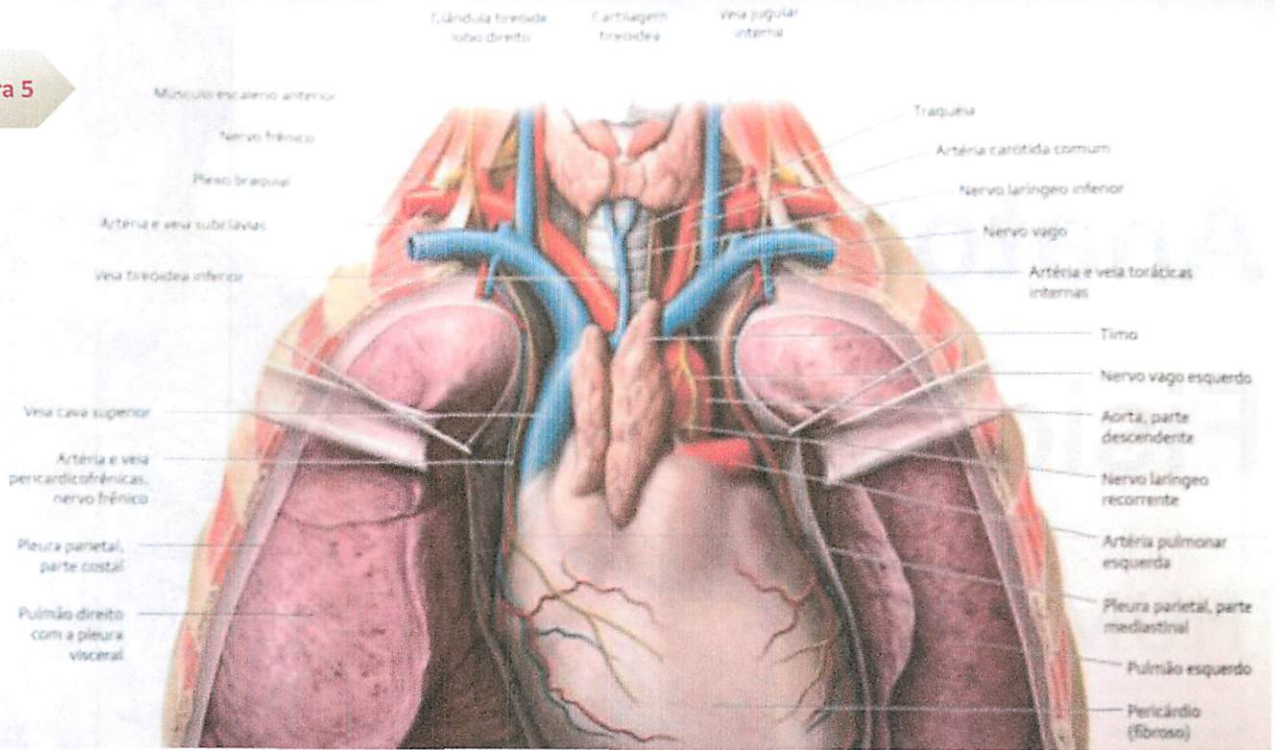
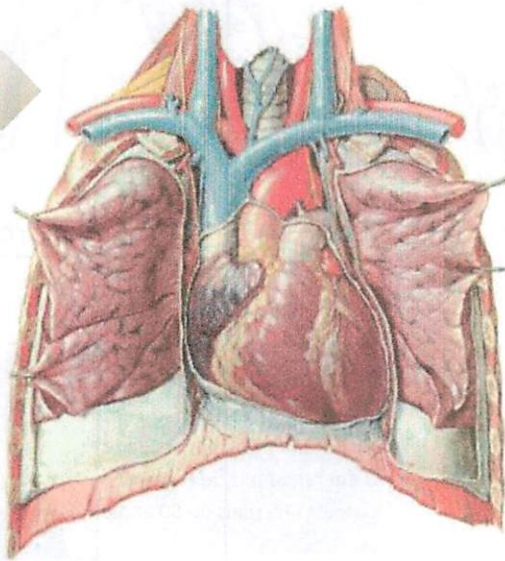


Figura 6



**TIMO:** órgão localizado no mediastino, atrás do esterno, na altura dos grandes vasos da base do coração. Possui dois lobos e cada um tem duas camadas – a cortical e a medular – a exemplo das glândulas suprarrenais. É responsável pela maturação dos linfócitos T e por isso está intimamente ligado às reações de defesa e imunidade do organismo. (Ver Sistema Imunológico – Jornal Vórtice nº 56). (Figura 5)

Na sua função hormonal produz os hormônios timosina alfa, timopoetina, timulina e o fator tímico humoral. O timo está sujeito à influência dos hormônios da suprarrenal e sexuais.

**CORAÇÃO:** as células dos átrios produzem o hormônio natriurético, que é liberado em situações de crises hipertensivas com a finalidade de liberar mais moléculas de sódio com água pela urina e com isso diminuir o volume circulante e consequentemente a pressão arterial a níveis mais baixos. Esta ação cardíaca é fugaz e heróica enquanto outros mecanismos de homeostase acontecem. (Figura 6)

**ESTÔMAGO, INTESTINO DELGADO E INTESTINO GROSSO:** no estômago, a produção de gastrina, estimula as células gástricas a produzirem o ácido clorídrico para a digestão dos alimentos e também a motilidade gástrica. Nos intestinos delgado e grosso, a presença de secretina, colecistocinina, e peptídeos inibidores e excitatórios da motilidade, vão permitir o trânsito do bolo alimentar através das peristalses pela ação do sistema nervoso autônomo. (Figura 7) □

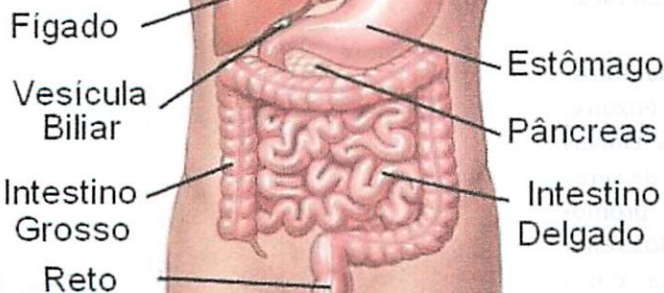
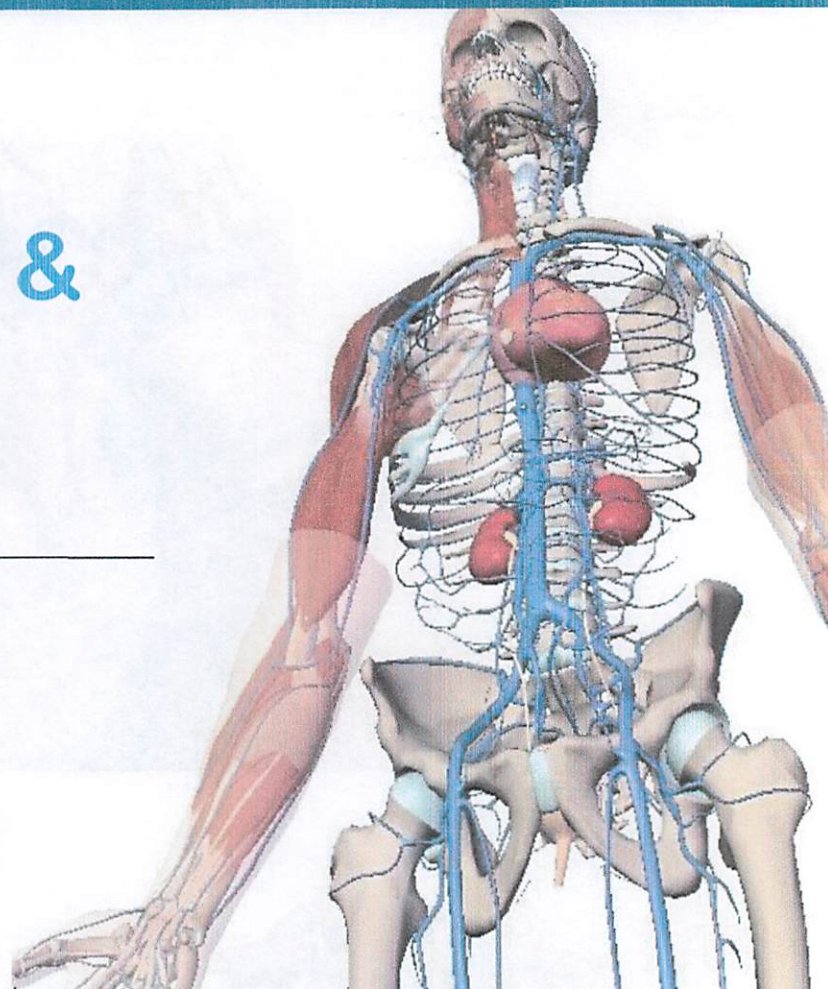


Figura 7

# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA NERVOSO



#### CONSIDERAÇÕES INICIAIS (Figura 1)

O organismo vivo é um sistema semiaberto, capaz de *autopoiese* (*auto*= própria; *poiesis*= criação) e de auto-organização, e que recicla matéria e energia continuamente. Sendo assim, dinamismo e reciclagem são conceitos fundamentais para se entender a fisiologia.

Se o organismo tem auto-organização e autopoiese, ou seja, se ele autossintetiza e recicla matéria e energia, ele necessita de sistemas que intercomunique todas as células, e que regulem o seu funcionamento, no sentido de dar uma unidade, garantindo um funcionamento orquestrado. E essa é uma essência da saúde: a capacidade de exercer a plena atividade como organismo vivo, de maneira integrada, organizada, harmônica; se não há desarmonia entre os órgãos e entre as células, não há doença. (retirado de *Estudo do Sistema Nervoso Autônomo*)

Desde os primórdios da vida no planeta, quando os abalos sísmicos e as atividades vulcânicas reduziram seu trabalho na configuração do solo terreno, as águas mornas dos lagos e oceanos receberam o Sopro Divino e os primeiros seres celulares (*mônadas*) passaram a evoluir no planeta, recebendo o princípio inteligente que iria, a partir de então, evoluir em concomitância com a evolução da organização celular. (*Evolução em Dois Mundos* – André Luiz).

Os primeiros seres vegetais unicelulares iriam, através da fotossíntese, limpar a atmosfera dos gases ácidos de carbono e enxofre, oriundos das atividades telúricas e dos vulcões. Grandes chuvas torrenciais aconteceram. O ar renovado permitiu a chegada de seres aquáticos e subaquáticos (anfíbios). E assim novos seres promoveram a habitabilidade do planeta, trazendo a experiência dos reflexos, dos instintos, do automatismo primário, para que se fixasse nos códigos genéticos dos cromossomos, permitindo que o corpo com o princípio inteligente evoluído desse “habitat” ao espírito racional. (*Evolução em Dois Mundos* – André Luiz).

Garcia Barata

José Garcia Simões Barata,  
anestesiologista, formado em  
Medicina pela Universidade  
Federal de Juiz de Fora/MG,  
espírita há mais de 50 anos.





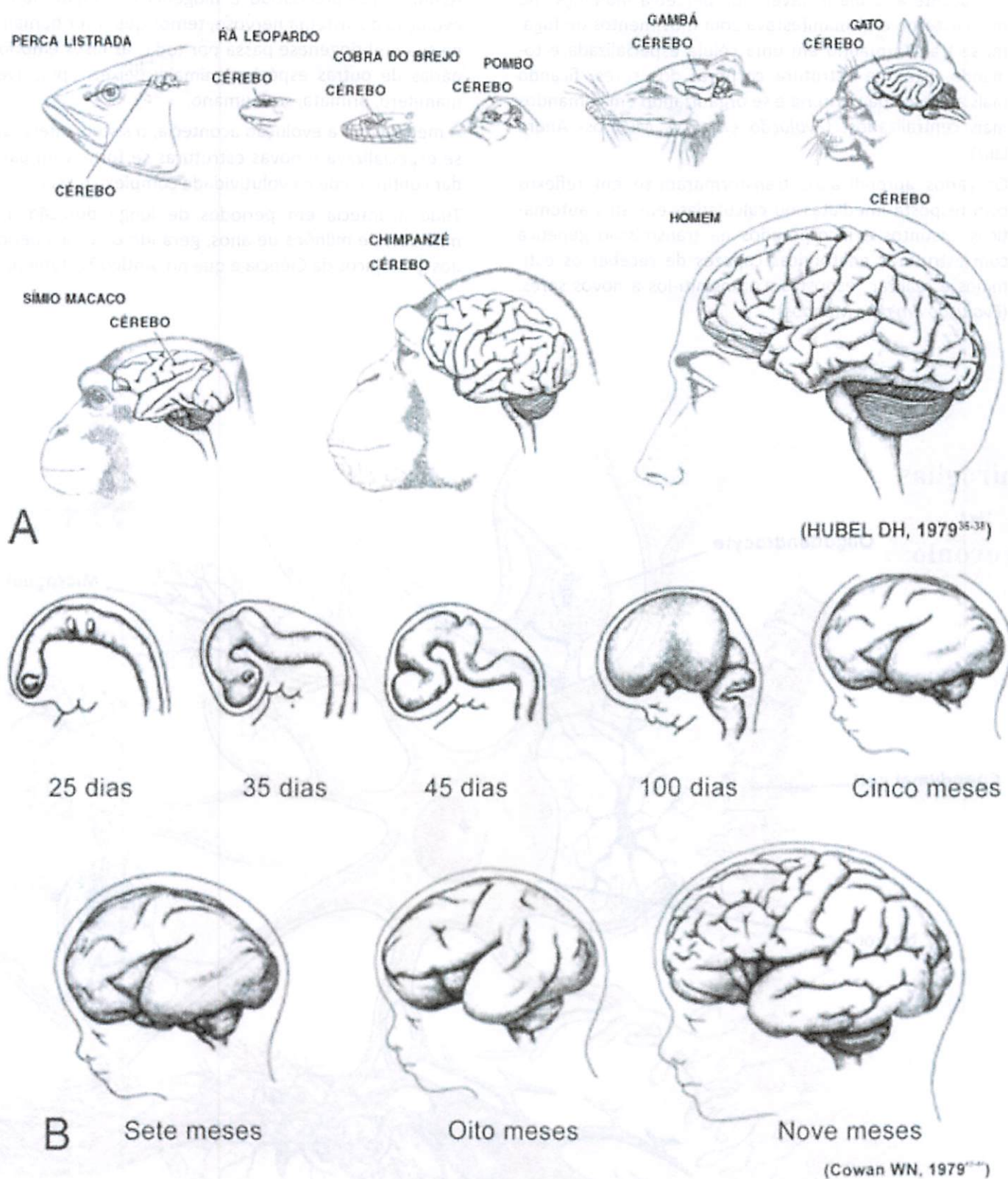


Figura 1 – Evolução (A) filogenética e (B) embriológica e fetal do SNC do ser humano

No tocante à célula irritável, que percebia mudanças no meio externo e se manifestava com movimentos de fuga, foi se transformando em uma célula especializada e tomando lugar na estrutura corporal dos seres, ficando mais afastada da periferia e se organizando em comandos mais centralizados. (*Evolução em Dois Mundos*- André Luiz).

Os vários aprendizados transformaram-se em reflexos com resposta imediatas ou calculadas, em atos automáticos, instintos e incorporados na transmissão genética com estruturas anatômicas capazes de receber os estímulos e realizar respostas e transmiti-los a novos seres. (*Evolução em dois Mundos*).

Assim é que analisando a filogenia e comparando a evolução do sistema nervoso, temos que o ser humano na sua embriogênese passa por todas as fases embrionárias de outras espécies animais: peixe, réptil, ave, mamífero, primata, ser humano.

À medida que a evolução acontecia, o sistema nervoso se especializava e novas estruturas se formavam para dar continuidade a evolutividade complexa do ser.

Tudo acontecia em períodos de longa duração, de milênios, de milhões de anos, gerando os vários períodos geológicos da Ciência e que no Antigo Testamento

### Neuróglia no neurônio

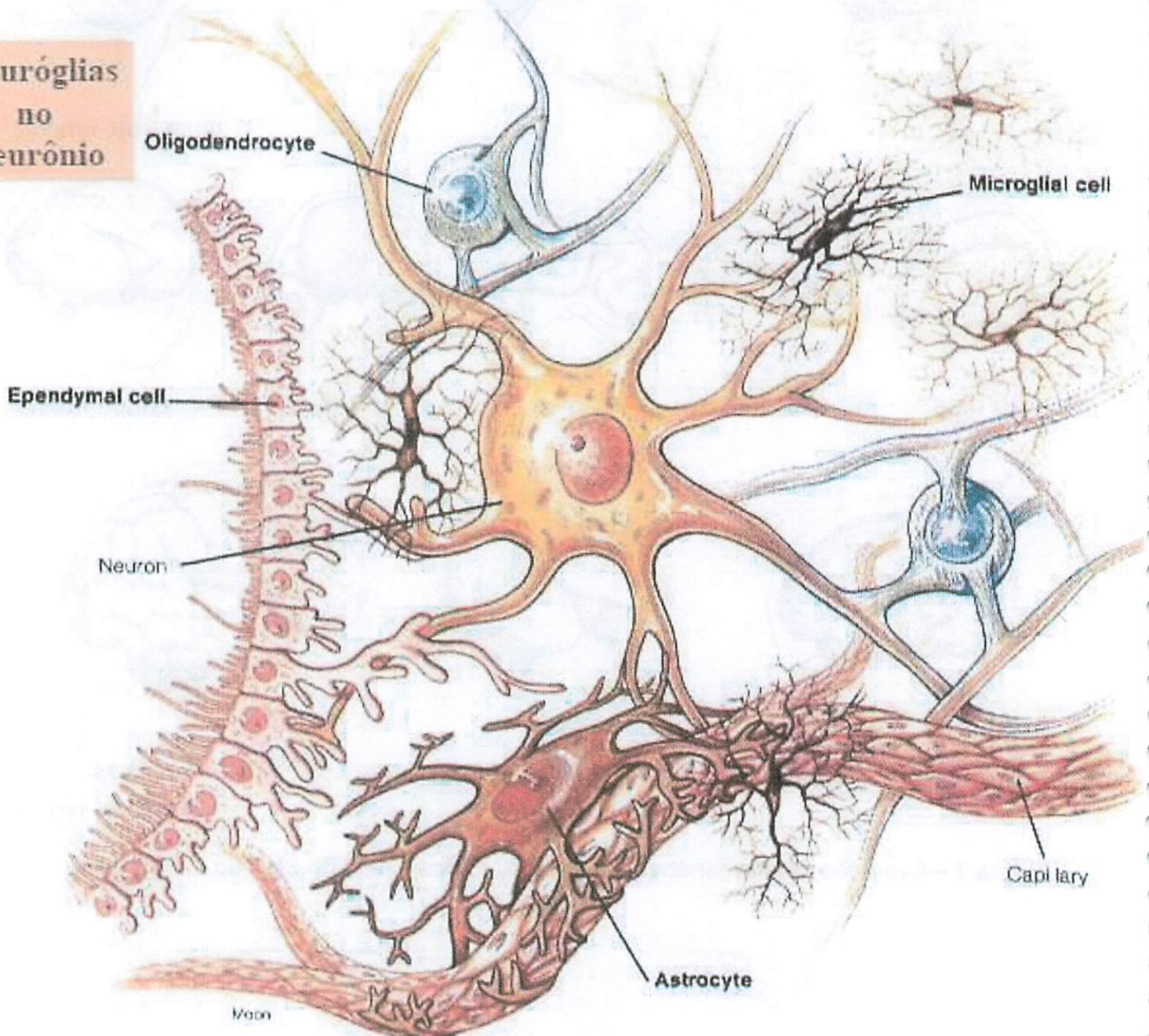


Figura 2

está registrado como a Gênese do Mundo em seis dias. (*Evolução em Dois Mundos* – André Luiz).

Os organismos multicelulares para sobreviverem em suas variadas atividades precisam de regulação e coordenação de suas variadas células. Isto permitirá a *homeostase* (o equilíbrio funcional entre o meio interno e o meio externo). O organismo humano, formado por bilhões de células, possui dois sistemas básicos que mantêm essa coordenação em equilíbrio, que são o sistema glandular endócrino e o sistema nervoso.

O sistema endócrino mantém a homeostase com respostas hormonais, conforme já vimos no estudo anterior.

Já o sistema nervoso mantém essa homeostase, trazendo estímulos externos e levando respostas internas, através de impulsos nervosos imediatos. Para isto este sistema é formado por um tecido de células especializadas e diferenciadas dos demais tecidos do organismo humano por levar mensagens através de impulsos elétricos e eletroquímicos. Esta célula é o neurônio.

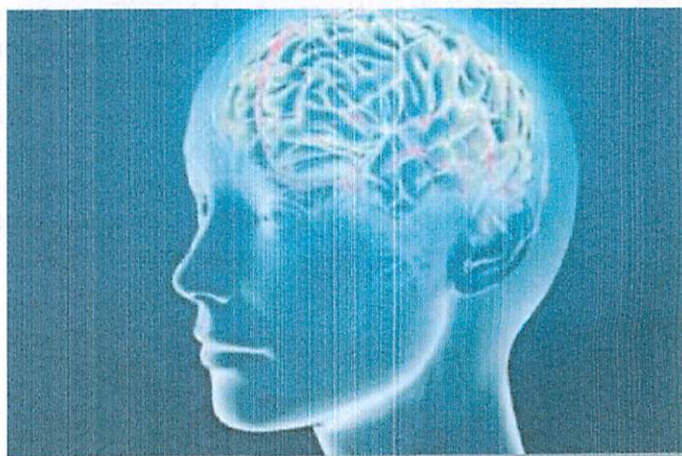
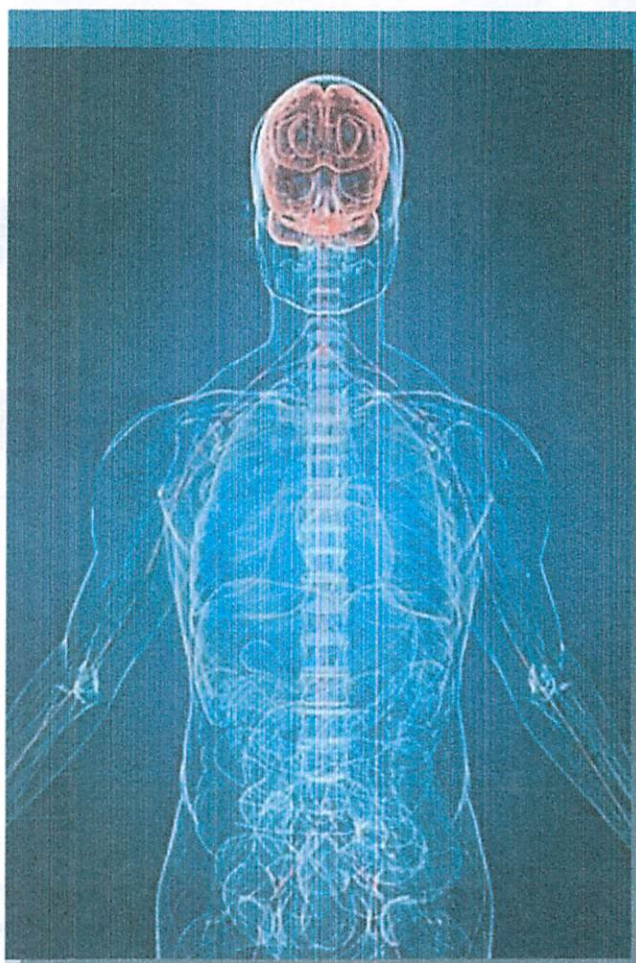
### TIPOS DE CÉLULAS NERVOSAS (Figura 2)

**NEURÔNIO:** componente fundamental estrutural e funcional e é encontrado em todo o sistema nervoso.

**CÉLULAS GLIAIS** – são células diferenciadas que vão manter e dar estrutura aos órgãos que compõem o sistema nervoso, onde se encontram os neurônios. Formam a neurógliia. Além da função de sustentação, as células gliais ainda promovem a nutrição e defesa das células nervosas. São as seguintes células gliais:

- **OLIGODENDRÓCITOS:** são as formadoras da bainha de mielina e envolvem o neurônio, promovendo um isolamento para passagem do estímulo nervoso no sistema nervoso central (SNC).
- **CÉLULAS DE SCHWANN:** a mesma função isolante do oligodendrócito, porém se localizam em volta dos axônios do sistema nervoso periférico.
- **ASTRÓCITOS:** são células com forma irradiada que se ligam aos vasos sanguíneos mantendo a nutrição e o equilíbrio iônico e molecular do ambiente extracelular do neurônio. Possui receptores para neuro-hormônios (nora, GABA) e sintetizam moléculas neuroativas (angiotensinogênio, encefalinas) precursoras de opioides.
- **CÉLULAS EPENDIMÁRIAS:** são células colunares, às vezes ciliares, que revestem a parede dos ventrículos e canal central da medula espinhal. Elas produzem e movimentam o líquido cefaloraquidiano (*liquor*).
- **MICROGLIA:** são células pequenas que participam do sistema de defesa e imunológico do SNC, na função anti-inflamatória e de reparação de neurônios lesados.

Nos traumas e lesões vasculares, a morte de neurônios do SNC deixa espaços que são preenchidos por proliferação (hiperplasia) e pelo aumento de volume (hipertrofia) dos astrócitos, num processo chamado de *gliose*. □

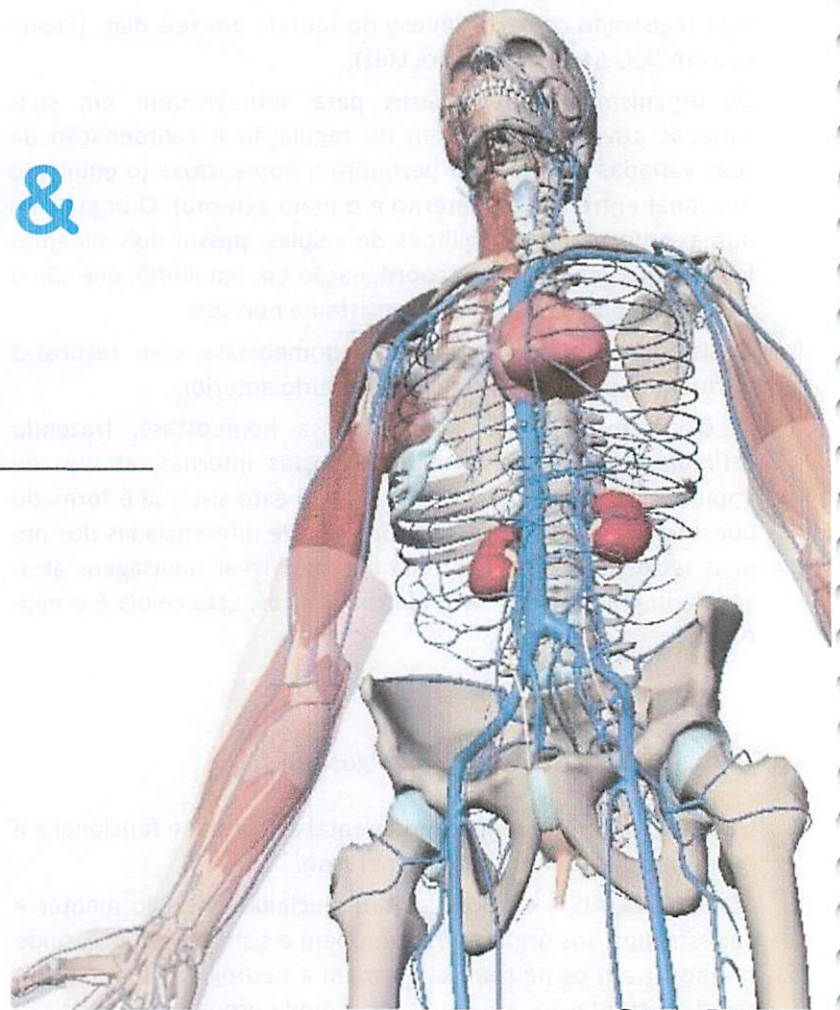


# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA NERVOSO

(Continuação)



Garcia Barata

#### NEURÔNIO (Figura 1)

Célula especializada que constitui o sistema nervoso, permite a propagação do estímulo, como resposta imediata, através das sinapses.

É a célula básica do tecido nervoso. Possui todas as estruturas microscópicas de uma célula: membrana celular, citoplasma, organelas citoplasmáticas, núcleo, nucléolo, cromossomos, corpúsculos de Nissl, etc.

É dividida em corpo celular, dendritos, axônio e terminais axônicos. No corpo celular estão as estruturas básicas de uma célula; os dendritos são prolongamentos da membrana celular e do citoplasma no corpo celular, que permite que a célula nervosa receba conexões de outras células, o axônio é o prolongamento maior por onde passa o estímulo nervoso e que de seus terminais, através das sinapses, passa este estímulo até outras células nervosas.

José Garcia Simões Barata,  
anestesiologista, formado em  
Medicina pela Universidade  
Federal de Juiz de Fora/MG,  
espírita há mais de 50 anos.

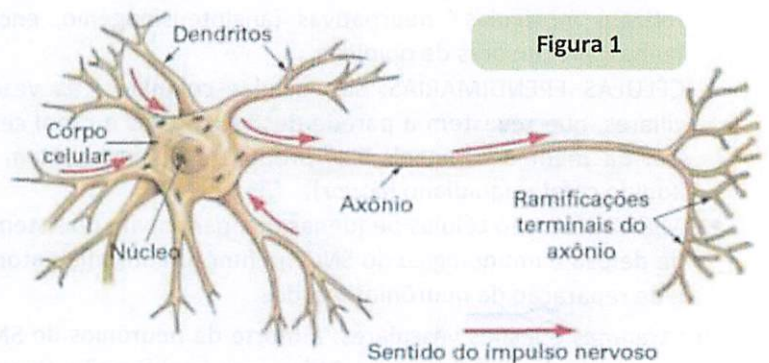


Figura 1

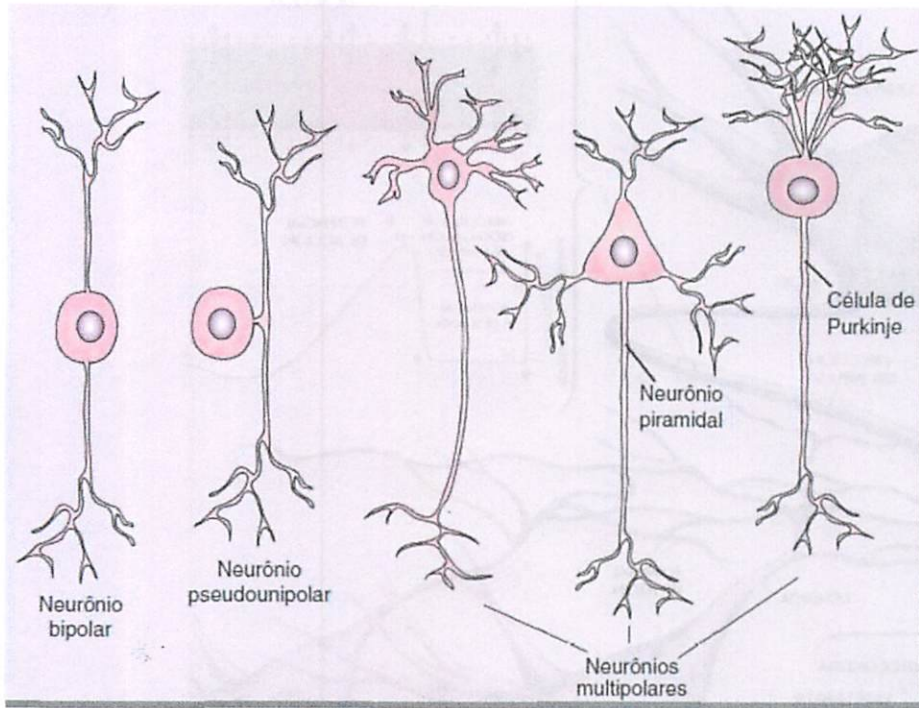


Figura 2

Figura 3a

**TIPOS DE NEURÔNIOS** (Figura 2)

a) Quanto à estrutura:

- Neurônio unipolar: região dos gânglios sensitivos
- Neurônio bipolar: são intermediários
- Neurônio multipolar: os mais comuns.

b) Quanto à função:

- Neurônio motor (EFERENTE): transmite impulso do Sistema Nervoso Central (SNC) para um órgão efetor (periférico) ou de um centro superior do SNC para um outro centro inferior.
- Neurônio sensitivo (AFERENTE): transporta impulsos dos receptores periféricos para o SNC ou de um centro inferior do SNC para um centro superior.
- Neurônio internuncial: transmite impulso de um neurônio para outro, somente dentro do SNC. São multipolares.

c) Quanto à presença de bainha de mielina: (Figuras 3a e 3b)

- Neurônios com axônios com mielina (fibras mielínicas)
- Neurônios com axônios sem mielina (fibras amielínicas)

O conjunto ou agrupamento de corpos de células neuronais vão formar a *substância cinzenta* do SNC e o conjunto de axônios mielínicos e as células da neuroglia vão formar a *substância branca* do SNC.

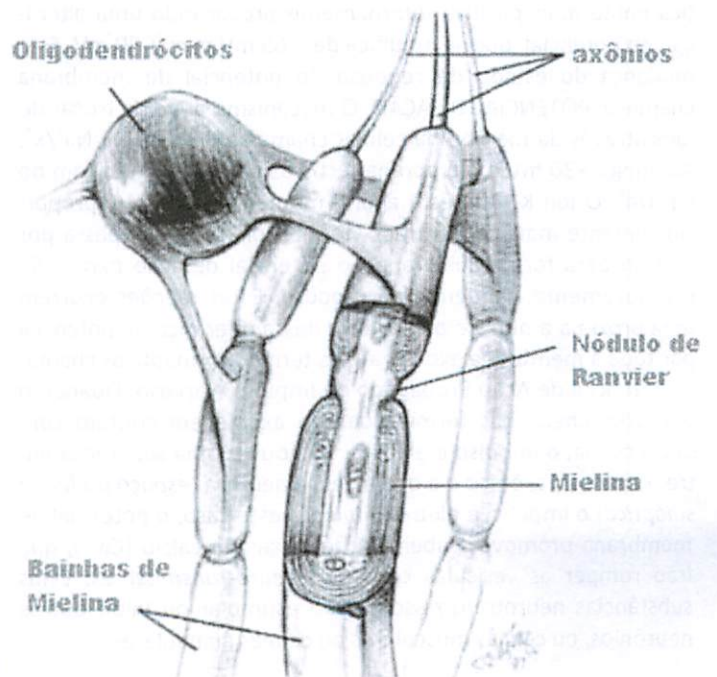
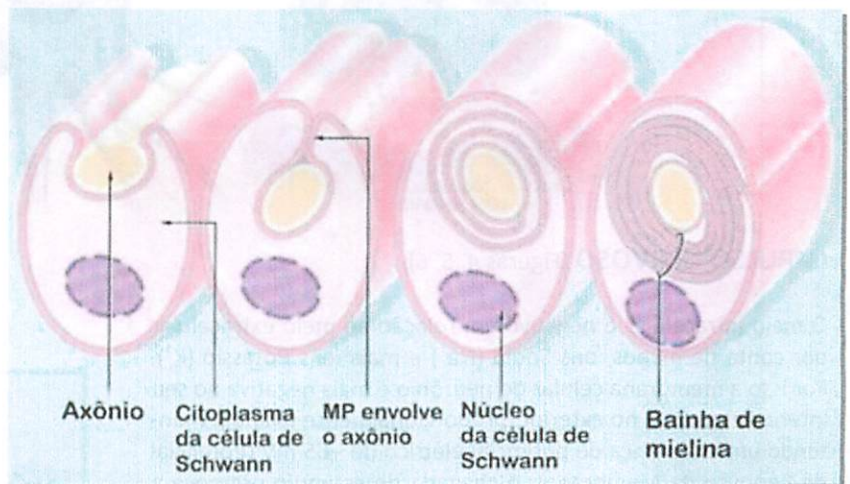
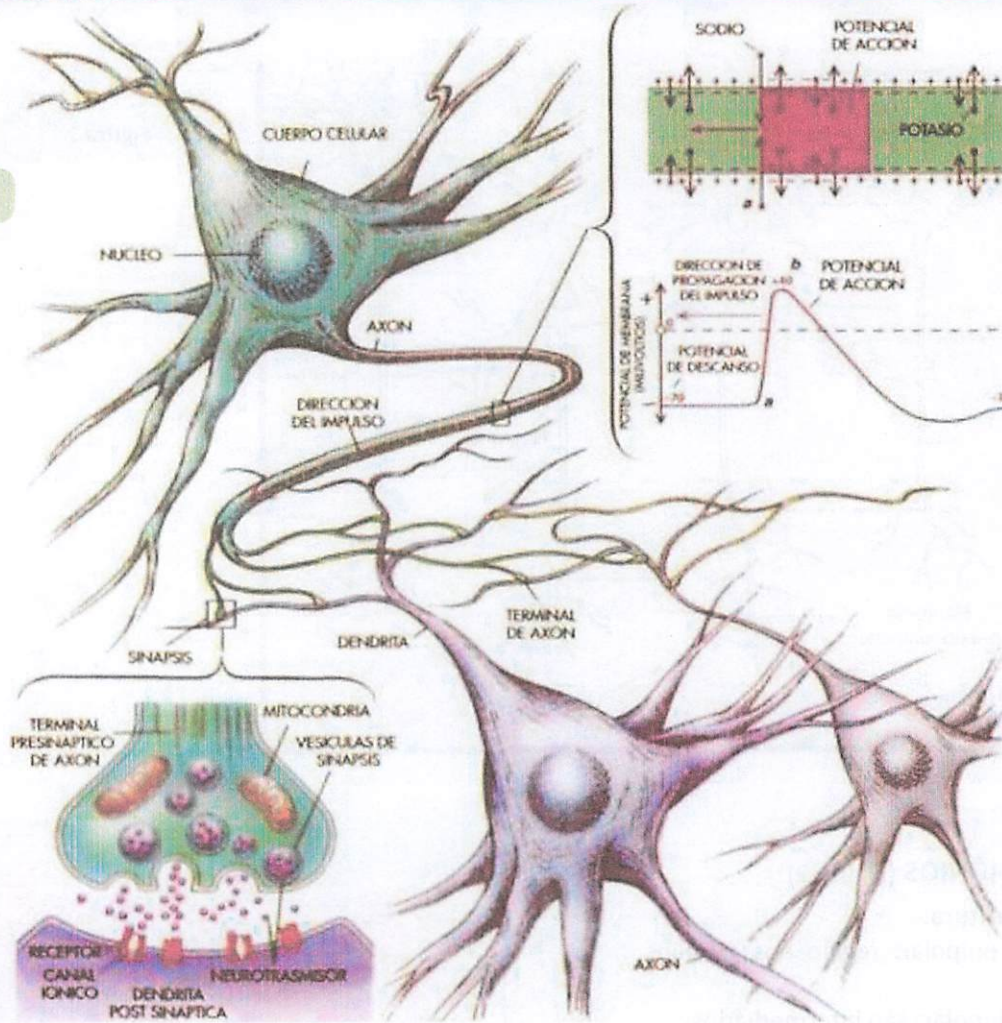


Figura 3b

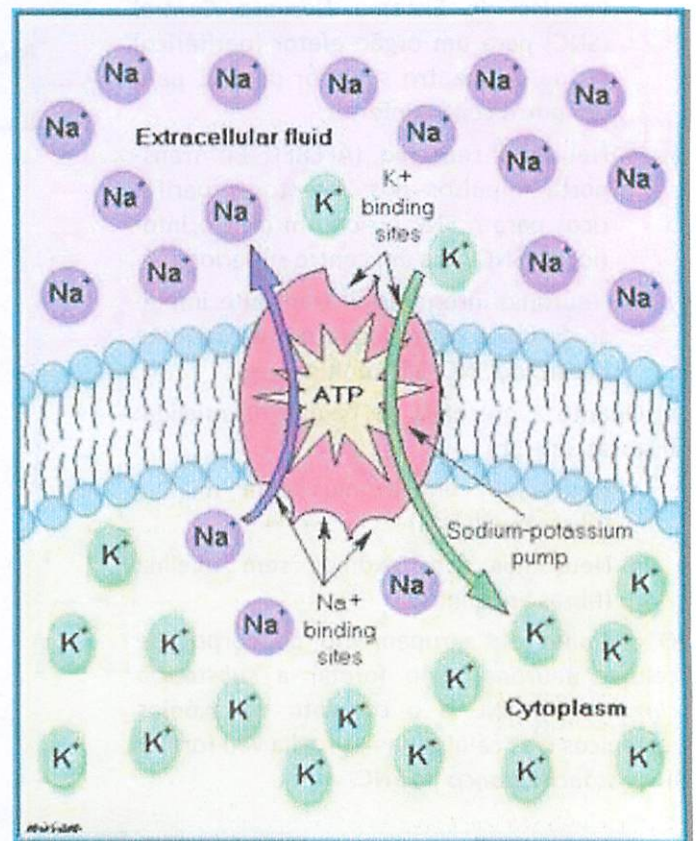
Figura 4



**IMPULSO NERVOSO** (Figuras 4, 5, 6)

O meio intracelular é negativo em relação ao meio extracelular por conta de menos íons Sódio ( $\text{Na}^+$ ) e mais íons Potássio ( $\text{K}^+$ ). Por isso a membrana celular do neurônio é mais negativa no seu interior e positiva no exterior, proporcionalmente falando, mantendo uma diferença de potencial elétrico de  $-65 \text{ mV}$  (Potencial de Repouso da Membrana). A chegada do estímulo promove a passagem de mais íons  $\text{Na}^+$  para o interior da membrana e ela fica então mais positiva internamente provocando uma alteração no potencial que se modifica de  $-65 \text{ mV}$  para  $+30 \text{ mV}$ . Esta mudança do estado de repouso do potencial de membrana chama-se **POTENCIAL DE AÇÃO**. O mecanismo ativo de trocas de íons através da membrana celular chama-se **BOMBA DE  $\text{Na}^+/\text{K}^+$** . Ao atingir  $+30 \text{ mV}$  a membrana fecha os canais de passagem do íon  $\text{Na}^+$ . O íon  $\text{K}^+$  que está agora, momentaneamente, proporcionalmente mais concentrado no interior da célula, passa por difusão para fora, equilibrando o potencial de ação para  $-65 \text{ mV}$  novamente, tendendo ao repouso. Estas reações ocorrem uma próxima a outra e o caminhar dessa diferença de potencial por toda a membrana axonal até os terminais sinápticos chama-se **Potencial de Ação Propagado** ou **Impulso Nervoso**. Quando o potencial chega nas terminações do axônio em contato com outra célula, o impulso é elétrico. Se houver uma separação entre o terminal axônico e a outra célula nervosa (*espaço ou fenda sináptica*) o impulso é eletroquímico. Neste caso, o potencial de membrana promove a abertura de canais de cálcio ( $\text{Ca}^{++}$ ), que irão romper as vesículas contendo *neurotransmissores*. Estas substâncias neurotransmissoras vão estimular ou inibir outros neurônios, ou células musculares ou células glandulares.

Figura 5



**SINAPSES** (Figura 7)

O estímulo gerado precisa chegar ao seu final e se propaga através das *sinapses*. São locais de contato entre neurônios, ou entre neurônios e outras células efetoras (músculos, glândulas). A função da sinapse é transformar um sinal elétrico (bomba de  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ , impulso nervoso) em um sinal químico, que transmite as informações por meio de neurotransmissores ou de neuromoduladores. A noradrenalina e a acetilcolina são exemplos de neurotransmissores. As moléculas neurotransmissoras, lançadas na fenda sináptica, reagem com receptores específicos que se encontram na membrana celular do órgão efetor (outro neurônio, célula muscular ou glandular, vaso sanguíneo) provocando a despolarização da membrana, que gera um potencial de ação propagado. Um certo número de diferentes substâncias químicas transmissoras é conhecido, e cada uma possui um efeito estimulador ou inibidor pós-sináptico.

Se for estimulador, ela determina um POTENCIAL EXCITATÓRIO PÓS-SINÁPTICO, que gera um estímulo de intensidade suficiente para provocar no órgão efetor um sinal elétrico provocativo como resposta.

Se o transmissor químico é inibidor, ele aumenta a polaridade de repouso do neurônio pós-sináptico. Essa hiperpolarização da membrana é chamada de POTENCIAL INIBITÓRIO PÓS-SINÁPTICO. Neste caso, somente um estímulo excitatório mais potente que o normal é necessário para concluir um impulso nervoso no órgão efetor.

Figura 7

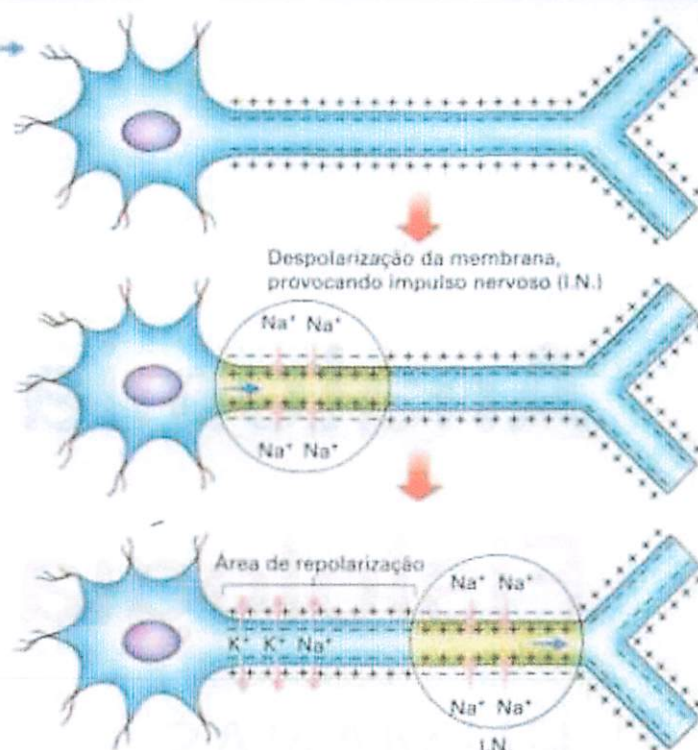
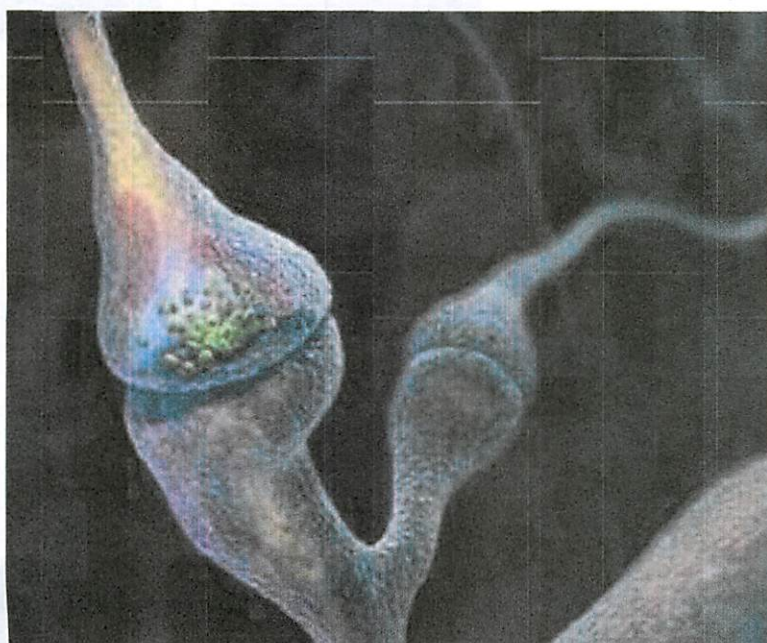
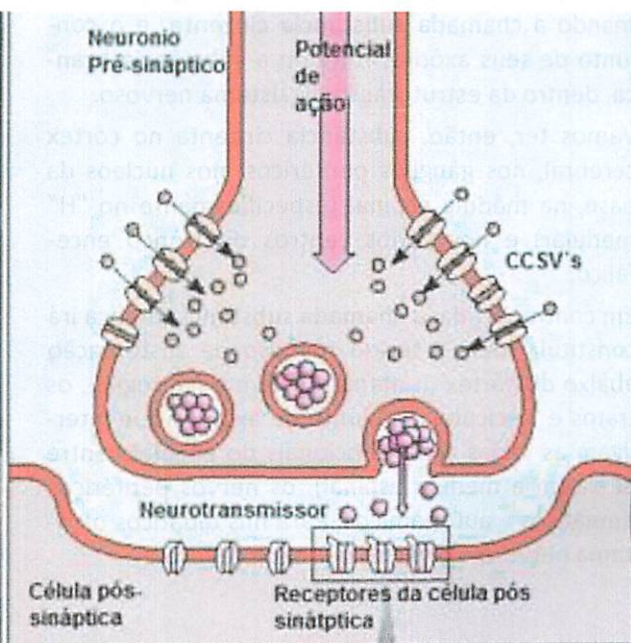


Figura 6

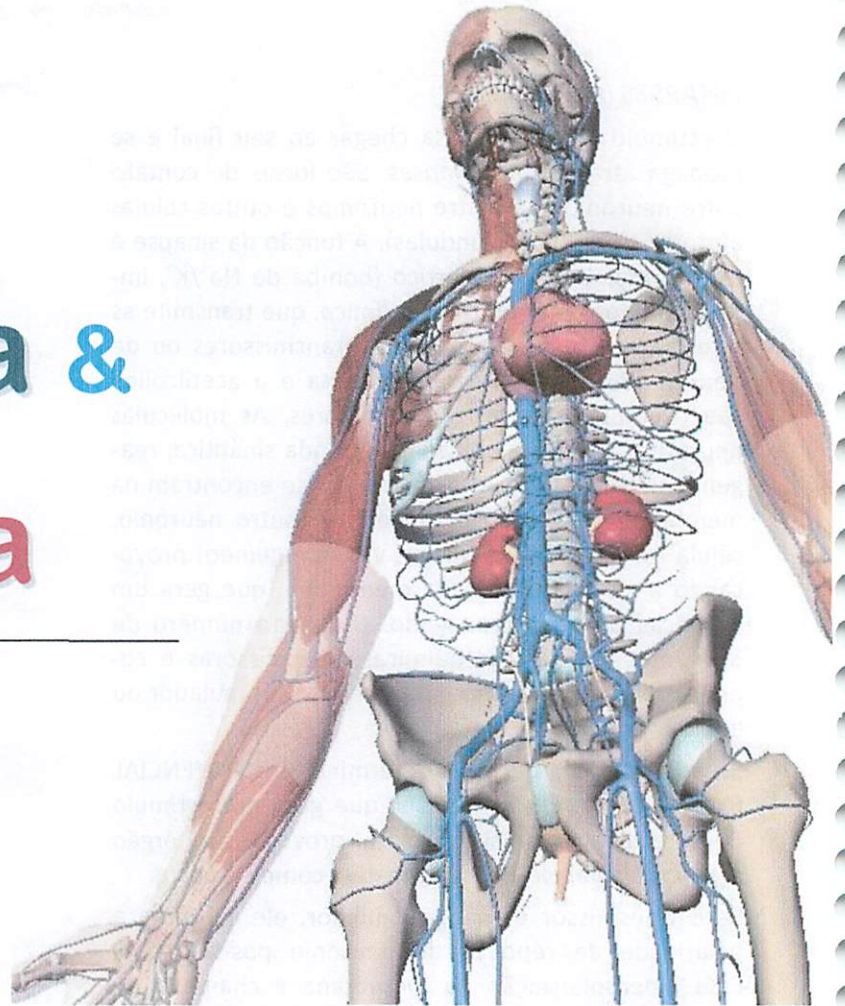
COMPONENTES DA SINAPSE:

- A) membrana pré-sináptica (axônio)
- B) membrana pós-sináptica (outro neurônio, célula muscular, glândulas, vaso sanguíneo)
- C) espaço ou fenda sináptica
- D) vesículas sinápticas
- E) moléculas neurotransmissoras
- F) receptores sinápticos



# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS



## SISTEMA NERVOSO

(Continuação)

### ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA NERVOSO

Os corpos celulares dos neurônios se agrupam formando a chamada **substância cinzenta**, e o conjunto de seus axônios formam a **substância branca**, dentro da estruturação do sistema nervoso.

Vamos ter, então, substância cinzenta no córtex cerebral, nos gânglios periféricos, nos núcleos da base, na medula espinal (especificamente no "H" medular) e nos vários centros do tronco encefálico.

Em contrapartida, a chamada substância branca irá constituir todo o tecido nervoso de sustentação abaixo do córtex (juntamente com a neuroglia), os tratos e fascículos (conjunto de axônios que interligam as várias áreas funcionais do encéfalo entre si e com a medula espinal), os nervos periféricos somáticos e autonômicos. Para fins didáticos o sistema nervoso é dividido da seguinte forma:

José Garcia Simões Barata,  
anestesiologista, formado em  
Medicina pela Universidade  
Federal de Juiz de Fora/MG,  
espírita há mais de 50 anos.



Garcia Barata



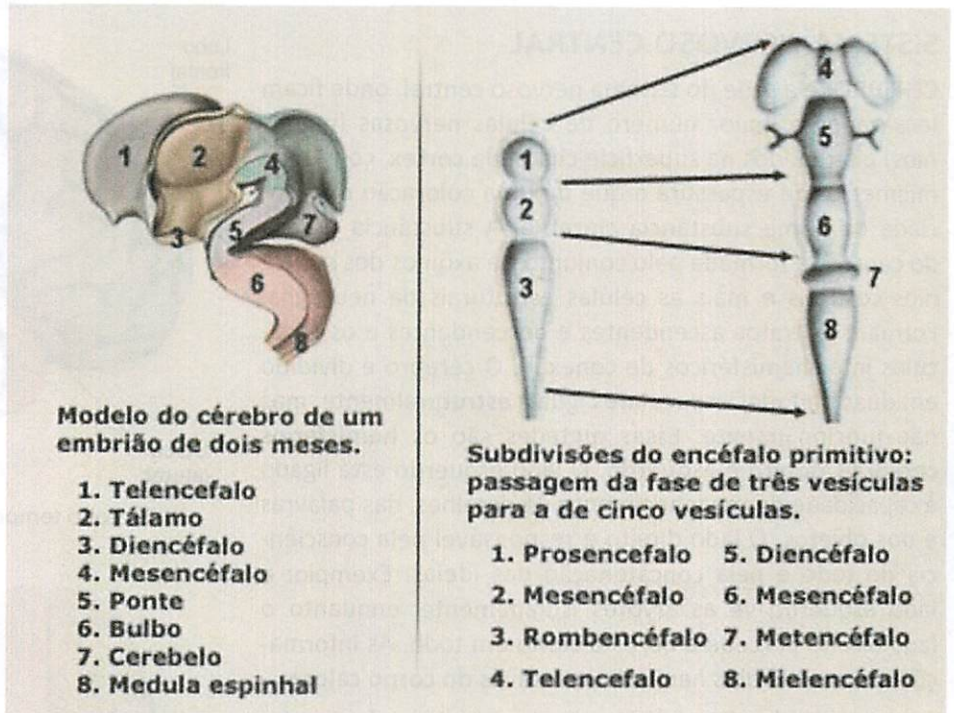
Quanto à evolução:

**ARQUIPÁLIO** – cérebro primitivo, ligado à função de autopreservação.

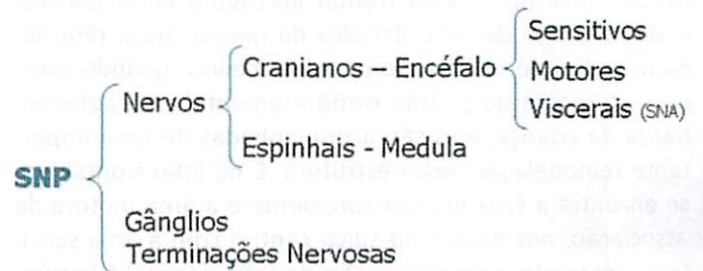
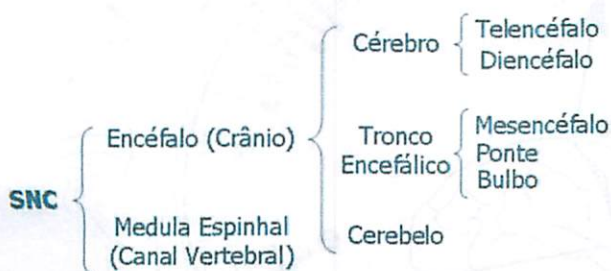
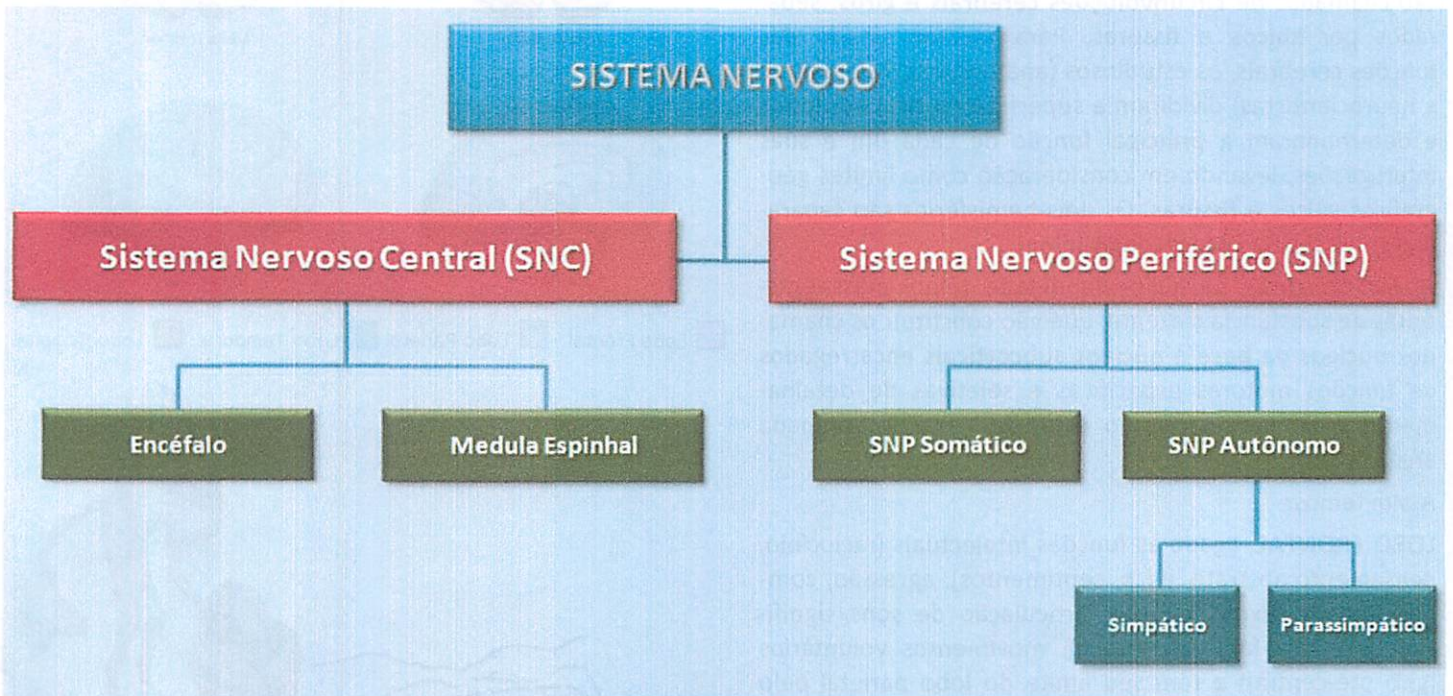
**PALEOPÁLIO** – cérebro intermediário, ligado às emoções, ao sistema límbico.

**NEOPÁLIO** ou **NEOCORTEX** – mais recente na evolução, é o cérebro racional.

Quanto à embriologia:



Quanto à estrutura:



### SISTEMA NERVOSO CENTRAL

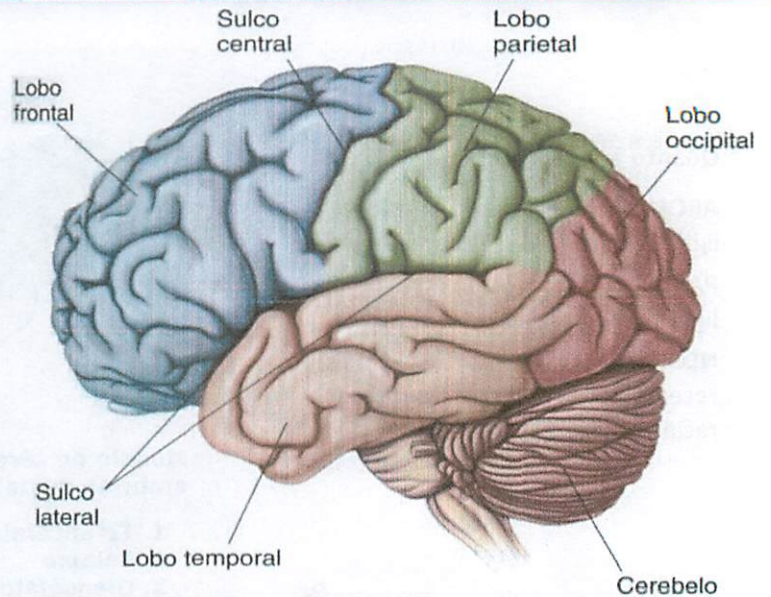
**CÉREBRO:** é a sede do sistema nervoso central, onde ficam localizados o maior número de células nervosas (neurônios) distribuídos na superfície chamada **córtex**, com 2 a 4 milímetros de espessura e que dá uma coloração diferenciada de nome substância cinzenta. A substância branca do cérebro é formada pelo conjunto de axônios dos neurônios corticais e mais as células estruturais da neuroglia. Formam os tratos ascendentes e descendentes e os fascículos inter-hemisféricos de conexão. O cérebro é dividido em duas metades espaciais iguais estruturalmente, mas não funcionalmente. Essas metades são os **hemisférios cerebrais direito e esquerdo**. O lado esquerdo está ligado à capacidade de reconhecimento de detalhes, das palavras e dos objetos. O lado direito é responsável pela consciência do todo e pela concatenação das ideias. Exemplo: o lado esquerdo vê as árvores isoladamente, enquanto o lado direito percebe a floresta como um todo. As informações cruzam os dois hemisférios através do **corpo caloso**.

A superfície dos hemisférios cerebrais é irregular, ondulada nos seres humanos (em alguns animais ela é lisa) e contém cerca de 16 milhões de neurônios. Essas dobras são chamadas de **circunvoluções cerebrais e giros**, separados por **sulcos e fissuras**. Para melhor estudo das funções cerebrais, os estudiosos (anatomistas, fisiologistas e neurocientistas) dividiram a superfície cortical em **lobos** e determinaram a principal função de cada um e suas interligações, levando em consideração como limites geográficos sulcos e fissuras. Os dois hemisférios são separados entre si pela **fissura longitudinal**.

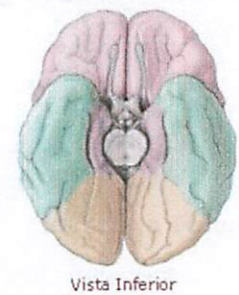
Abaixo do córtex, na sua profundidade, temos massas distintas de substância cinzenta, que vão constituir os chamados **núcleos da base e núcleos subcorticais** encarregados de funções motoras específicas e seletivas de detalhamento e de modulação do estímulo para determinada área cortical.

Assim temos:

**LOBO FRONTAL:** ligado às funções intelectuais (raciocínio, pensamento abstrato, juízo, sentimentos), agressão, comportamento sexual, olfação, articulação de sons significativos – fala (área de Broca), movimentos voluntários (giro pré-central) e tem seu limite do lobo parietal pelo sulco central. A área de Broca só é encontrada no lobo frontal esquerdo e não está relacionada com o fato do indivíduo escrever com mão direita ou esquerda (dominância cortical). O lobo frontal apresenta certa plasticidade ao longo da vida. Estudos da neurociência têm demonstrado que, sobretudo na adolescência, quando ocorrem alterações do padrão comportamental e da autoconfiança da criança, elas são acompanhadas de uma importante remodelação dessa estrutura. É no lobo frontal que se encontra a área motora consciente e a área motora de associação, nos limites do sulco central com a área sensitiva consciente e de associação do lobo parietal (Homúnculo de Penfield).



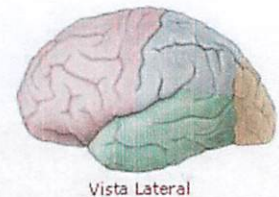
Vista Superior



Vista Inferior

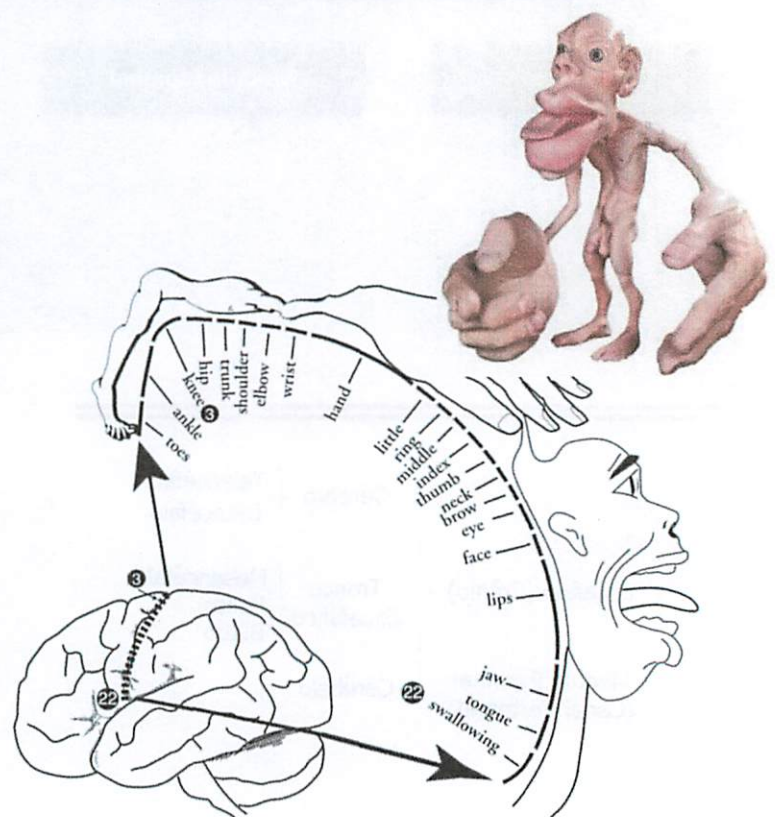


Vista Medial



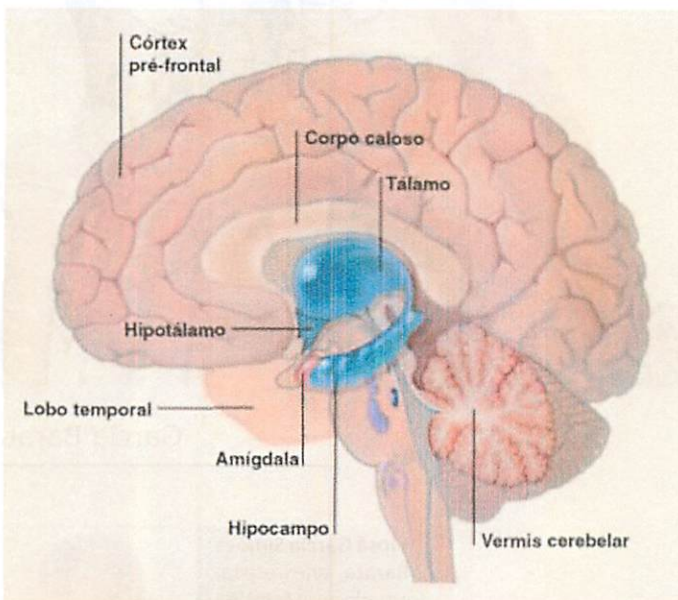
Vista Lateral

■ Lobo Frontal ■ Lobo Parietal ■ Lobo Temporal ■ Lobo Occipital



**LOBO PARIETAL:** percepção sensitiva (dor – giro pós-central) e sensorial (paladar), linguagem (uso de símbolos), raciocínio abstrato (matemática, cálculos) e imagem corporal. Seus limites são o sulco central (do lobo frontal), a fissura lateral (do lobo temporal) e sulco parieto-occipital (do lobo occipital).

**LOBO TEMPORAL:** a porção não-límbica do lobo temporal está relacionada com a interpretação da linguagem (área de Wernicke), com a percepção e discriminação de sons (área auditiva) e a principal área de processamento da memória. A porção límbica está relacionada com a formação de emoções (amor, raiva, agressão, compulsão, comportamento sexual). É na parte mais interna do lobo temporal que se encontra uma estrutura espiralada chamada **hipocampo**, evolutivamente mais antiga e que se relaciona com nosso comportamento emocional e com a memória recente.



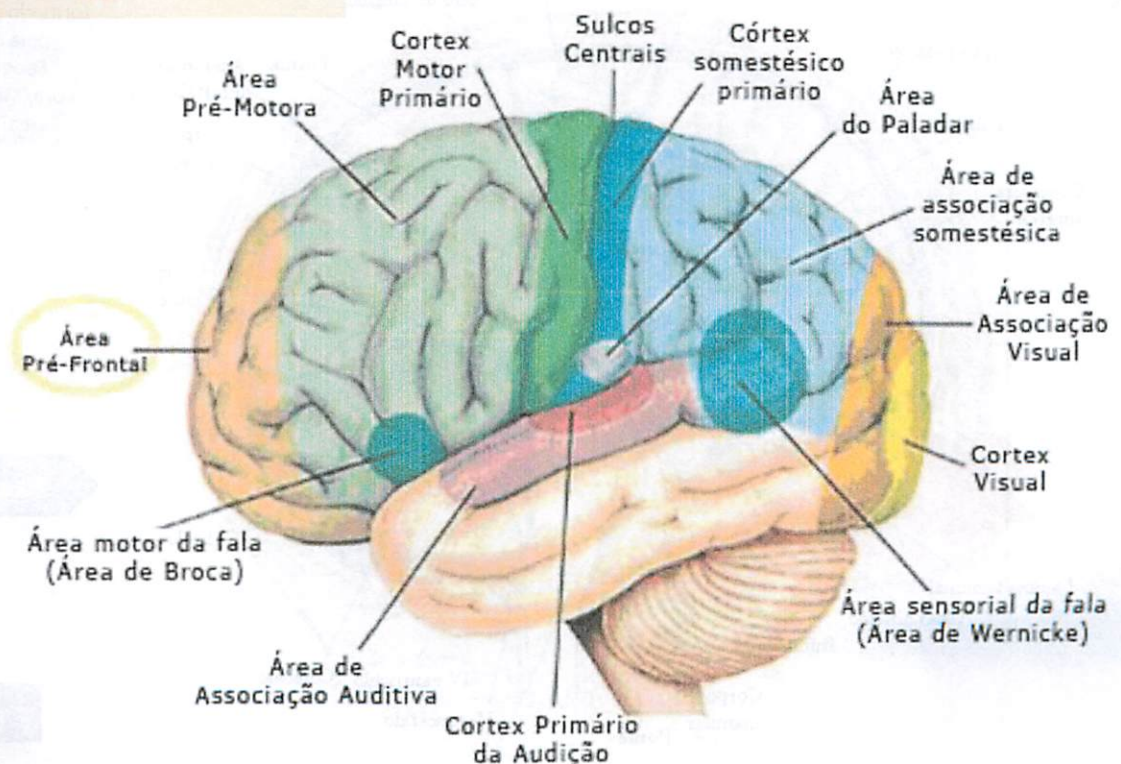
Sistema Límbico

**LOBO OCCIPITAL:** esta é a parte do cérebro totalmente envolvida com a recepção, interpretação e discriminação dos estímulos visuais, através do nervo óptico e trato óptico das áreas de memória de outros centros cerebrais. É a **área da visão** por excelência.

**LOBO LÍMBICO:** consiste num conjunto de estruturas de outros lobos e centros que estão relacionados com a conscientização, verbalização, gradação sentimental, memória passada e atual e a manifestação dos vários sentimentos – amor, ódio, raiva, agressividade, passividade, etc. É o centro do comportamento emocional, relacionado com a parte mais profunda e mais antiga do córtex evolutivo (arquipáleo). Seus neurônios vêm da camada inferior e medial do córtex, dos núcleos subcorticais (formação reticular ascendente, ínsula, amígdala, hipotálamo, hipocampo) e tratos olfatórios (o cheiro da fêmea desperta o desejo sexual, por exemplo).

Na parte mais profunda e inferior dos hemisférios vamos encontrar grupos de neurônios que funcionam como centros integradores de informações e que são também responsáveis por funções instintivas e vitais do ser (fome, sede, funções cardíaca e respiratória, regulação da temperatura corporal, etc.).

Assim o mapeamento cortical se deve, basicamente, a armazenagem de experiências (memória), a troca de impulsos entre as áreas cerebrais (associação) e a troca de impulsos com áreas subcorticais e da periferia (aferência/eferência). □



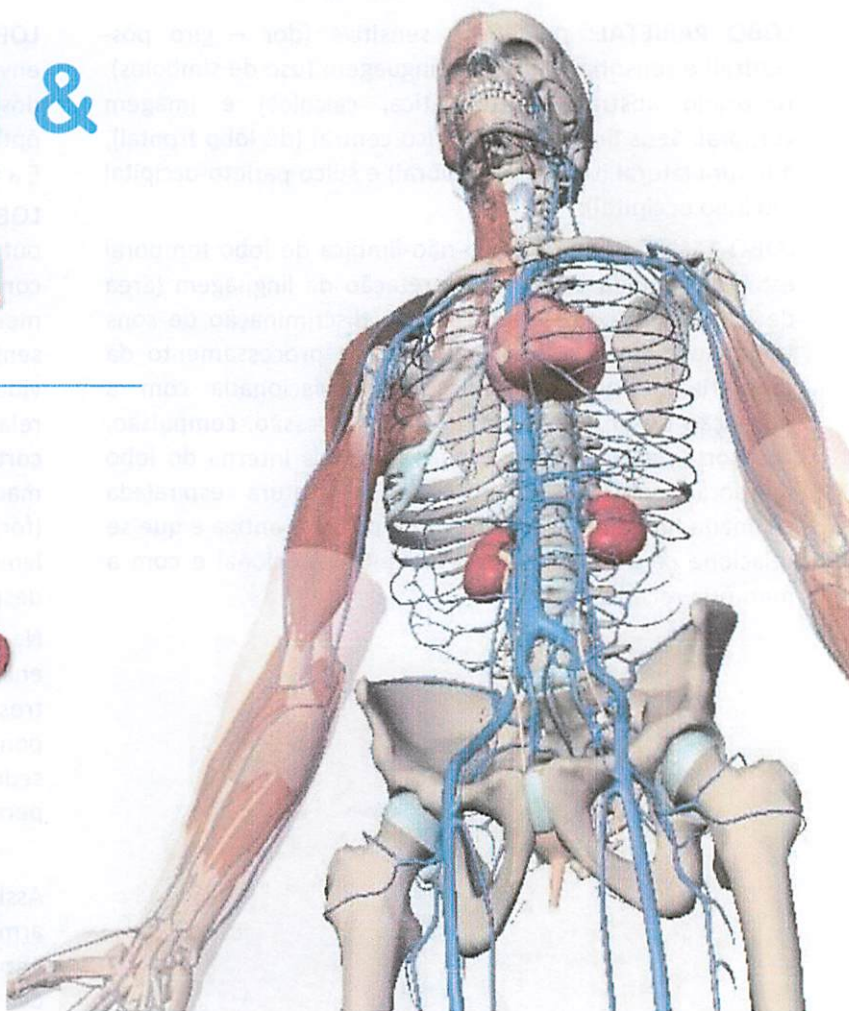
# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

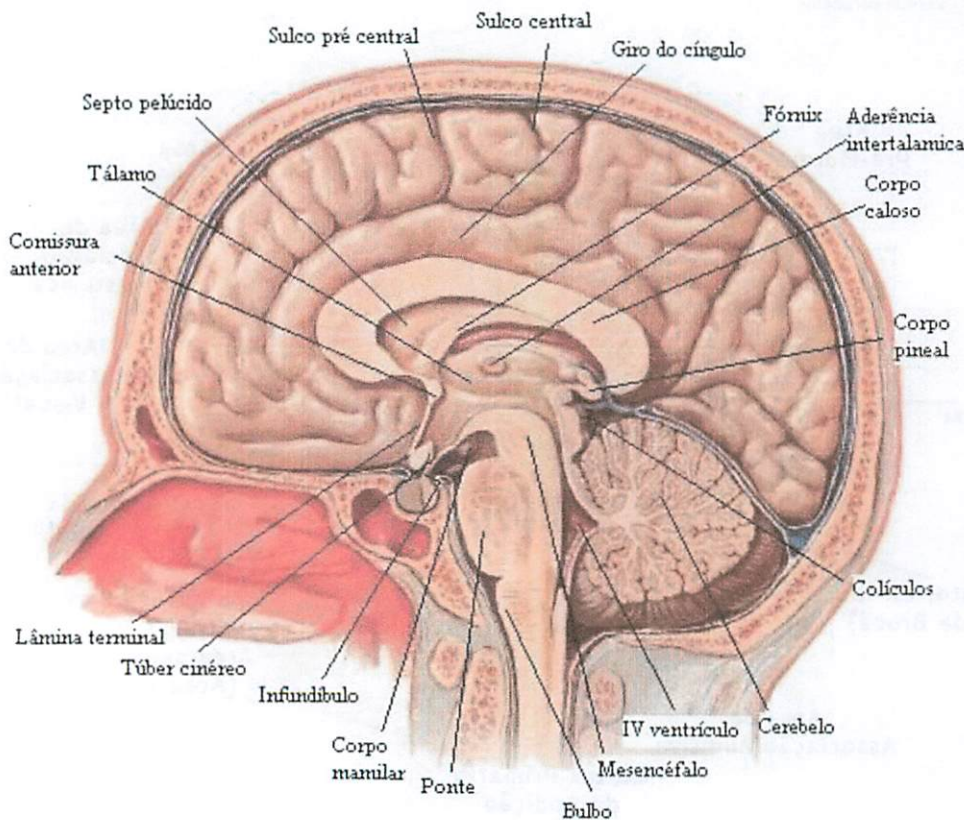
### SISTEMA NERVOSO

#### Continuação

Na parte mais profunda e inferior dos hemisférios vamos encontrar grupos de neurônios que funcionam como centros integradores de informações e que são também responsáveis por funções instintivas e vitais do ser (fome, sede, função cardíaca, respiratória, regulação da temperatura corporal, etc.). (Figura 1)



Garcia Barata



José Garcia Simões Barata, anestesista, formado em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, espírita há mais de 50 anos.



Figura 1

**NÚCLEOS DA BASE:** são agrupamentos de neurônios (substância cinzenta) situados abaixo do córtex e acima do diencefalo. São eles: o núcleo caudado e o núcleo lentiforme (globo pálido e putâmen). Estes núcleos mantêm conexão com áreas do córtex e com núcleos do diencefalo através de fibras axonais. Atuam na manutenção do tônus muscular e na programação de ajustes posturais subconscientes, e monitoram e modulam comandos motores descendentes (aférentes) vindos do córtex. (Figuras 2 e 3)

**SUBSTÂNCIA BRANCA:** é subcortical, onde preponderam axônios mielínicos, dispostos em feixes ou faixas (Tratos), em três grupos principais: de hemisfério a hemisfério (Corpo Caloso), de nível superior para o inferior e vice-versa (Cápsula Interna - Coroa Radiada) e de região anterior para posterior e vice-versa (Tratos curtos e longos). A coroa radiada é o trato de maior projeção a partir do córtex em direção aos núcleos da base, subcorticais e medula espinal.

Figura 4)

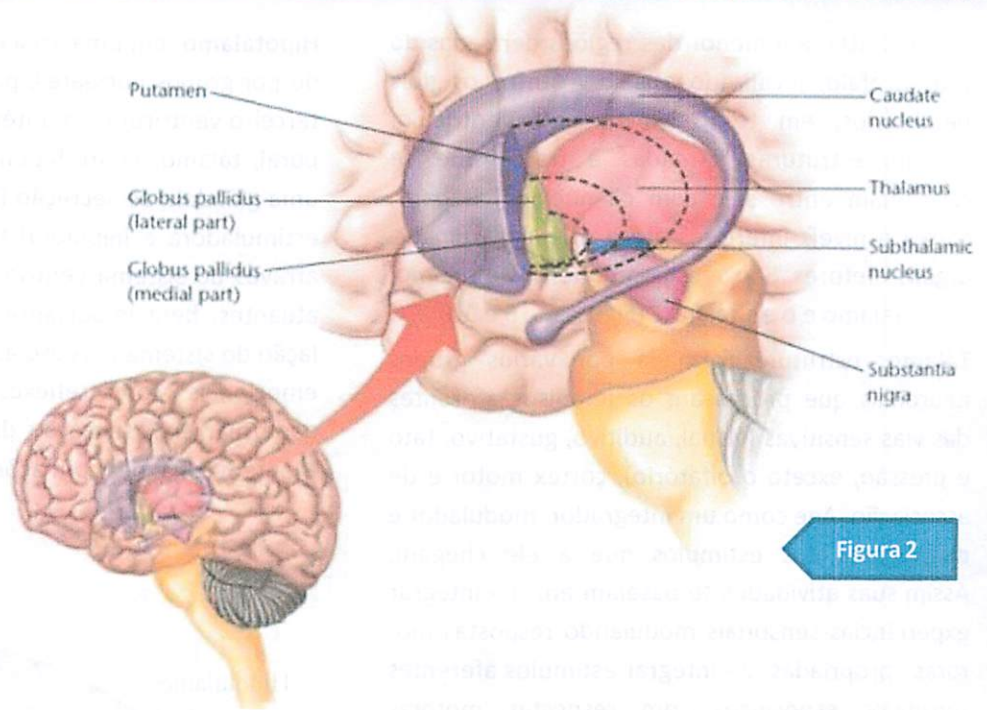


Figura 2

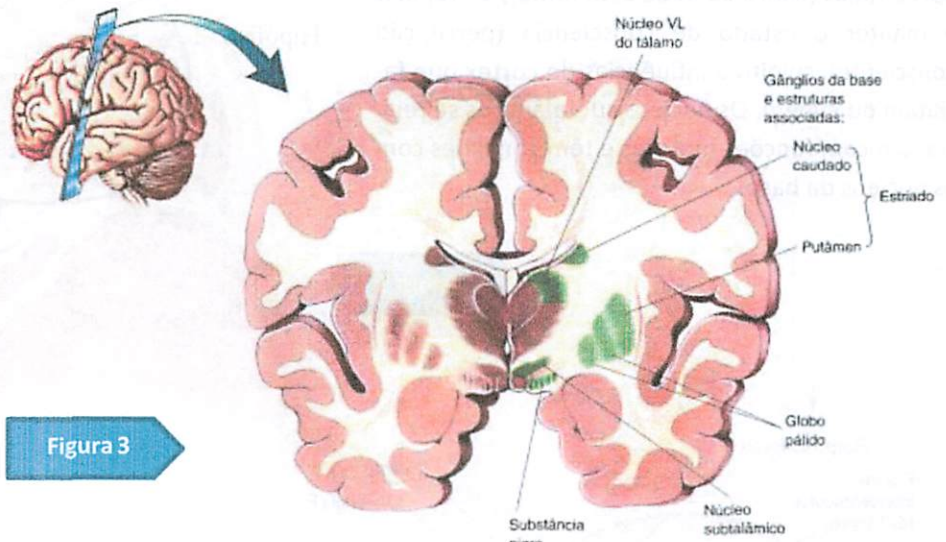


Figura 3

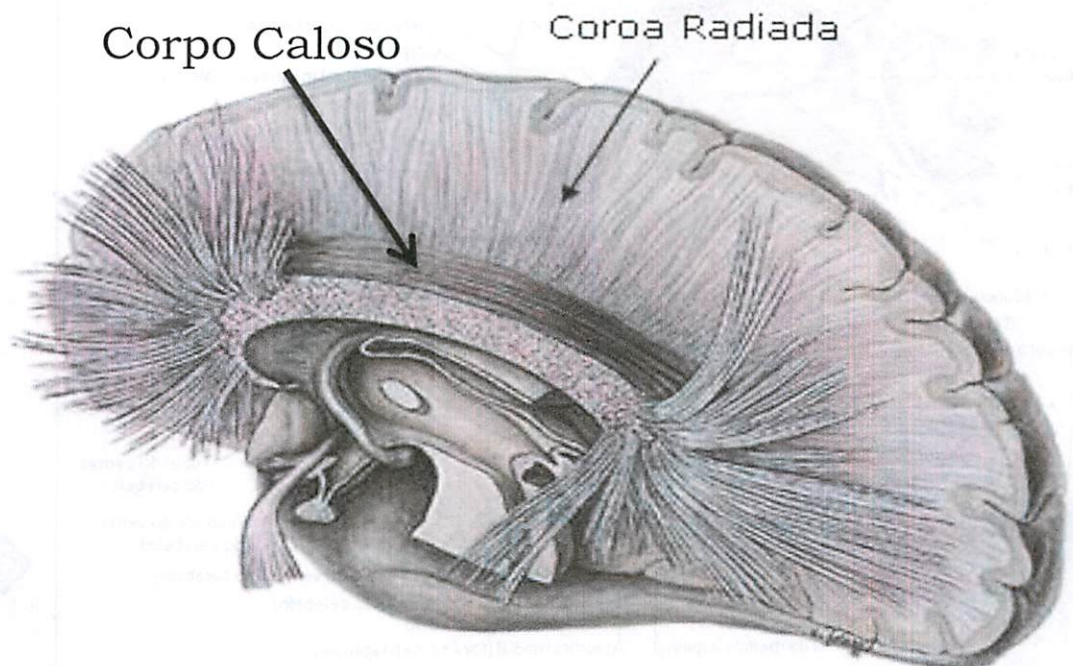


Figura 4

**DIENCÉFALO:** é a menor das regiões derivadas do prosencéfalo, localizado abaixo e entre os dois hemisférios, em torno do terceiro ventrículo. Contém estruturas pareadas e tratos que se relacionam entre si e com os núcleos da base, córtex e níveis inferiores até a medula espinal e órgãos efetores. São seus componentes o tálamo, o hipotálamo e o epitálamo. (Figuras 5, 6 e 10)

**Tálamo:** estrutura formada por vários grupos neuronais que processam os impulsos aferentes das vias sensitivas (visual, auditivo, gustativo, tato e pressão, exceto o olfatório), córtex motor e de associação. Age como um integrador, modulador e distribuidor dos estímulos que a ele chegam. Assim suas atividades se baseiam em: 1 - integrar experiências sensoriais modulando respostas motoras apropriadas; 2 - integrar estímulos aferentes sensitivos específicos com respostas motoras apropriadas (choro do bebê com fome); 3 - regular e manter o estado de consciência (percepção consciente), sujeito a influências do córtex que facilitam ou inibem. Os núcleos subtalâmicos se relacionam com funções motoras e têm conexões com os núcleos da base.

**Hipotálamo:** em uma área do tamanho de quatro ervilhas, é formado por grupos nucleares, pareados, localizados na parte inferior do terceiro ventrículo e mantém conexões com o córtex frontal e temporal, tálamo, neuro-hipófise e tronco encefálico. Funciona como uma glândula de secreção interna, pois seus hormônios (substância estimuladora e inibidora) também atuam sobre a adeno-hipófise, através do sistema venoso porta-hipofisário. Desempenha funções atuantes, bem importantes, no comportamento emocional, regulação do sistema nervoso autônomo visceral, integração de reflexos emocionais com reflexos viscerais (medo/boca seca; ansiedade/diarreia), sensação de fome e saciedade após alimentar-se. Mantém conexões com ações reflexas e de habilidades.

Figura 5

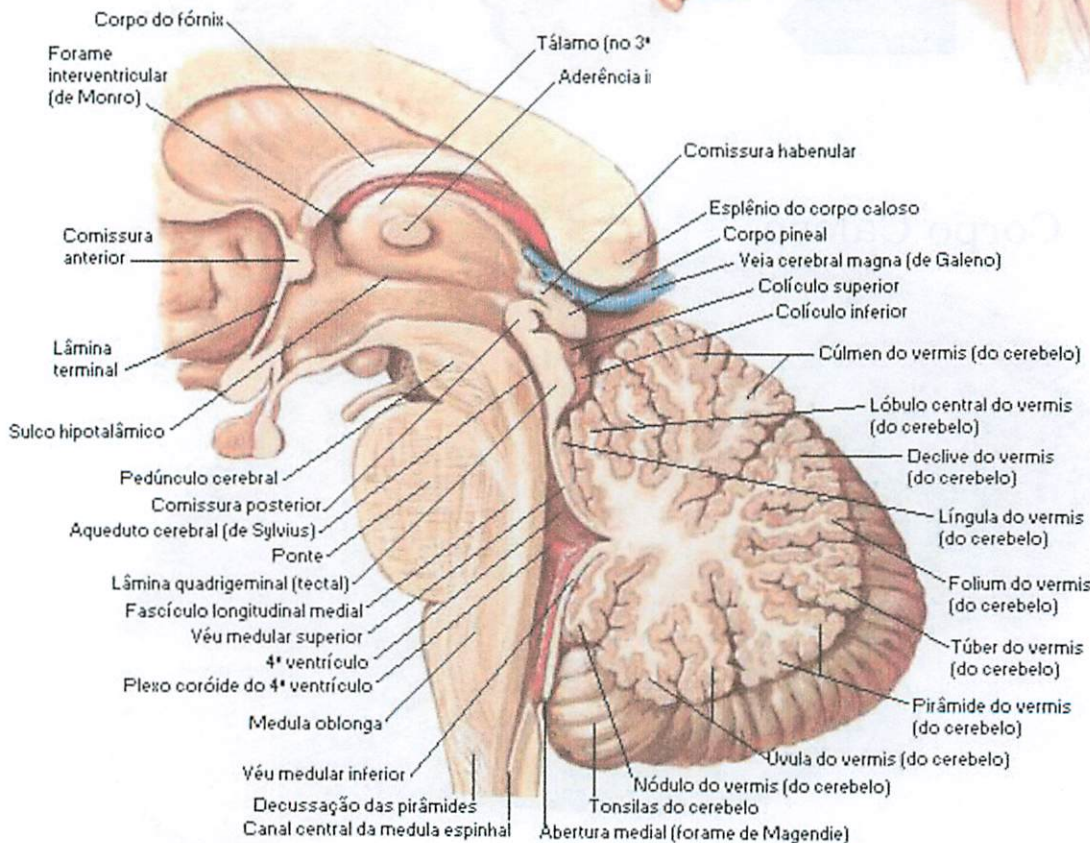
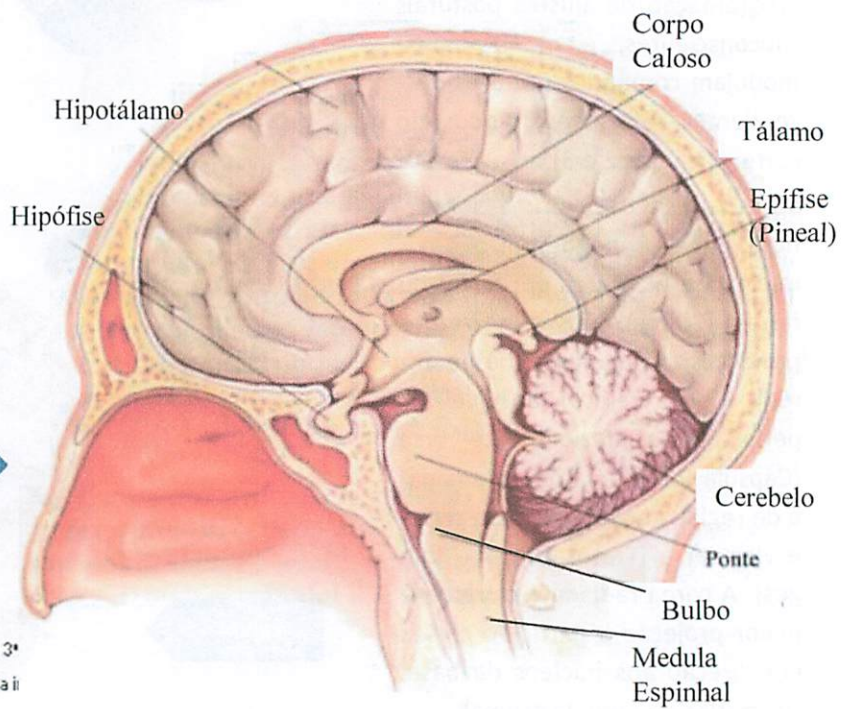
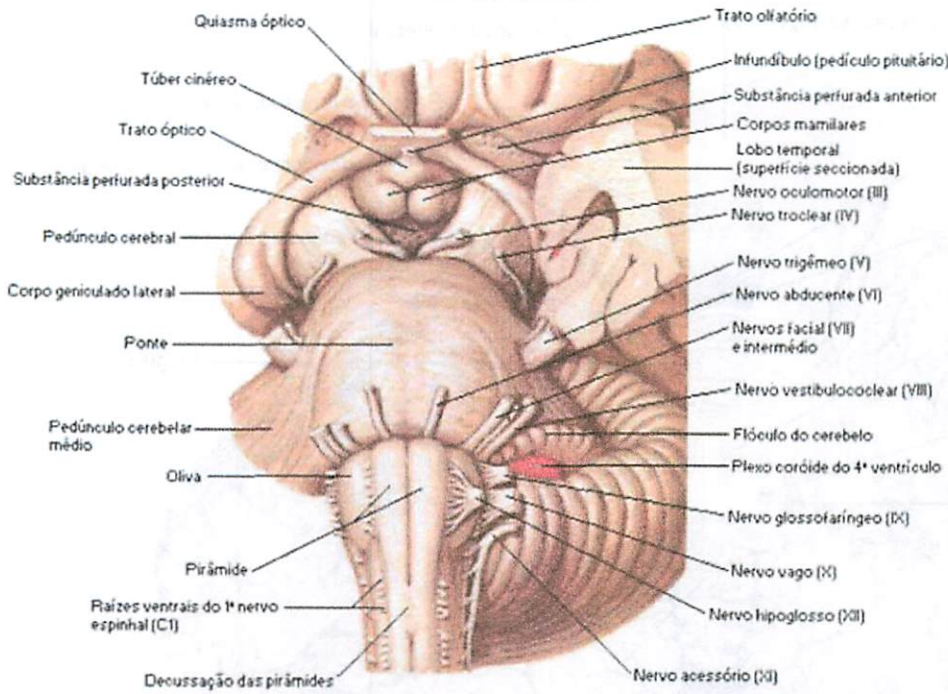


Figura 6

Figura 7

### Tronco Cerebral Vista Antero-inferior



ção espacial. O epítalamo (epífise) influencia o início da puberdade, pela ação inibitória sobre a função testicular e ovariana. Cristais de apatita (mineral) são encontrados no interior de suas células e teriam haver com sua ação circadiana.

**TRONCO ENCEFÁLICO:** é composto por **mesencéfalo, ponte, bulbo** (ou **medula oblonga**). O cerebelo não pertence ao tronco encefálico, apesar de sua vizinhança e suas relações anatômicas. A cavidade oca, embrionária, que dará origem aos ventrículos cerebrais, sofre alterações na forma devido ao crescimento diferencial do encéfalo. (Figuras 6, 7, 8 e 10)

**Epítalamo:** é representado pela glândula pineal, que está localizada na parte posterior do tálamo, núcleos e tratos que fazem conexões com o próprio tálamo, hipotálamo, núcleos da base e região medial do lobo temporal. A glândula pineal é a única estrutura ímpar de todo o encéfalo e é produtora de melatonina (relacionada com a pigmentação). Sua produção é relacionada aos ciclos dia/noite (circadianos), orienta-

### VISTA POSTERIOR

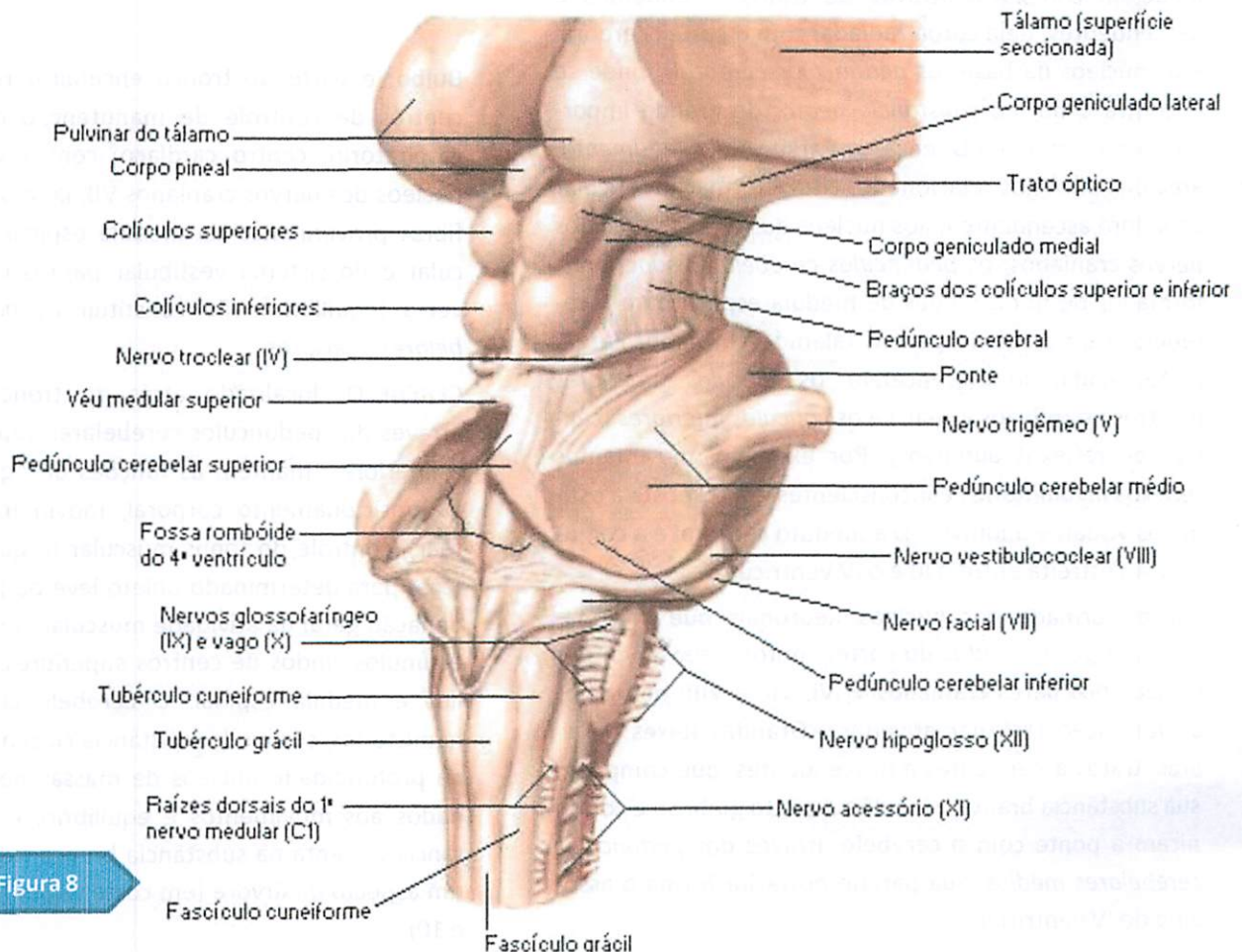


Figura 8

## CEREBELO – porção interna

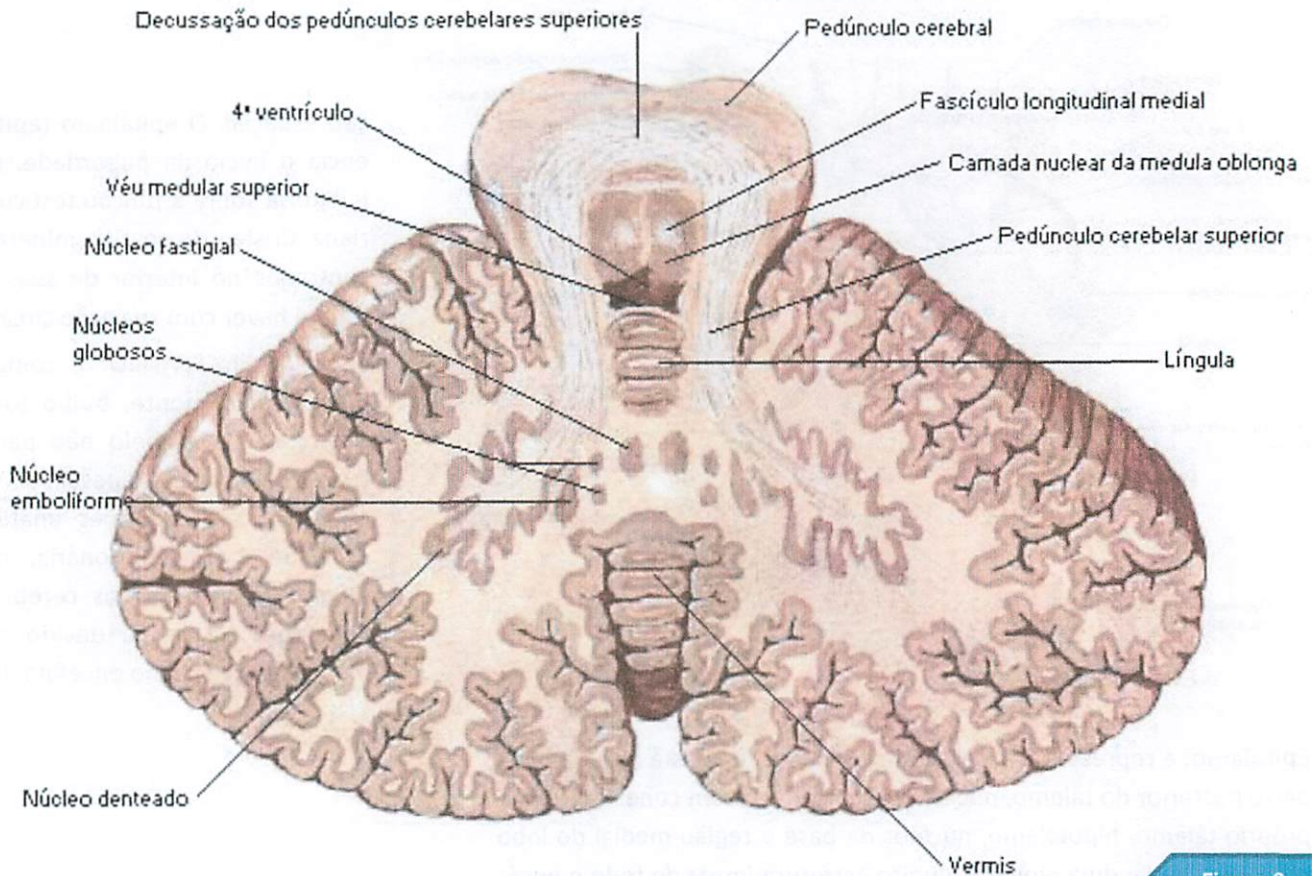


Figura 9

**Mesencéfalo:** possui as seguintes estruturas que intermedeiam conexões, através de tratos ascendentes e descendentes, pela coroa radiada, com o córtex cerebral e os núcleos da base: os *pedúnculos cerebrais*, onde se encontra o núcleo *substância negra*, de grande importância no estudo da Doença de Parkinson; o *tegumento*, área de neurônios relacionados com a formação reticular ativadora ascendente e aos núcleos dos III e IV pares dos nervos cranianos; os *pedúnculos cerebelares superiores*, formados de fibras vindas de medula espinal para o cerebelo e do cerebelo para o tálamo e o bulbo. Fazem parte, ainda, do mesencéfalo, os *colículos superiores* (centros de reflexos visuais) e os *colículos inferiores* (centros de reflexos auditivos). Por exemplo, movimentos reflexos involuntários e inconscientes em resposta a estímulos visuais e auditivos. O aqueduto cerebral é a comunicação estreita entre o III e o IV ventrículo.

**Ponte:** formada por núcleos neuronais que intermedeiam impulsos vindos do córtex motor e sensitivo; por núcleos dos pares cranianos V, VI, VII, e VIII: neurônios da formação reticular ativadora. Grandes feixes de fibras, tratos ascendentes e descendentes, que compõem sua substância branca e lhe dão aspecto globoso e comunicam a ponte com o cerebelo através dos *pedúnculos cerebelares médios*. Sua parede posterior forma o assoalho do IV ventrículo.

**Bulbo:** é parte do tronco encefálico relacionada com centros de controle de manutenção da vida (centro respiratório, centro cardíaco, centro vaso-motor); os núcleos dos nervos cranianos VII, IX, X, XI e XII. Tratos e fibras provenientes da medula espinal, formação reticular e do sistema vestibular para o cerebelo e vice-versa (equilíbrio) vão constituir os *pedúnculos cerebelares inferiores*.

**CEREBELO:** localizado atrás do tronco encefálico e através dos pedúnculos cerebelares superiores, médios e inferiores, mantém as funções de equilíbrio, sentido de posicionamento corporal, movimentos finos (abotoar), controle do tônus muscular (o quanto de força a fazer para determinado objeto leve ou pesado), e coordenação geral da atividade muscular como resposta aos estímulos vindos de centros superiores, tronco encefálico e medula espinal. O cerebelo consiste de dois hemisférios, córtex de substância cinzenta na superfície, na profundidade núcleos de massas neuronais relacionados aos movimentos e equilíbrio, e faixas de substância cinzenta na substância branca subcortical, dando um aspecto de árvore (em corte sagital). (Figuras 5, 6, 9 e 10)



No Magnetismo é importante o conhecimento dessas estruturas centrais do Sistema Nervoso, desde o córtex, núcleos da base, núcleos subcorticais, diencefalo (tálamo, hipotálamo, epitálamo), tratos e feixes que comunicam áreas entre si, os lobos cerebrais (frontal, parietal, temporal, occipital e límbico), tronco encefálico (mesencéfalo, ponte e bulbo), centros de nervos cranianos até a medula espinal para um melhor entendimento das doenças degenerativas do sistema nervoso como a Doença de Parkinson, Esclerose Múltipla, Esclerose Lateral Amiotrófica, as demências representadas pela Doença de Alzheimer, as paralisias variadas, doenças psicológicas, psiquiátricas e obsessivas. Isto levará ao melhor tratamento e cuidado no resultado. Os centros de força mais diretamente relacionados são o coronário, o frontal e o laríngeo. □

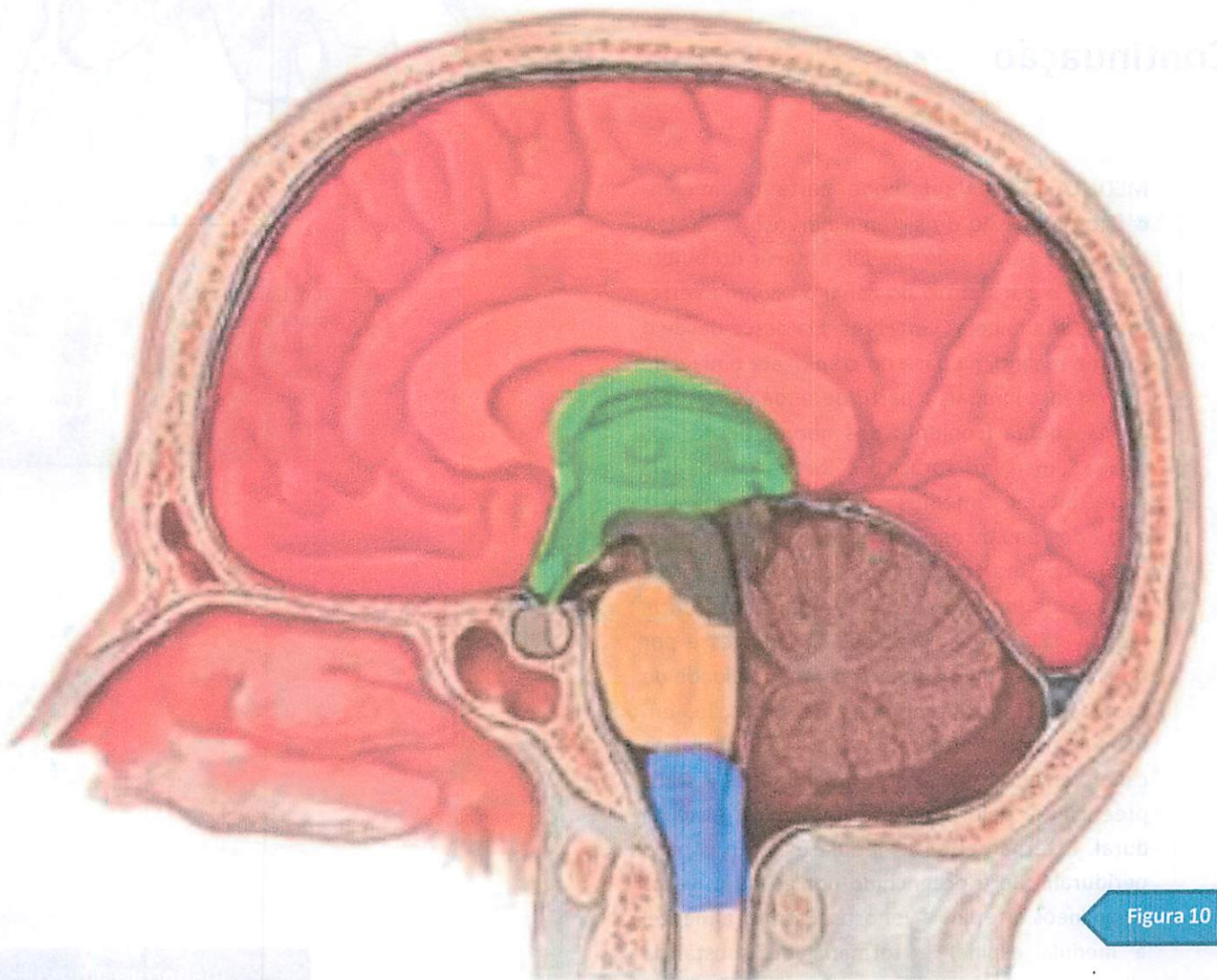


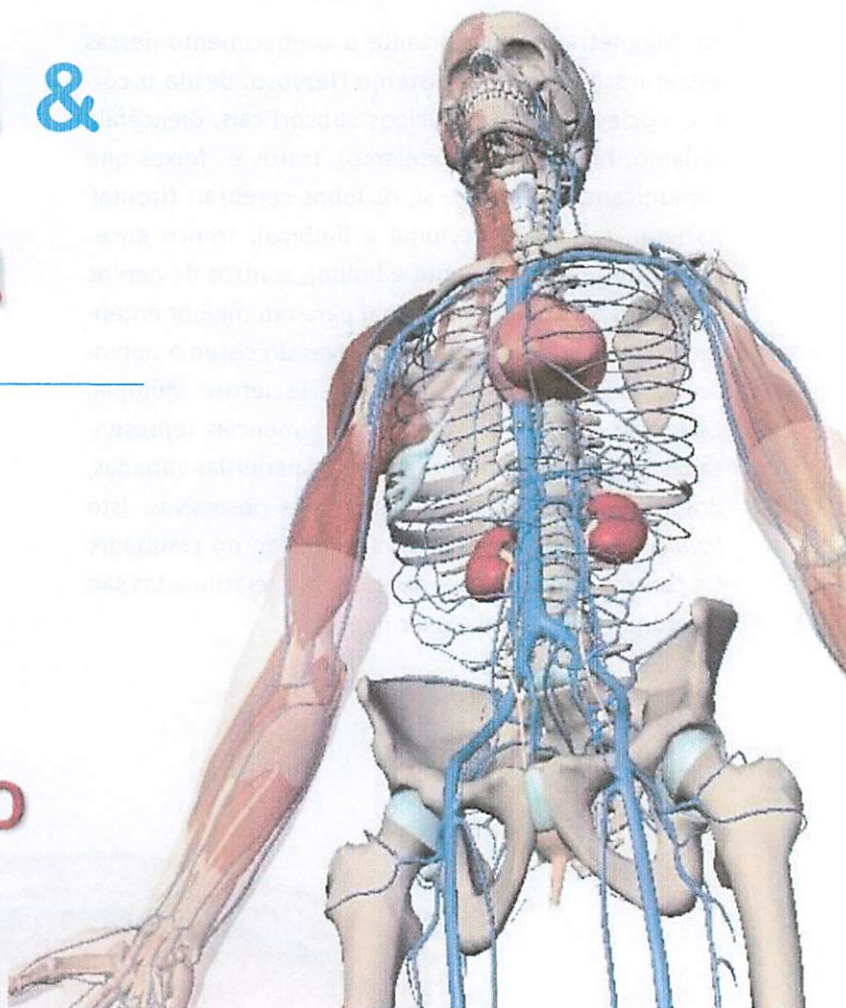
Figura 10

# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA NERVOSO

#### Continuação

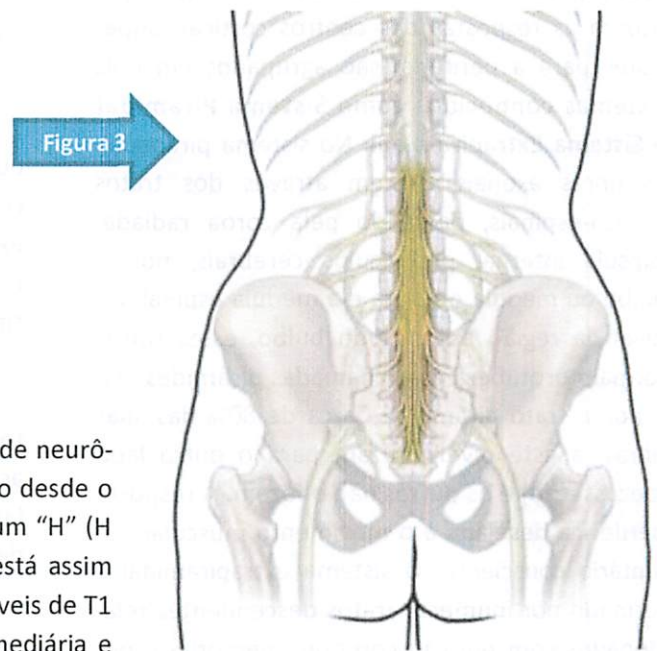
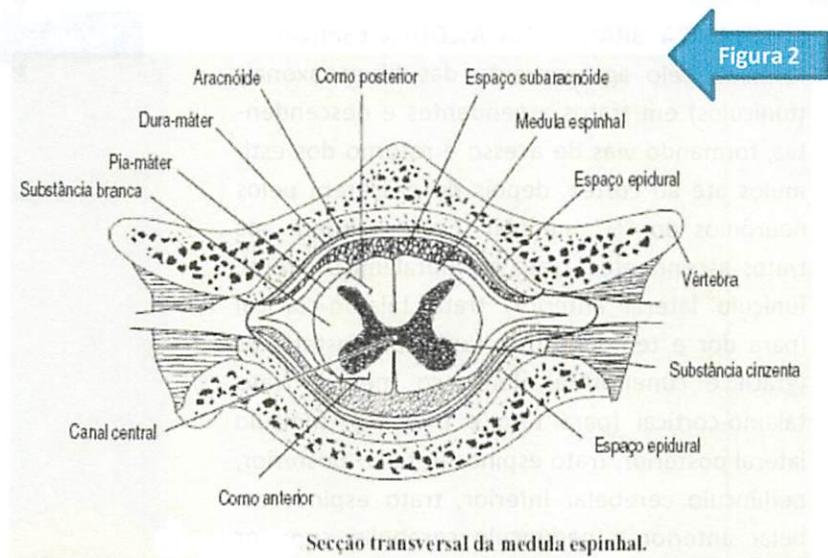
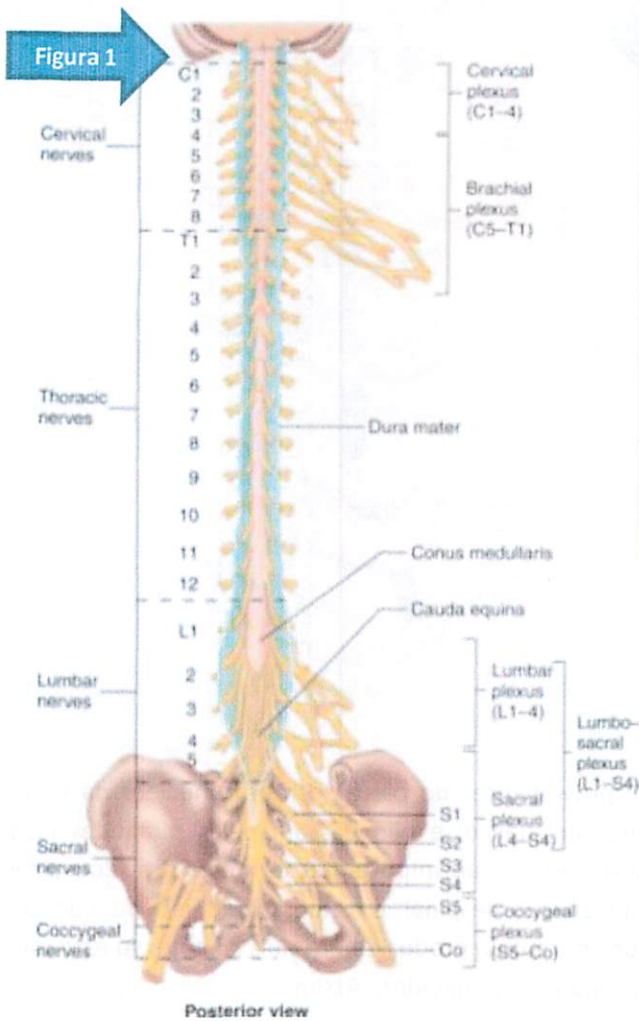


Garcia Barata

**MEDULA ESPINAL:** fazendo parte do mielen-céfalo na divisão do sistema nervoso central, a medula é a extensão caudal, a partir do bulbo, que corre por dentro do canal da coluna vertebral, formada pelas vértebras. Ela desce desde o forame magno, na base do crânio, até o nível da 3ª vértebra lombar, a partir de onde se forma a cauda equina (conjunto dos nervos periféricos finais). Em níveis torácico e lombar, a medula sofre intumescimentos que correspondem à saída dos plexos nervosos cervicais inferiores e primeiros torácicos (intumescência cervical) e dos plexos lombares e pélvicos (intumescência lombar). Ela é envolvida pelas meninges e por uma camada líquida (liquor) com a finalidade de proteção. Essas membranas de proteção, em nível lombar, se projetam até a região sacral do canal vertebral, formando o saco dural. Este é preenchido pelo liquor formando a cisterna dural. Externamente à medula existe o espaço peridural, que é preenchido por gordura, vasos sanguíneos arteriais e venosos. Estruturalmente, a medula espinal é formada de substância cinzenta e substância branca. (Figuras 1, 2, 3)

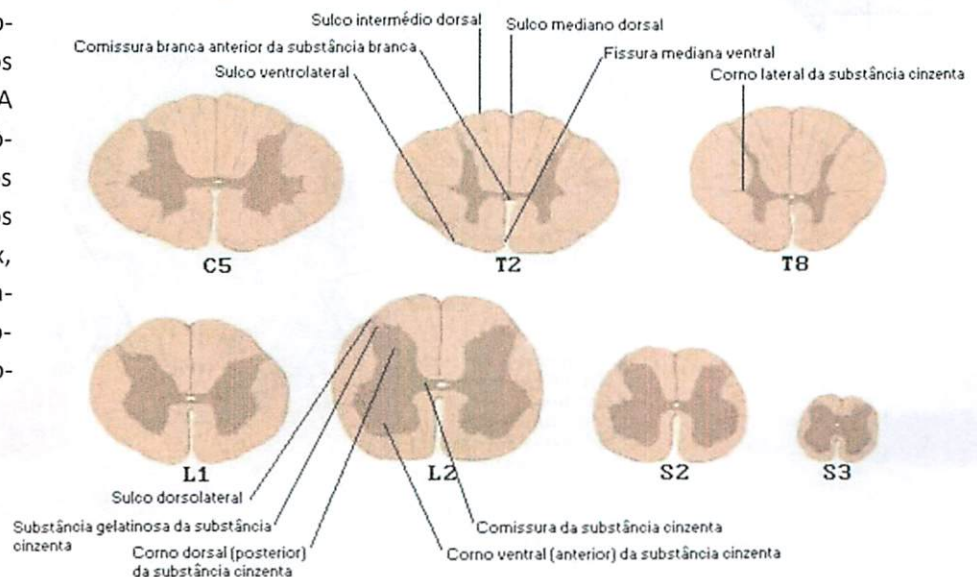
**José Garcia Simões Barata**, anestesista, formado em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, espírita há mais de 50 anos.



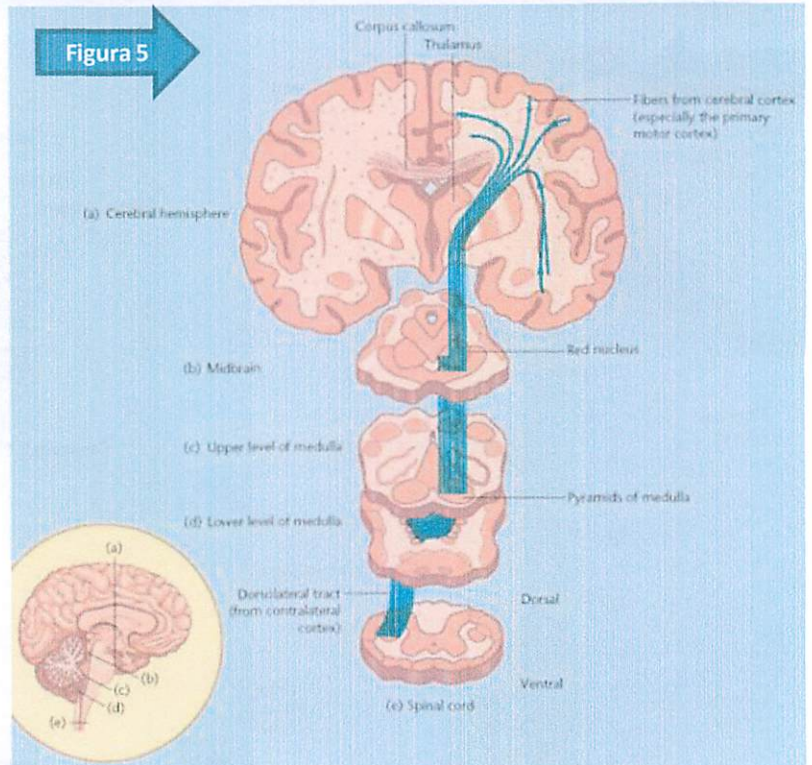


**SUBSTÂNCIA CINZENTA DA MEDULA ESPINAL:** o agrupamento de neurônios que formam a substância cinzenta, em toda a sua extensão desde o bulbo, estão localizados na parte central tomando a forma de um “H” (H medular). Pode ser comparado à forma de uma borboleta e está assim dividido: corno posterior, corno anterior, corno lateral (só nos níveis de T1 a L2 – neurônios motores autônomos simpáticos), zona intermediária e comissura cinzenta. Pelo corno posterior chegam os nervos sensitivos e autonômicos (aférentes), pelos cornos anteriores saem as fibras motoras voluntárias e autonômicas (eferentes) que se enfeixam formando os nervos mistos. Os cornos laterais, que só existem nas regiões torácica e lombar alta, incluem neurônios motores autônomos, que inervam músculos lisos de vasos, vísceras e glândulas. A zona intermediária é formada por neurônios de interconexão. Nesses corpos neuronais da medula é que transitam os estímulos da periferia para o córtex, para conscientização e sentimentalização, e dele (córtex) para a periferia como resposta motora, visceral ou sensorial, facilitadora ou inibidora. (Figura 4)

Figura 4



**SUBSTÂNCIA BRANCA DA MEDULA ESPINAL:** é formada pelo agrupamento das fibras axonais (funículos) em tratos ascendentes e descendentes, formando vias de acesso e retorno dos estímulos até ao córtex, depois de passarem pelos neurónios do "H" medular. Correspondem aos tratos ascendentes: trato espinotalâmico lateral, funículo lateral anterior, trato tálamo-cortical (para dor e temperatura); funículos posteriores (grácil e cuneiforme), lemnisco medial, trato tálamo-cortical (para tato e pressão); funículo lateral posterior, trato espinocerebelar posterior, pedúnculo cerebelar inferior, trato espinocerebelar anterior e pedúnculo cerebelar superior (para estiramento muscular e posição proprioceptiva). As vias ou tratos descendentes, que trazem as respostas dos centros corticais superiores para a periferia, são agrupados em dois sistemas conhecidos como **Sistema Piramidal** e **Sistema Extrapiramidal**. No sistema piramidal, as fibras axonais descem através dos tratos cortico-espinais, passando pela coroa radiada, cápsula interna, pedúnculos cerebrais, ponte, bulbo ou medula oblonga e a medula espinal. Ao nível da região anterior do bulbo, estes tratos formam protuberâncias chamadas **pirâmides**, daí o nome trato piramidal. Cerca de 80% das suas fibras, a este nível, cruzam para o outro lado (decussação) e os outros não o fazem. A resposta periférica desejada é o movimento muscular voluntário consciente. O sistema extrapiramidal é formado por inúmeros tratos descendentes relacionados com posição corporal, memória, e outros comandos necessários à vida diária reflexiva

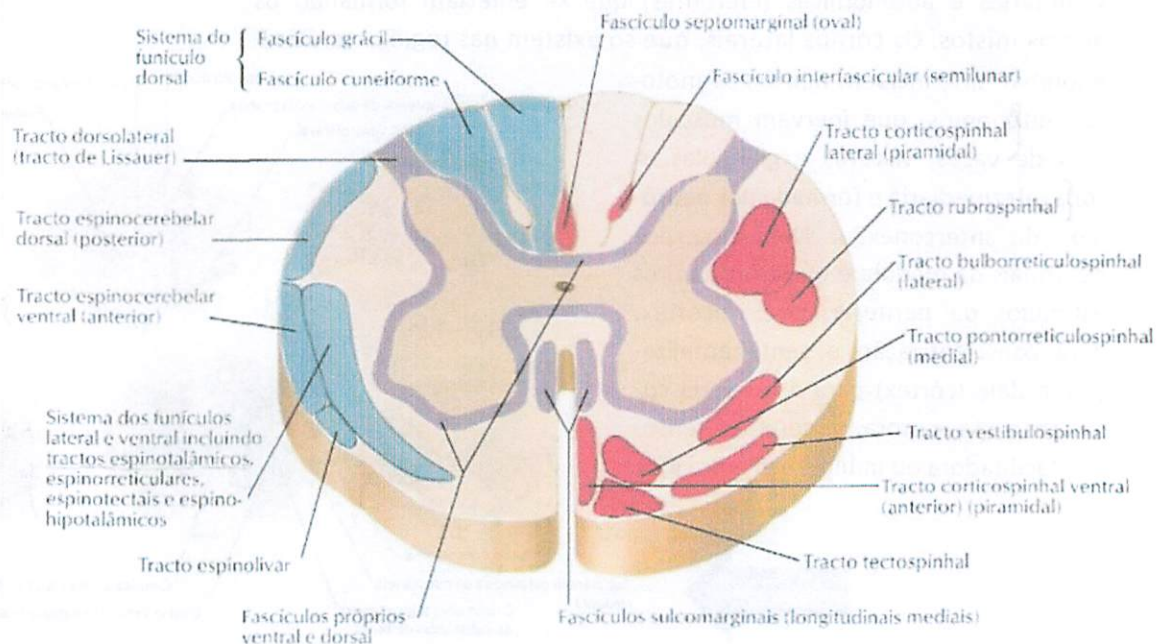


ou de defesa, provenientes do córtex cerebral, núcleos da base, cerebelo, tronco encefálico, e não passam pelas pirâmides (são extrapiramidais). São os mais importantes os tratos reticuloespinal e vestibuloespinal, rubroespinal e tetoespinal. Dependendo da síntese do neuro-hormônio produzido em suas sinapses, o estímulo poderá ser facilitador ou inibidor. Assim, o neurônio motor do corno anterior da medula responderá com a máxima expressão de toda atividade nervosa que é a contração muscular. Quando um acidente vascular cerebral atinge a área motora do córtex de um lado do hemisfério cerebral, a paralisia será contralateral, devido à decussação das pirâmides. (Figuras 5 e 6)

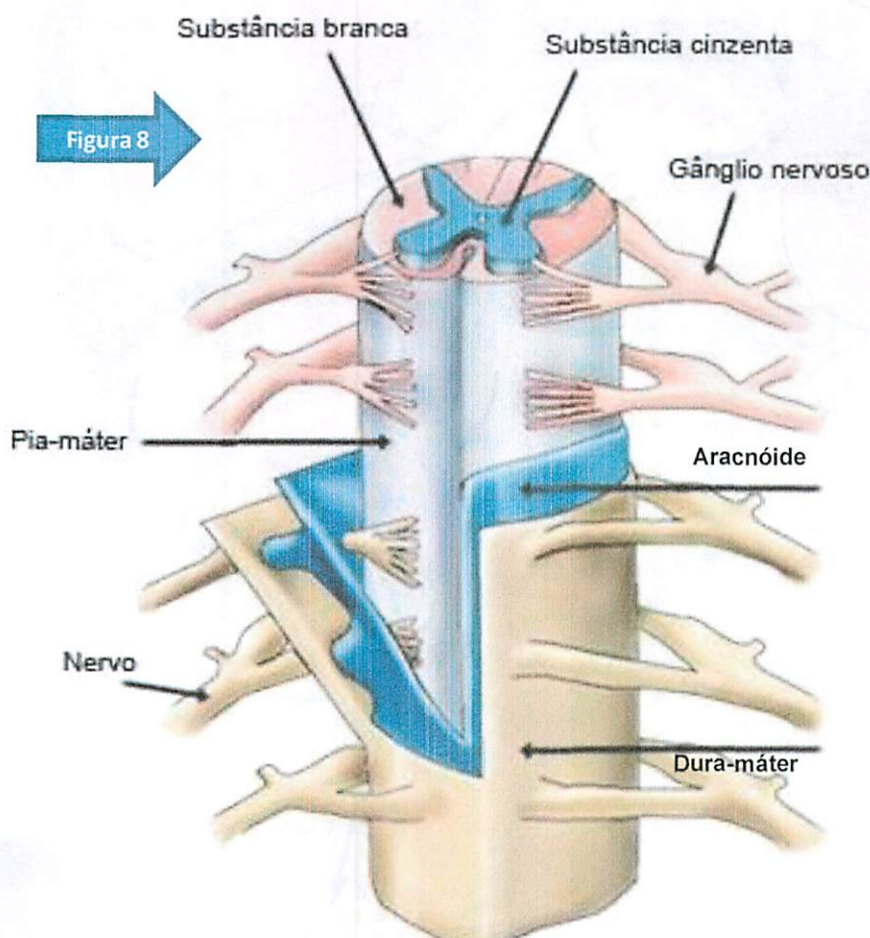
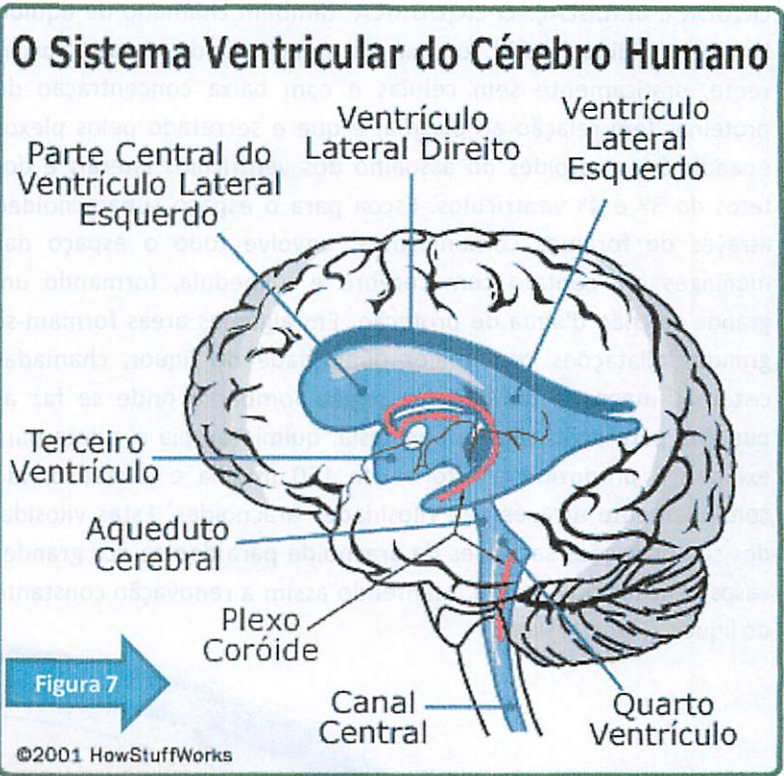
Principais tractos de fibras nervosas da medula espinal

█ Vias ascendentes  
█ Vias descendentes  
█ Fibras passando em ambas as direções

Figura 6



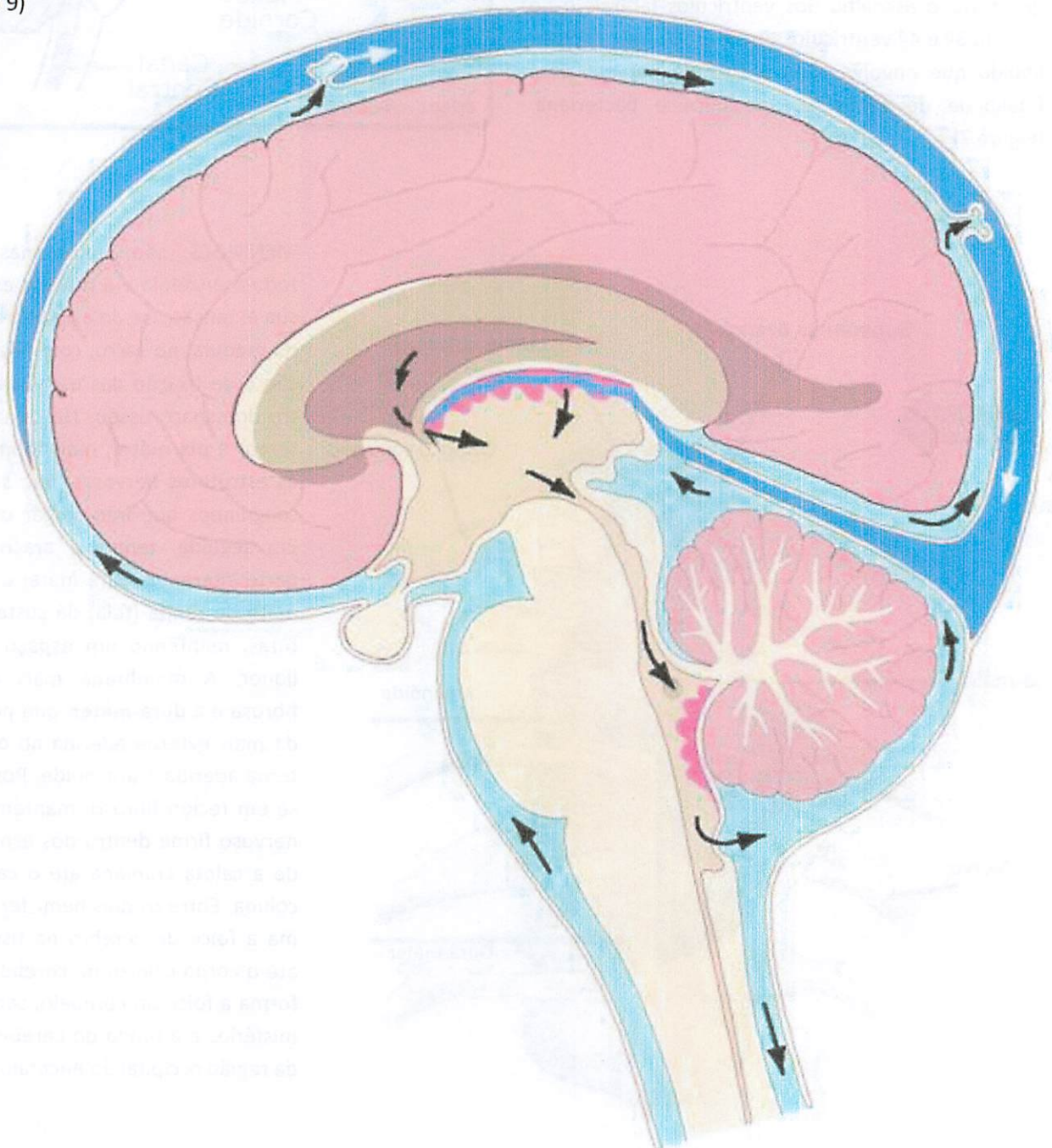
**VENTRÍCULOS ENCEFÁLICOS:** são originários, embriologicamente, do tubo neural que é oco. À medida que o sistema nervoso vai se desenvolvendo, este espaço oco vai tomando formas diferenciadas em cada região do encéfalo, ficando um espaço comunicante, forrado por uma membrana de células da neuroglia (epêndima) e ricamente vascularizada (plexo coroide). As cavidades formadas constituem os ventrículos juntos com suas representações cerebrais: os ventrículos laterais (direito e esquerdo) no prosencéfalo; forames interventriculares (canais comunicantes); o terceiro ventrículo no diencéfalo; o aqueduto mesencefálico ou aqueduto cerebral, canal estreito do mesencéfalo, que comunica com o quarto ventrículo no metencéfalo; e termina no canal central da medula espinal. É no plexo coroide que forra o assoalho dos ventrículos laterais e no teto do 3º e 4º ventrículos que é produzido o liquor, líquido que envolve todo o sistema nervoso com finalidade de proteções mecânica e bacteriana. (Figura 7)



**MENINGES:** são membranas que envolvem todo o encéfalo e a medula espinal em toda a sua extensão, desde a caixa craniana até o final da medula, no sacro, com finalidade de proteção e de fixação das estruturas nervosas dentro do espaço ósseo. Na camada mais interna temos a **pia-máter**, mais intimamente aderida às estruturas nervosas, que sustenta os vasos sanguíneos que irão irrigar o tecido nervoso. Em seguida, temos a **aracnóide**, aderida a parte interna da dura-máter e que por seu formato de renda (teia) dá sustentação às estruturas, mantendo um espaço preenchido por liquor. A membrana mais externa e mais fibrosa é a **dura-máter**, que possui uma camada mais externa aderida ao osso e a mais interna aderida à aracnóide. Por ser mais espessa em tecido fibroso, mantém todo o sistema nervoso firme dentro dos espaços ósseos desde a calota craniana até o canal vertebral da coluna. Entre os dois hemisférios cerebrais forma a foixe do cérebro na fissura longitudinal até o corpo caloso; no cerebelo, esta meninge forma a foixe do cerebelo, separando seus hemisférios e a tenda do cerebelo, que o separa da região occipital do encéfalo. (Figura 8)

**LIQUOR E CIRCULAÇÃO LIQUÓRICA:** também chamado de **líquido cefalorraquidiano (LCR)**, é uma substância fluida clara, transparente, praticamente sem células e com baixa concentração de proteínas (em relação ao plasma) e que é secretado pelos plexos endimários coroides do assoalho dos ventrículos laterais e dos tetos do 3º e 4º ventrículos. Escoa para o espaço subaracnoideo através de forames comunicantes, envolve todo o espaço das meninges em contato com cérebro e a medula, formando um grande colchão d'água de proteção. Em algumas áreas formam-se grandes dilatações com maior quantidade do líquor, chamadas cisternas magna e lombar. Na região lombar é onde se faz as punções para aplicação de anestesia, quimioterapia e coleta para exames. É produzido em torno de 150 mL/dia e é reabsorvido continuamente através das vilosidades aracnoides. Estas vilosidades são projeções saculares da aracnoide para dentro dos grandes vasos venosos do cérebro, mantendo assim a renovação constante do líquor. (Figura 9)

Figura 9



# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS

### SISTEMA NERVOSO

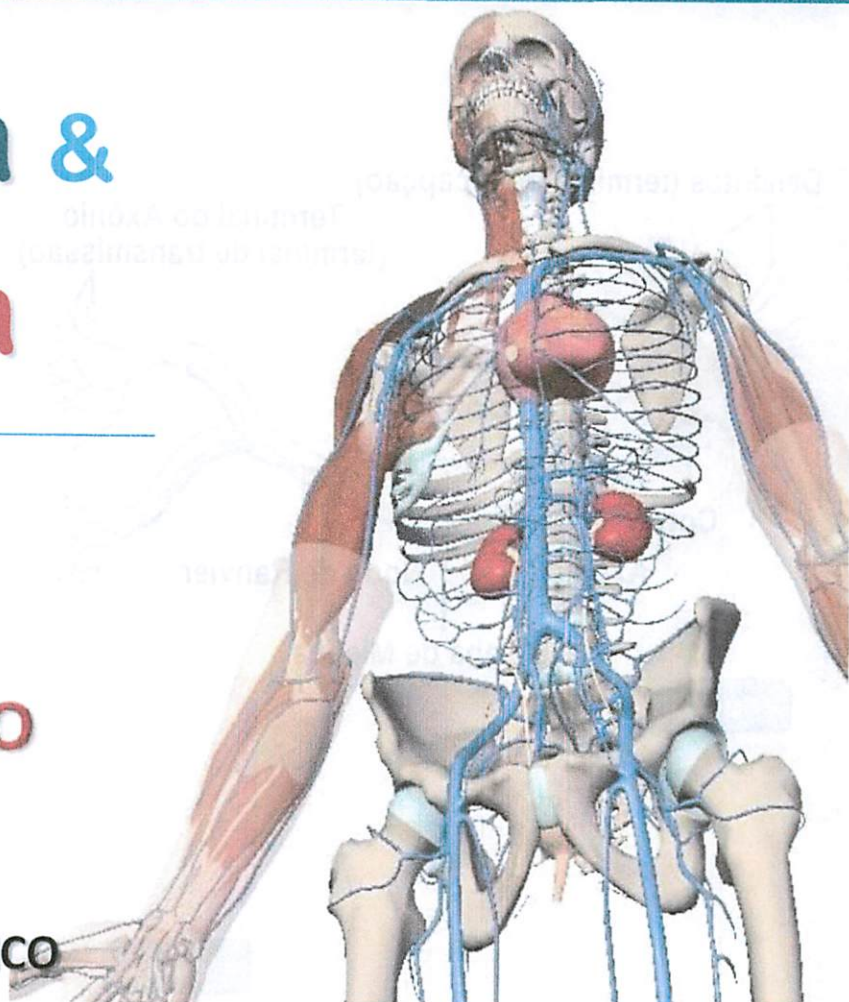
#### Continuação

#### SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO

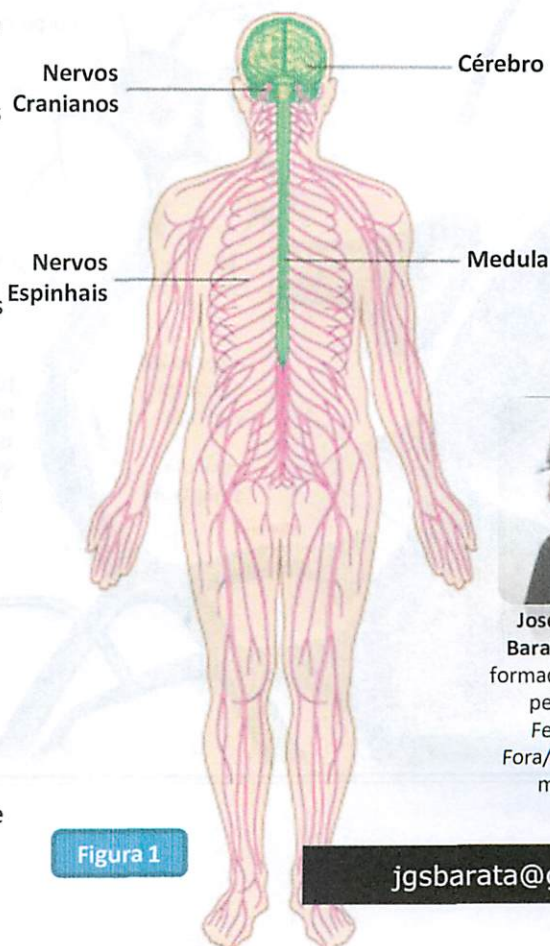
É formado pelo conjunto de todas as estruturas relacionadas com a propagação do estímulo nervoso (nervos e gânglios) fora do sistema nervoso central (SNC), e que trazem informações da periferia (aferência) e levam respostas conscientes ou não para a periferia (eferência). (Figura 1)

Assim é que terminações nervosas periféricas livres e sensitivas são necessárias para esta função de aferência e eferência. Elas podem ser: **motoras** (para promover a contração muscular – placa mioneural); **livres** (para estímulo da dor) e **sensitivas** (a - corpúsculo de Meissner para o tato fino: dedo e língua; b - corpúsculo de Paccini ou lameloso: pressão profunda; c - bulbos terminais de Krause - para frio - e de Ruffini - para calor; d - fuso neuromuscular: são estruturas localizadas na intimidade das fibras musculares e permitem a constante contração/relaxamento das fibras; e - órgãos neurotendinosos: são receptores que se encontram na junção do músculo com os tendões e permitem a informação do estado de tensão da contração muscular, funcionando em íntima relação com os fusos neuromusculares).

Quanto à localização, estes terminais sensitivos podem se dividir em **exteroceptores** (para tato, pressão, dor, temperatura) e em **visceroceptores** ou **interoceptores** (localizados na intimidade da musculatura lisa do aparelho digestivo, vasos sanguíneos, glândulas, e também na intimidade da musculatura, dando-nos a propriocepção, que é a sensação de posicionamento do próprio corpo).



Garcia Barata



**José Garcia Simões Barata**, anestesista, formado em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, espírita há mais de 50 anos.

Figura 1

jgsbarata@gmail.com

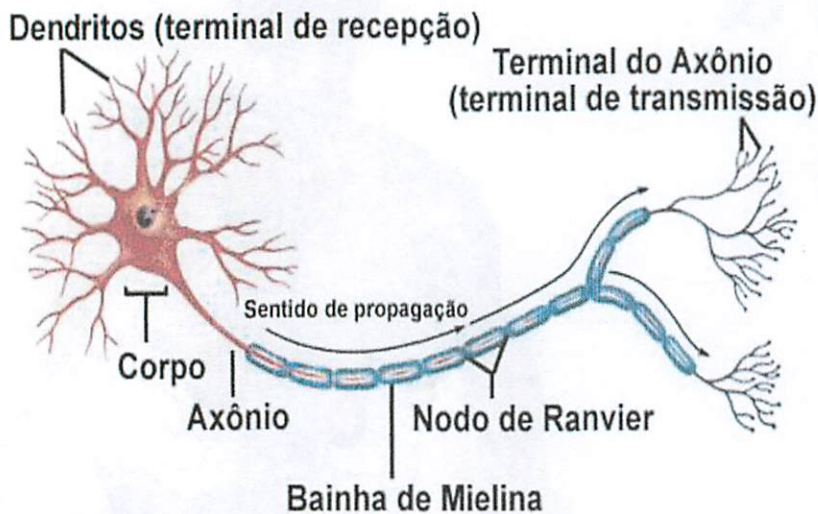
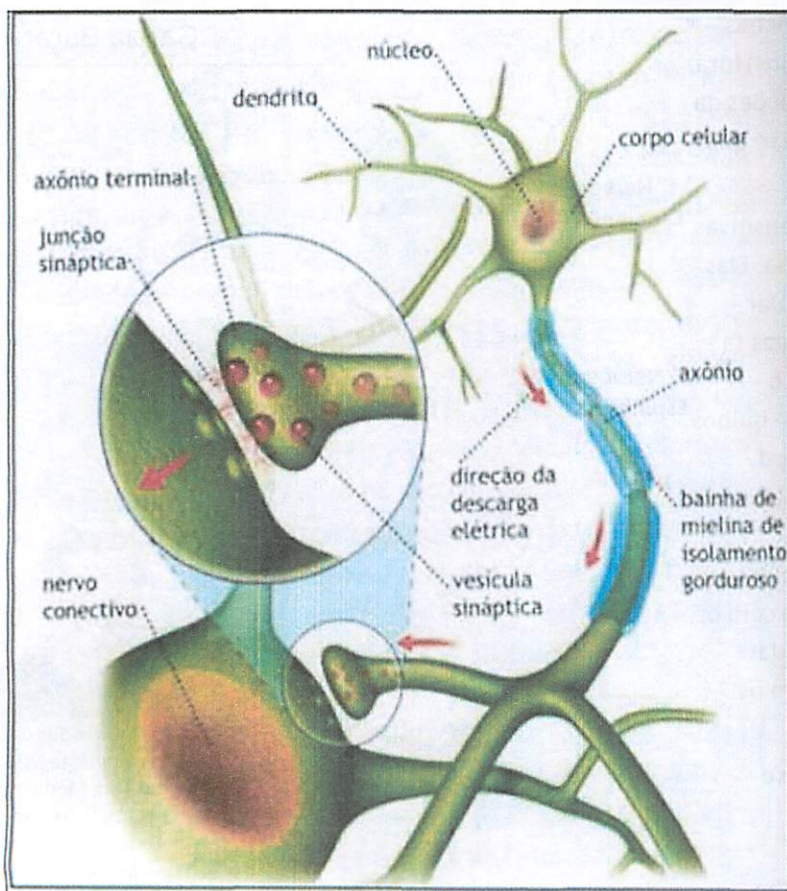


Figura 2

Figura 3



A outra estrutura externa ao SNC, formada por neurônios, é o **gânglio**, onde as células nervosas servem de interconexões. São eles: a) *gânglios da raiz posterior*: neurônios sensitivos, logo na emergência da medula espinal, ainda dentro do canal medular; b) *cadeia ganglionar simpática*: é paravertebral, bilateralmente à coluna e contém neurônios pós-sinápticos simpáticos; c) *cadeia ganglionar visceral simpática e parassimpática*: plexo torácico, plexo solar, plexo mesentérico, já próximo aos órgãos.

Em última instância, temos os nervos propriamente ditos, que são prolongamentos de axônios, com comprimentos variados, podendo ou não estar envolvidos por mielina, contendo espaços chamados *nódulos de Ranvier*. Os nervos são classificados de acordo com o maior número de fibras componentes em: 1) **nervos sensitivos**: prolongamentos axonais que levam os estímulos da periferia para o SNC; 2) **nervos motores**: levam a resposta motora do SNC para os músculos, e podem ser *somáticos* (voluntários) e *viscerais* (involuntários); 3) **nervos mistos**: correspondem à maioria dos nervos, com componentes sensitivos e motores. (Figura 2)

Estes nervos, para transmitirem o impulso nervoso de uma célula à outra (ou neurônio ou célula efetora somática ou sensitiva), o fazem através das *sinapses*, que podem ser *inibidoras* (bloqueiam a passagem do estímulo) ou *facilitadoras* (permitem a passagem), permitindo que este estímulo chegue aos centros corticais para conscientização ou através de arcos-reflexos medulares simples ou polissinápticos com mais de um neurônio interligado. Por exemplo, um neurônio motor pode ter até 10 mil sinapses. (Figuras 3 e 4)

O estímulo nervoso se propaga no axônio através da mudança de cargas elétricas, mas nas sinapses a transmissão se faz quimicamente por liberação de substâncias, chamadas *neurotransmissores* ou *neuro-hormônios*. Como exemplo, temos as encefalinas, adrenalina, noradrenalina, dopamina, serotonina, acetilcolina e muitas outras substâncias nesta função.

Através das sinapses, o sistema nervoso pode integrar, coordenar, associar, modificar informações sensitivas e manter a memória.

A partir do SNC, formam-se 12 pares de nervos cranianos e 31 pares de nervos espinais. O total de 43 pares de nervos, juntamente com suas ramificações, forma o Sistema Nervoso Periférico (SNP) e supre todo o corpo humano.



**PARES DE NERVOS CRANIANOS** (Figura 5)

São doze os pares de nervos cranianos, que emergem do encéfalo e tronco encefálico, e são responsáveis por diversas funções ligadas diretamente à função sensorial (olfato, visão, audição, equilíbrio e paladar) e funções do segmento cefálico (sensibilidade, motricidade, glândulas, vasos sanguíneos). Somente o 10º par (nervo vago) atravessa o espaço do crânio e se dirige para o tórax e abdome, com funções do sistema parassimpático. São os seguintes os pares de nervos cranianos:

I par - NERVO OLFATÓRIO: a partir da mucosa nasal os estímulos odoríferos são levados ao cérebro.

II par - NERVO ÓPTICO: responsável por conduzir estímulos visuais da retina até ao córtex visual occipital.

III par - NERVO OCULOMOTOR

IV par - NERVO TROCLEAR

V par - NERVO TRIGÊMEO: responsável pela sensibilidade de toda a face e motricidade dos músculos da mastigação. Dividi-se em três grandes ramos:

RAMO OFTÁLMICO: sensibilidade da região frontal e pálpebras.

RAMO MAXILAR: sensibilidade da mucosa do maxilar, dentes superiores e lábios.

RAMO MANDIBULAR: sensibilidade da mandíbula, dentes inferiores e movimentos dos músculos da mastigação.

VI par - NERVO ABDUCENTE

**OBS.:** III, IV e VI PARES DE NERVOS CRANIANOS CONTROLAM A FUNÇÃO MOTORA DOS OLHOS

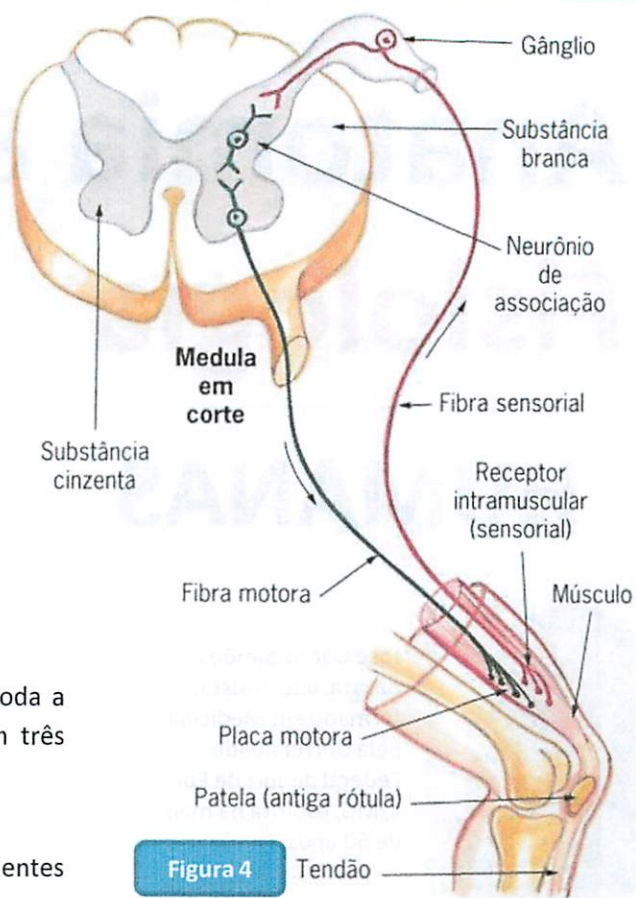


Figura 4

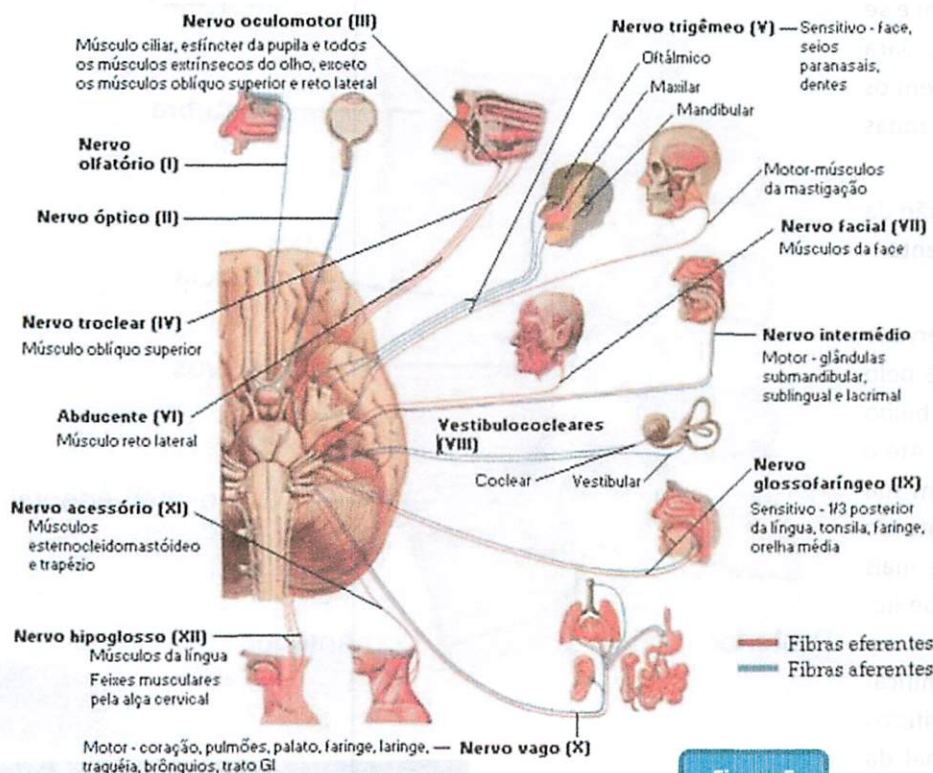


Figura 5

VII par - NERVO FACIAL: é essencialmente motor para toda a musculatura da mímica facial.

VIII par - NERVO VESTIBULOCOCLEAR: antigo nervo estato-acústico, conduz os estímulos sonoros e do equilíbrio através do sistema auditivo e vestibular. Os movimentos da cabeça no espaço, em conexão com o cerebelo, promovem o controle motor dos músculos para o equilíbrio e os movimentos.

IX par - NERVO GLOSSOFARÍNGEO: é sensível para o 1/3 posterior da língua (paladar) e motor para o movimento dos músculos da faringe (deglutição).

X par - NERVO VAGO: é essencialmente do sistema autônomo parassimpático. Sai da região da cabeça, passa pelo pescoço, atravessando o tórax e abdome para inervar órgãos importantes como coração, pulmões, trato gastrointestinal. Antes inerva os músculos da laringe, com importância na voz.

XI par - NERVO ACCESSÓRIO: distribui ramos para associação com o nervo vago e dá inervação motora para os músculos trapézio e esternocleidomastoídeo.

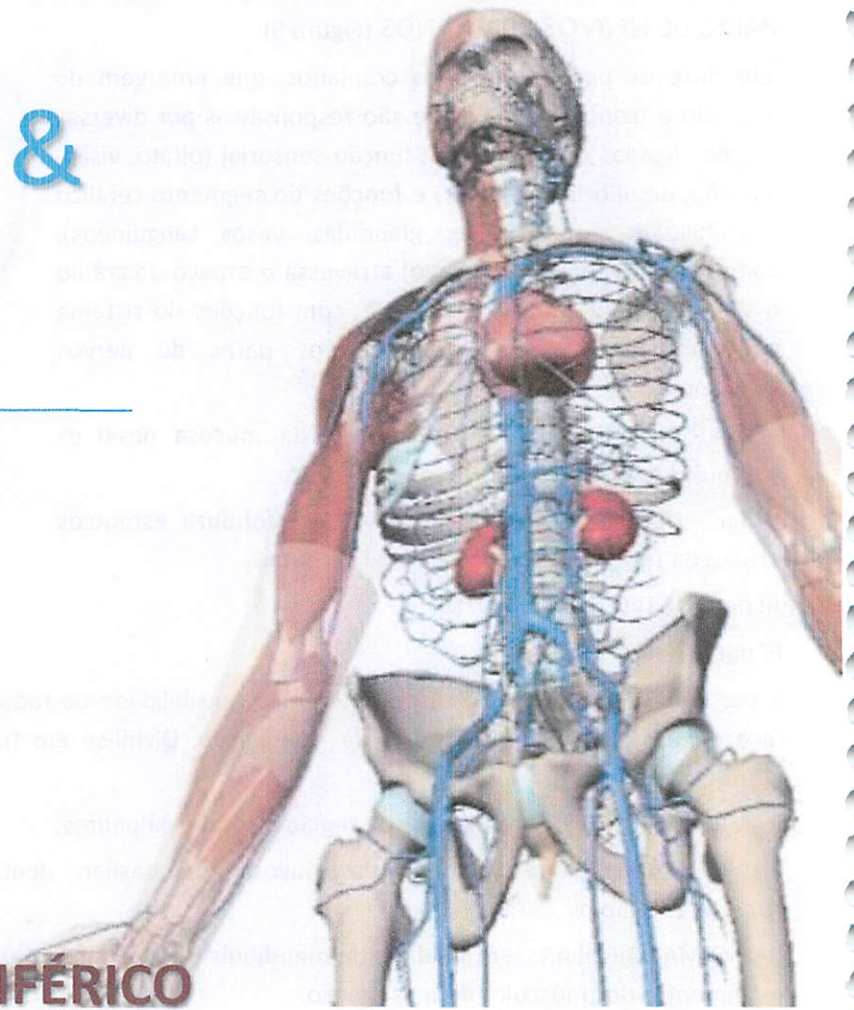
XII par - NERVO HIPOGLOSSO: fornece inervação para os músculos da língua. □

# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS



**José Garcia Simões Barata**, anestesista, formado em Medicina pela Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, espírita há mais de 50 anos.



### SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO Continuação

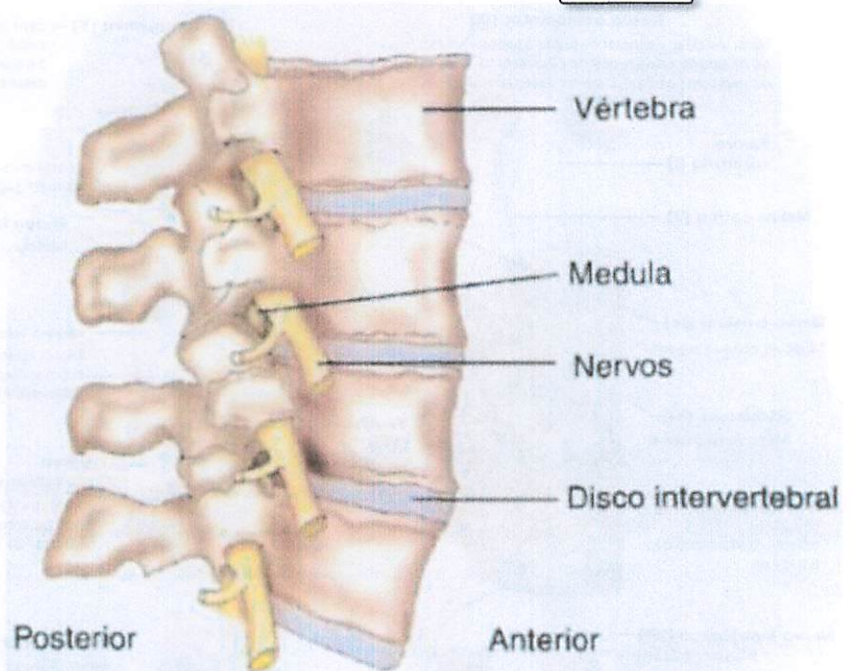
Garcia Barata

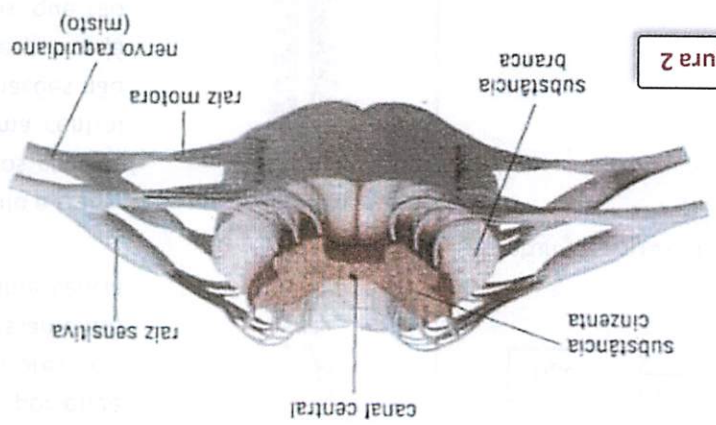
É a partir da medula espinhal, dentro do canal vertebral, que os nervos espinhais se formam e se exteriorizam, pelos forames intervertebrais, para atingirem os órgãos efetores ou deles partem os estímulos para serem levados até às zonas centrais. (Figuras 1, 2 e 3)

Temos, então, que fazer uma pequena revisão da estrutura da medula nervosa espinhal para entendermos esta emergência dos nervos.

A medula espinhal faz parte do Sistema Nervoso Central (SNC) e é uma estrutura que desce pelo canal vertebral, dando continuidade ao bulbo raquídeo (parte distal do tronco encefálico). Até o 3º mês de recém-nascido, o ser humano tem sua medula espinhal com o mesmo comprimento do canal vertebral. A partir daí, a coluna cresce mais rapidamente e a medula não acompanha esse desenvolvimento. No adulto, a medula termina no nível da terceira vértebra lombar, e as ramificações nervosas se estiram para saírem nos orifícios mais inferiores, e tomando a forma no final da medula de uma "cauda equina". (Figuras 4 e 5)

Figura 1





### Meninges Espinhais e Raizes Nervosas

#### Vista Posterior

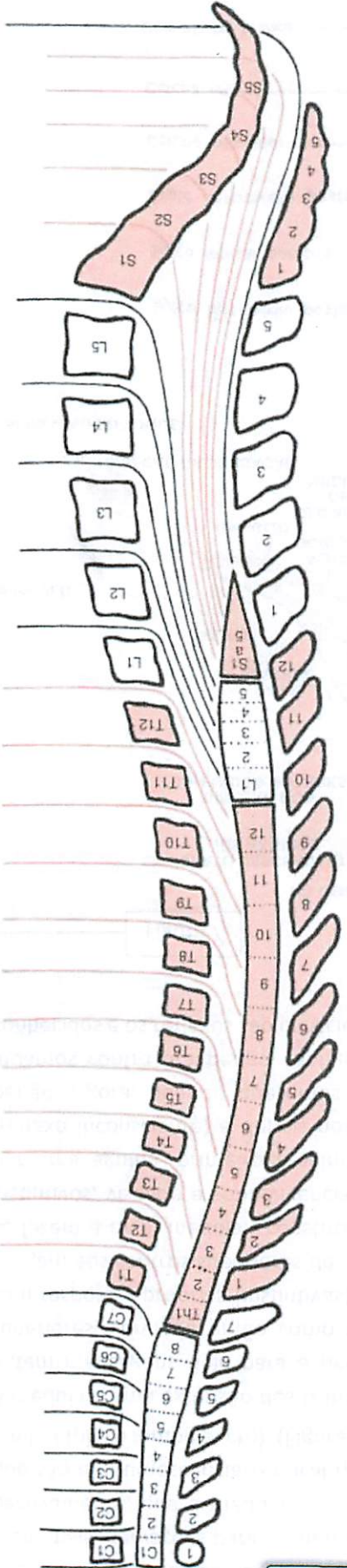
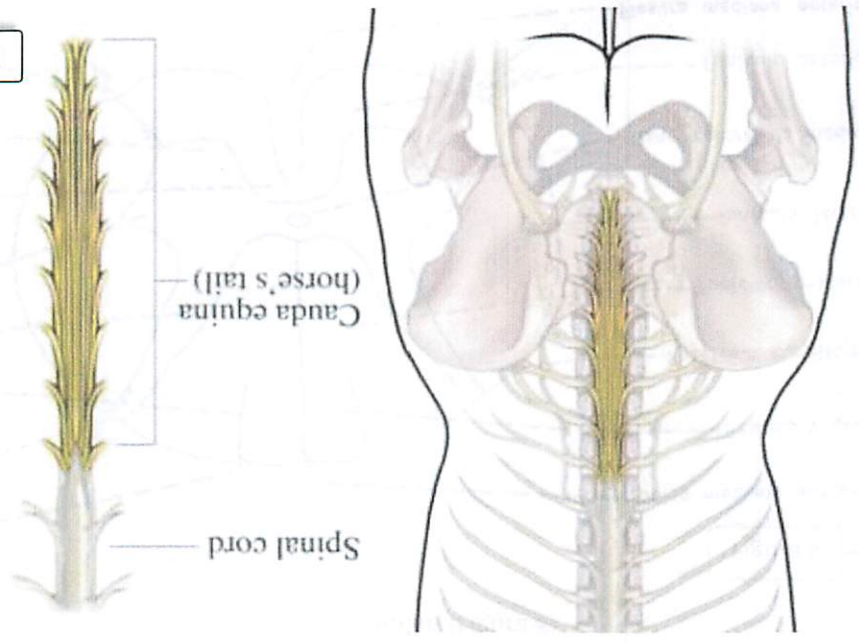
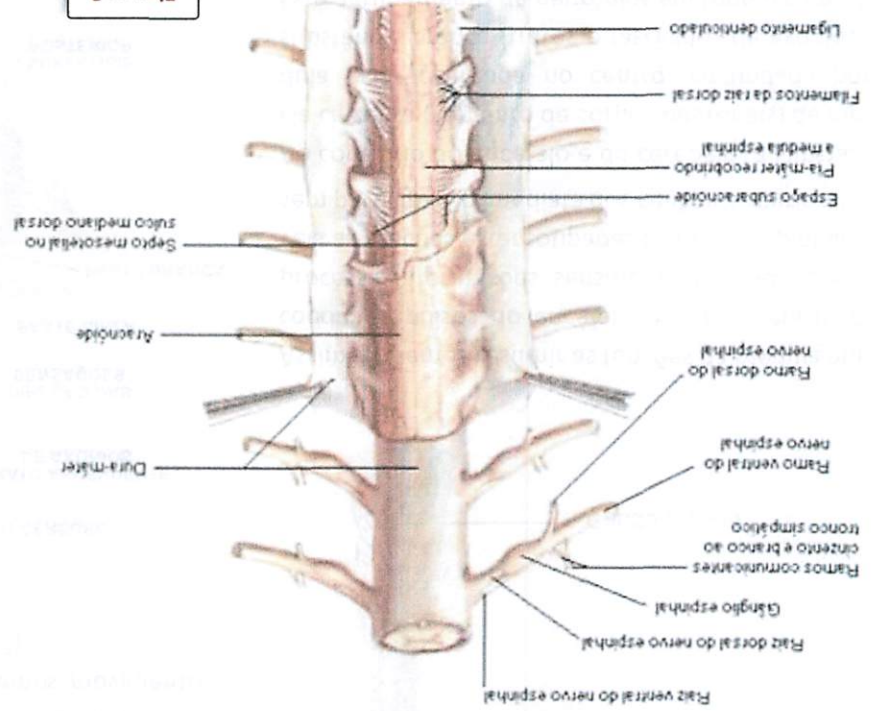
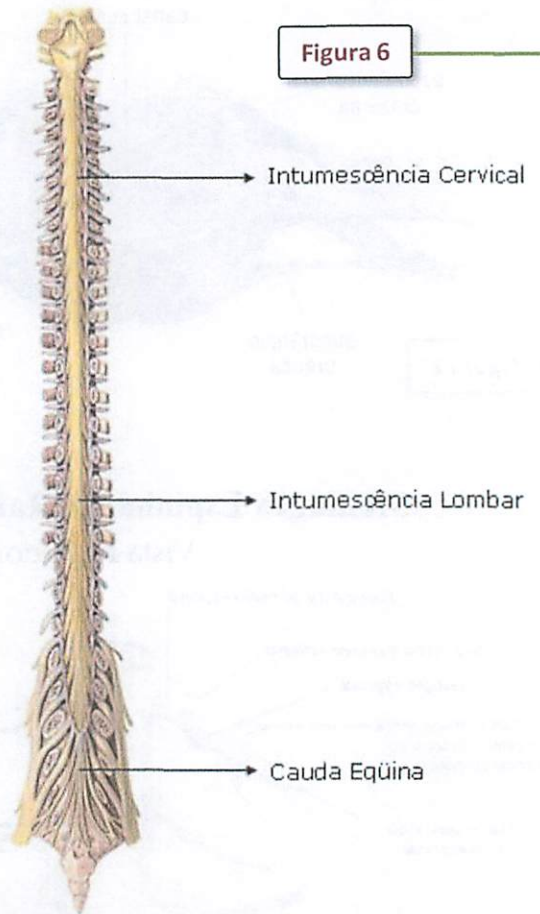


Figura 5

É também no nível de região cervical e região lombar, por onde saem mais inervações para os membros superiores e inferiores, respectivamente, que a medula sofre uma dilatação (espessamento) que são a intumescência cervical (plexo braquial) e intumescência lombar (plexo lombo-sacro). (Figura 6)

A medula é uma extensão dos tratos nervosos do encéfalo e transmitem mensagens dele para a periferia e desta para os centros superiores, servindo então como conexão ou como uma central com respostas próprias (instintivas). Algumas das informações não chegam aos centros superiores de imediato, porque as respostas já se fazem a nível medular, constituindo os arcos reflexos, que são instintivos, visando a sobrevivência. Por exemplo, quando picados por uma agulha, primeiro reagimos e nos afastamos do perigo (reflexo inconsciente) e depois nos conscientizamos de qual foi o perigo. Agora, quando queremos fazer um movimento em que atuamos contra um perigo conhecido, promovemos movimentos conhecidos e os reflexos são conscientes. (Figura 7)



Assim, podemos resumir as funções da medula em: conduz impulsos do encéfalo e para o encéfalo; processa informações sensitivas, tornando possíveis as reações estereotipadas (reflexos espinhais), sem participação imediata dos centros superiores. Ao contrário do encéfalo e do cerebelo, a substância cinzenta (conjunto de corpos neuronais) da medula está localizada no centro, circundada por substância branca (tratos e fascículos de axônios). Este agrupamento de neurônios em todo o comprimento dessa estrutura forma o chamado "H" medular. (Figura 8)

Figura 7

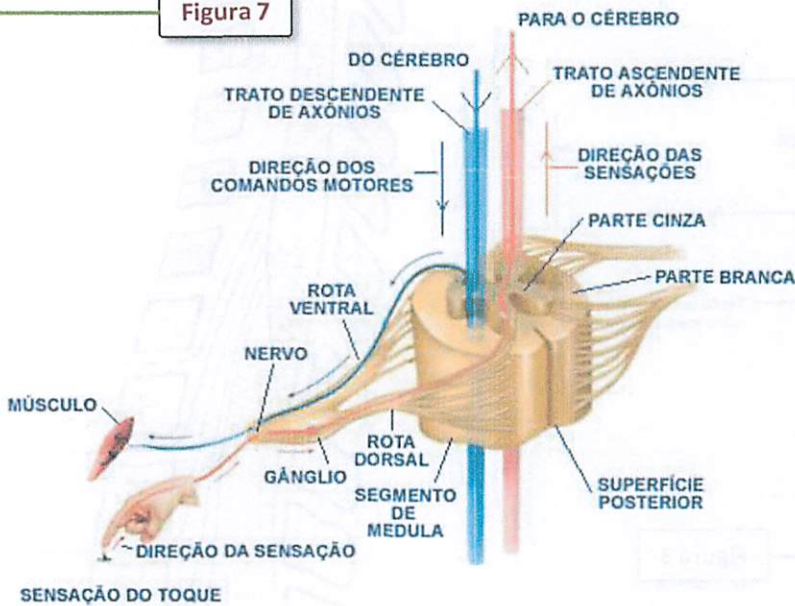
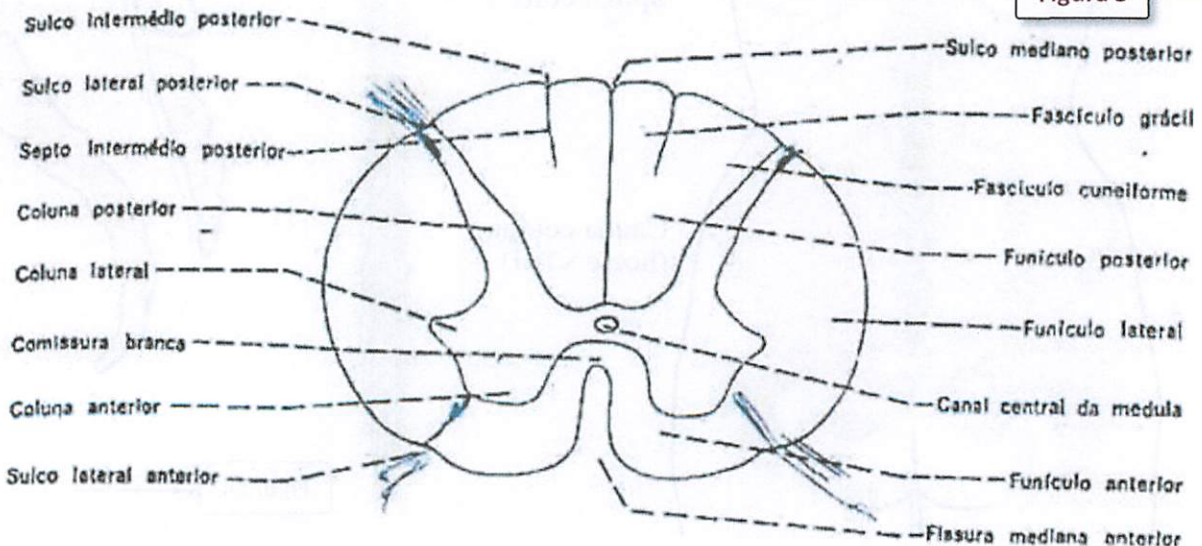


Figura 8



O "H" medular, que contém os corpos celulares dos neurônios, está assim dividido:

Coluna anterior: contém neurônios motores somáticos (eferentes)

Coluna posterior: contém neurônios sensitivos (aferentes)

Coluna lateral: neurônios motores autônomos (viscerais, vasos e glândulas)

Comissura cinzenta: neurônios de integração

Canal central: circulação do líquido

É a partir das colunas anterior e posterior que se formam os nervos espinhais. Na coluna posterior chega a raiz dorsal, formada por fibras sensitivas (somáticas e autônomas) e os gânglios dorsais sensitivos. Da coluna anterior saem as fibras motoras somáticas e autonômicas (viscerais, glandulares e vasculares). (Figura 9)

**NERVOS ESPINHAIS**

Com estes conhecimentos revistos, podemos dizer que os nervos espinhais são agrupamentos de axônios de neurônios sensitivos ou motores na medula ou adjacentes a ela. Eles correspondem, na medula, aos nervos cranianos que saem do encéfalo. Sua distribuição se faz de forma segmentar, da região cervical até a coccígea, e é bilateral: a raiz sensitiva (posterior ou dorsal) se junta com a raiz motora (anterior ou ventral) e formam o nervo espinhal periférico no nível do forame intervertebral (nervo misto). (Figura 10)

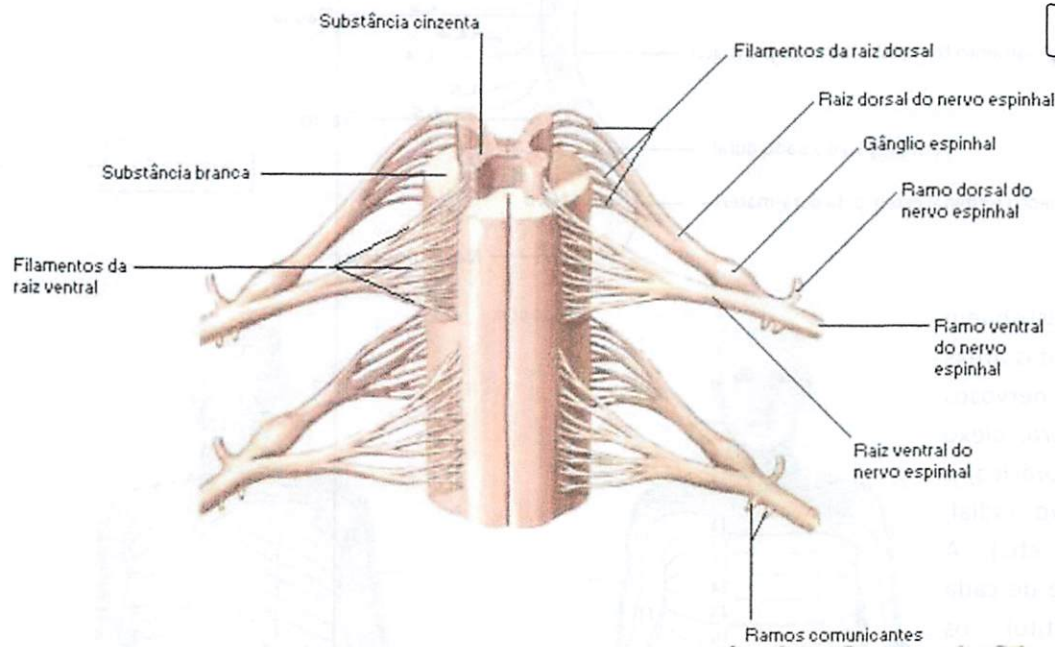
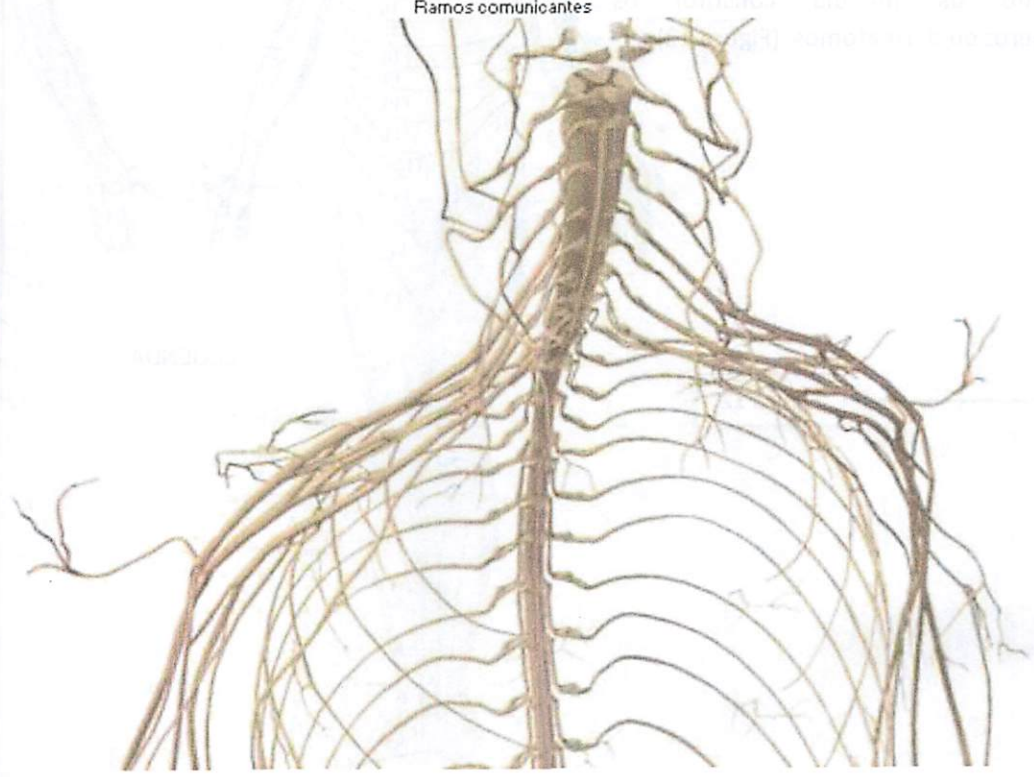


Figura 9

Figura 10



São em número de 31 pares de nervos que, juntos com os 12 pares de nervos cranianos, compõem o conjunto de 43 pares de nervos para manterem a inervação do corpo humano. Os nervos espinhais (31 pares) saem de acordo com o nível da coluna vertebral e são assim distribuídos: 08 pares cervicais, 12 pares torácicos, 05 pares lombares, 05 pares sacrais e 01 par coccígeo. Ao final da medula, o conjunto de raízes nervosas lombares e sacrococcígeas constitui a "cauda equina", já comentada acima. (Figura 11)

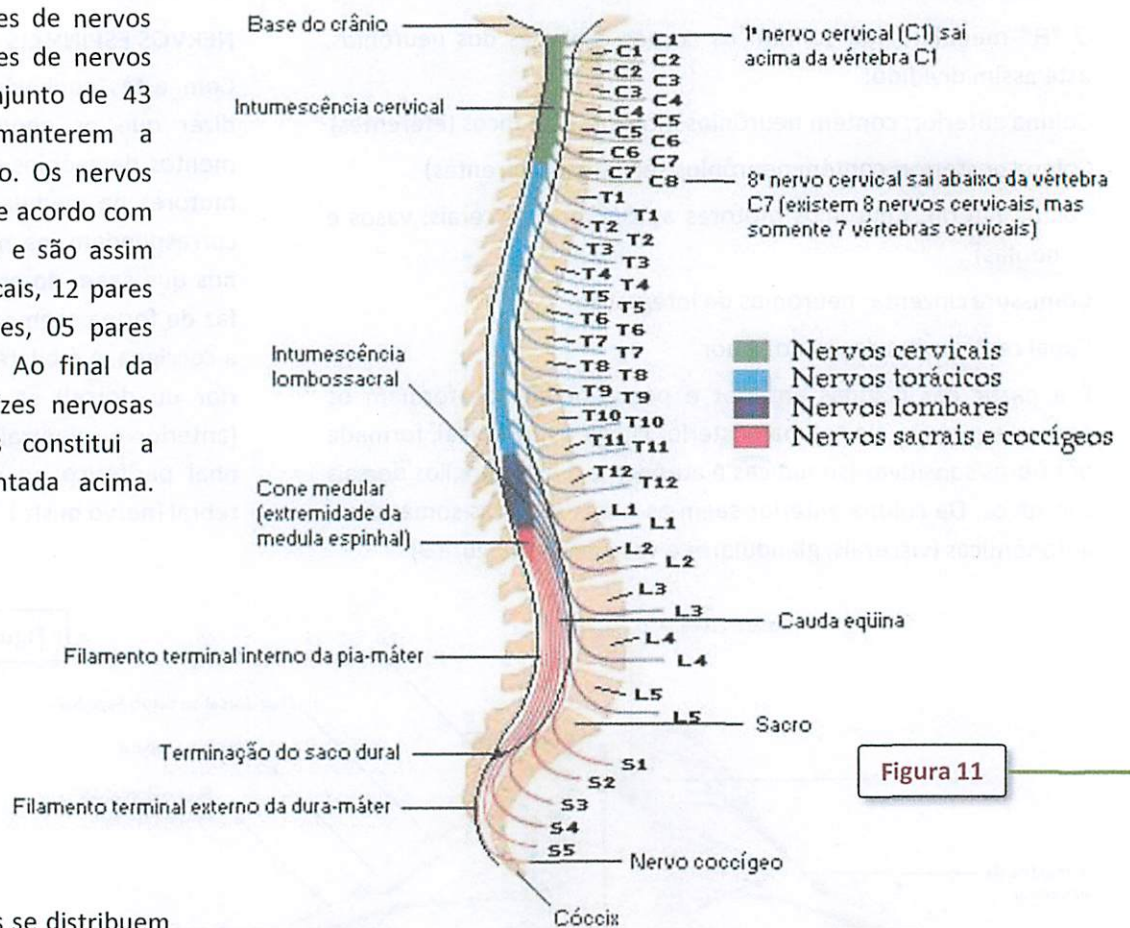


Figura 11

Estas ramificações de nervos se distribuem por todo o corpo e em determinadas áreas se cruzam formando os plexos nervosos (plexo braquial, plexo lombo-sacro, plexo mesentérico, plexo solar, plexo torácico) e nervos para os membros (nervo radial, nervo femural, nervo ciático, etc.). A correspondência sensitiva na pele de cada segmento da medula constitui os metâmeros ou dermatômeros. (Figura 12)

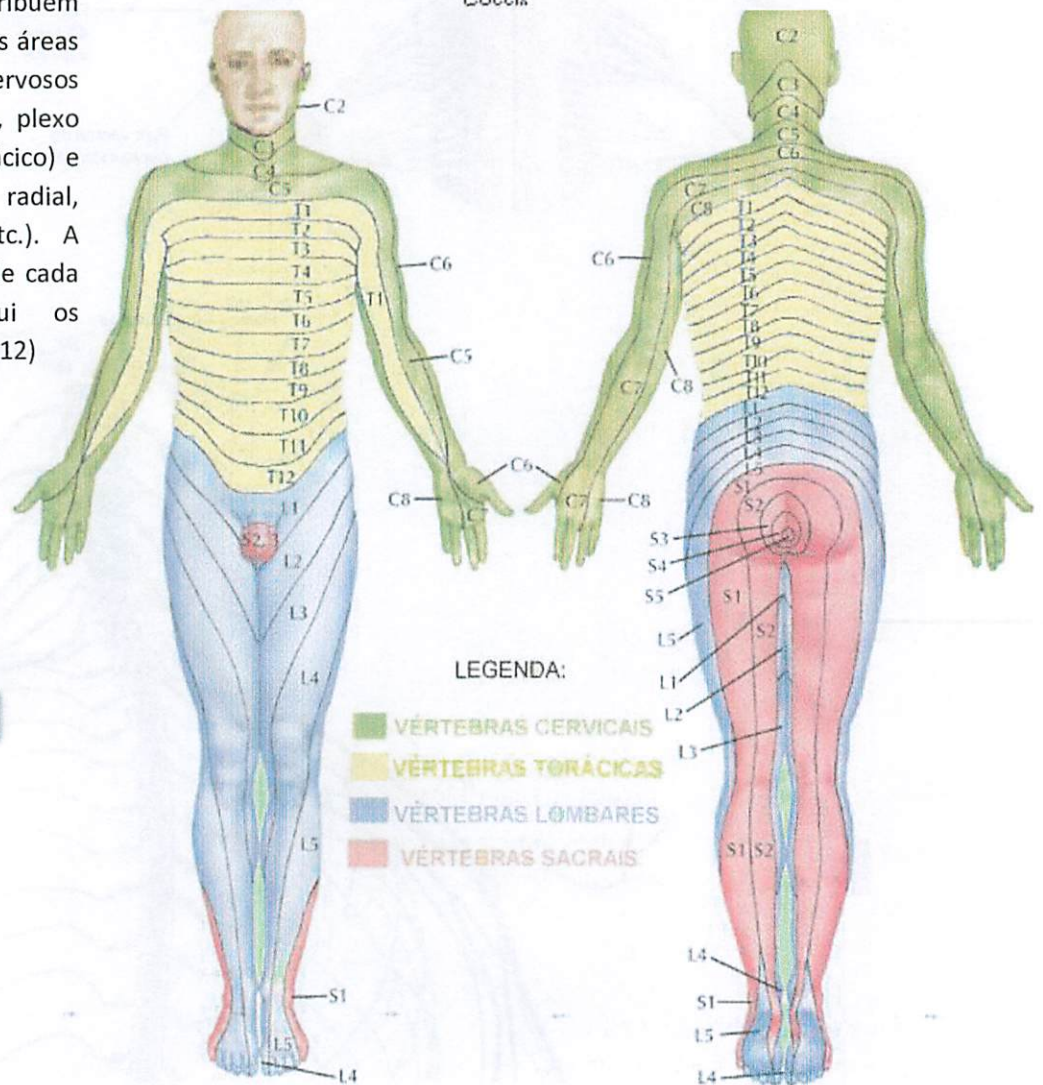
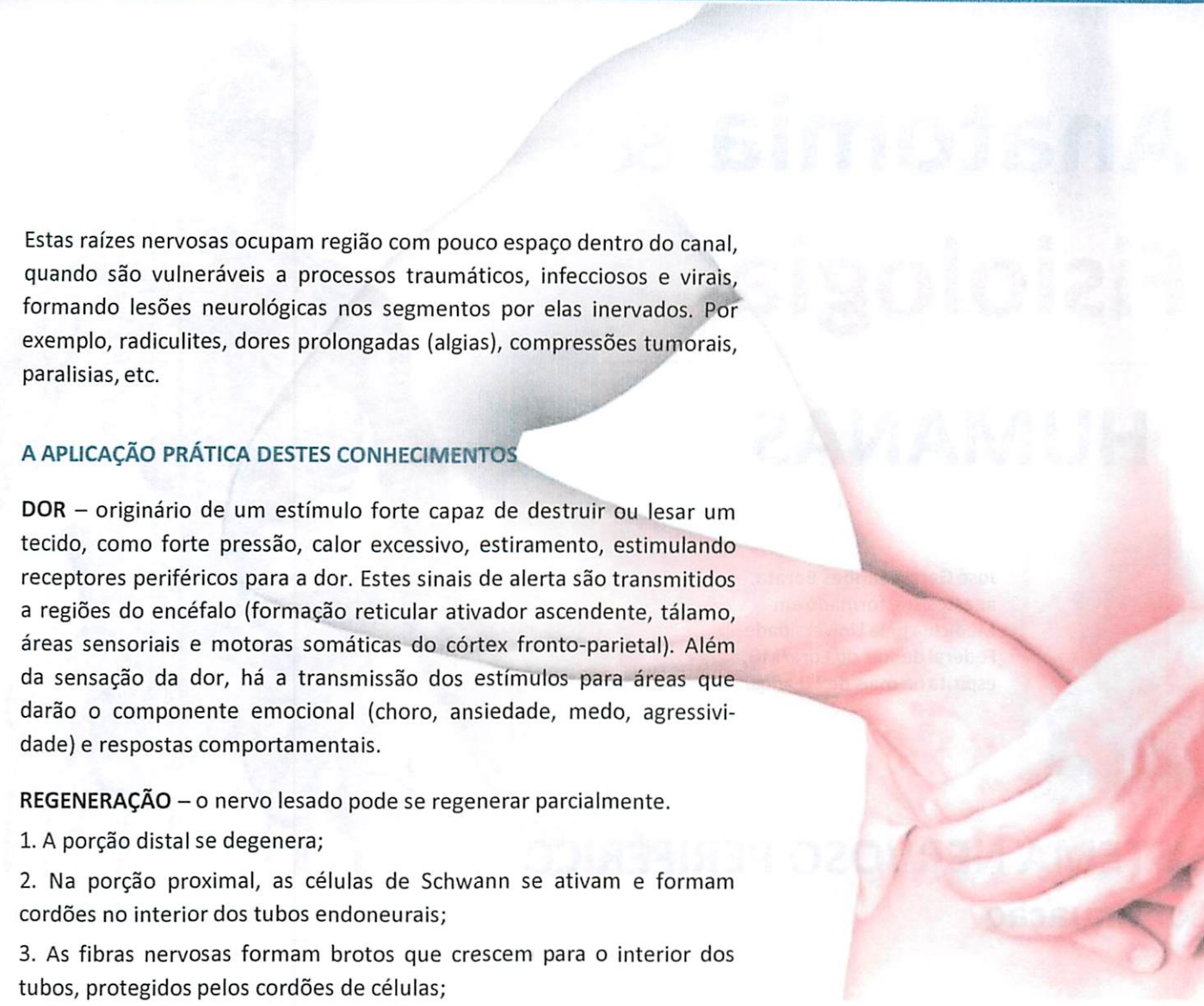


Figura 12



Estas raízes nervosas ocupam região com pouco espaço dentro do canal, quando são vulneráveis a processos traumáticos, infecciosos e virais, formando lesões neurológicas nos segmentos por elas inervados. Por exemplo, radiculites, dores prolongadas (algias), compressões tumorais, paralisias, etc.

### A APLICAÇÃO PRÁTICA DESTES CONHECIMENTOS

**DOR** – originário de um estímulo forte capaz de destruir ou lesar um tecido, como forte pressão, calor excessivo, estiramento, estimulando receptores periféricos para a dor. Estes sinais de alerta são transmitidos a regiões do encéfalo (formação reticular ativador ascendente, tálamo, áreas sensoriais e motoras somáticas do córtex fronto-parietal). Além da sensação da dor, há a transmissão dos estímulos para áreas que darão o componente emocional (choro, ansiedade, medo, agressividade) e respostas comportamentais.

**REGENERAÇÃO** – o nervo lesado pode se regenerar parcialmente.

1. A porção distal se degenera;
2. Na porção proximal, as células de Schwann se ativam e formam cordões no interior dos tubos endoneurais;
3. As fibras nervosas formam brotos que crescem para o interior dos tubos, protegidos pelos cordões de células;
4. Formam novas fibras, protegidas por novas bainhas de células de Schwann regeneradas.

Está aí uma forma de atuarmos, magneticamente, na regeneração de nervos lesados ou paralisados.

**DERMATÓMOS – DOR REFERIDA** - um dermatomo corresponde a uma área de pele (cutânea) inervada por axônios sensitivos de um único nervo espinal ou por uma única divisão do nervo trigêmeo (face). Toda a superfície do corpo é coberta por receptores sensitivos que irão formar os nervos sensitivos correspondentes a aquela área de superfície dérmica. Assim um estímulo (dor, pressão leve ou profunda, tato, calor) em uma área, determinará qual raiz nervosa está sendo estimulada. Em lesões nervosas, se não houver identificação do estímulo, sabe-se qual nervo foi prejudicado.

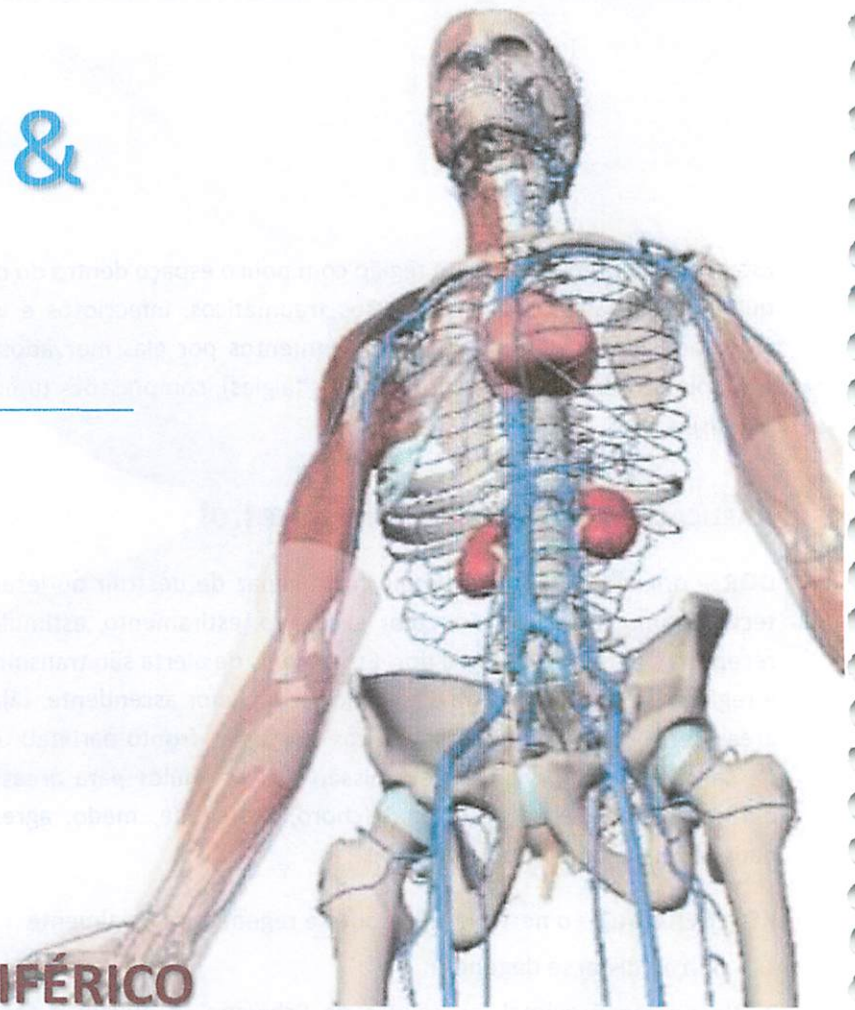
Há uma correspondência entre a superfície da pele com determinados órgãos internos. Quando estes órgãos são atingidos por enfermidades, estimulam sensores periféricos cutâneos que servem como meio diagnóstico. Assim o coração infartado estimula a dor em áreas na periferia, como parede torácica esquerda, ombro, braço esquerdo. Outro exemplo, a crise de vesícula (colecistite), pode provocar dor no ombro direito; as pleurisias (derrame pleural) cursam com dor na região supraclavicular correspondente. É a chamada dor referida ou irradiada. □

# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS



José Garcia Simões Barata,  
anestesista, formado em  
Medicina pela Universidade  
Federal de Juiz de Fora/MG,  
espírita há mais de 50 anos.



### SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO Continuação

Garcia Barata

#### SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO (Figura 01)

O sistema nervoso autônomo, também chamado sistema nervoso visceral, é a parte do sistema nervoso periférico responsável pela inervação do músculo do coração, dos músculos lisos das vísceras, dos vasos sanguíneos e glândulas viscerais e cutâneas, além dos pelos. Os impulsos sensitivos são conduzidos por neurônios sensitivos comuns e atingem a medula pela raiz posterior. As respostas são autonômicas, ou seja, sem a participação do controle do indivíduo.



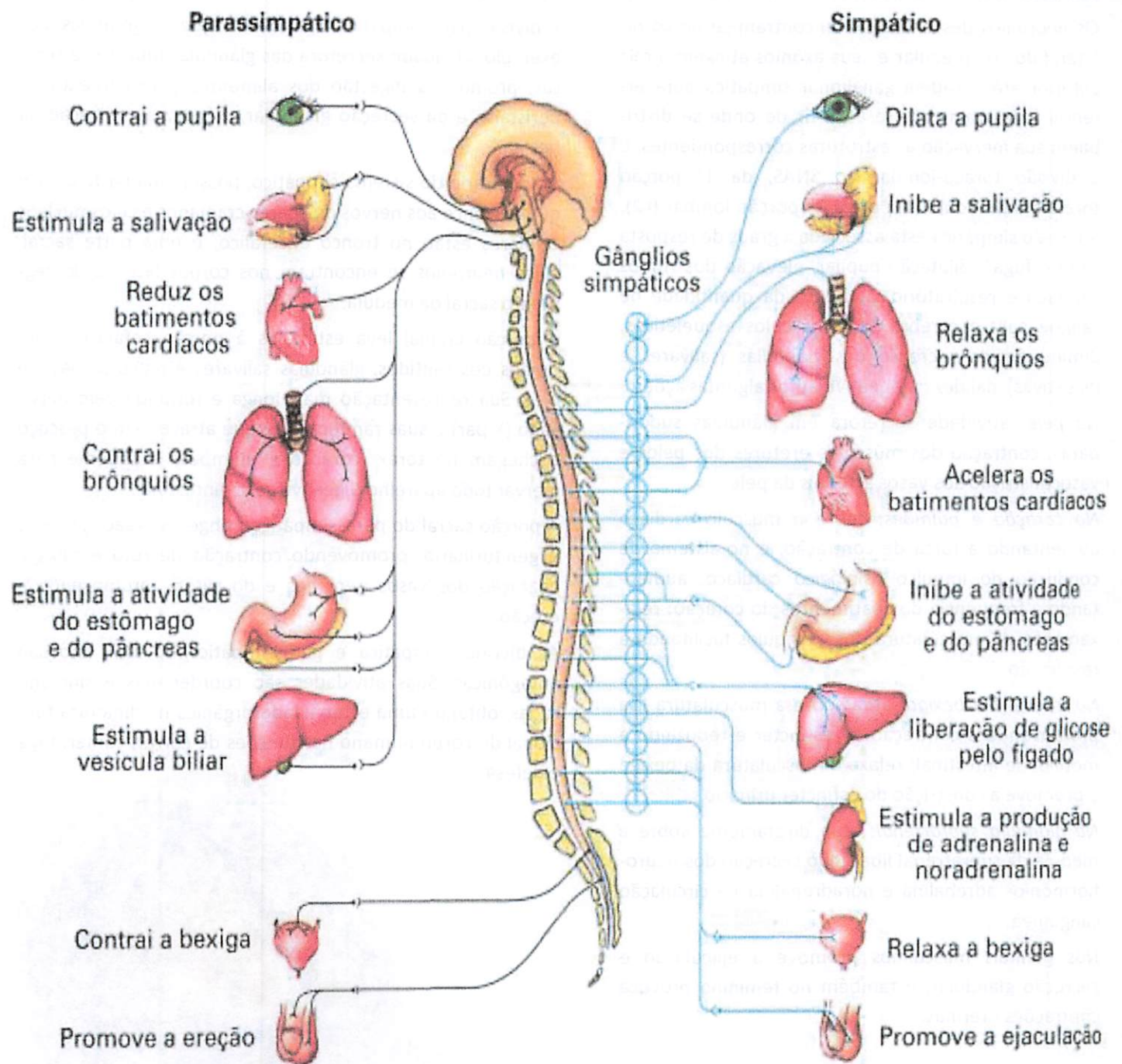


Figura 01

### SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO SIMPÁTICO (SNAS)

Os neurônios desse sistema encontram-se no corno lateral do "H" medular e seus axônios atingem a raiz anterior até a cadeia ganglionar simpática paravertebral (bilateralmente) e a partir de onde se distribuem sua inervação às estruturas correspondentes. É a divisão tóraco-lombar do SNAS, da 1ª porção torácica da medula (T1) até a 2ª porção lombar (L2). A divisão simpática está associada a graus de resposta "luta e fuga": dilatação pupilar, elevação dos ritmos cardíaco e respiratório, aumento da quantidade de sangue para o cérebro e os músculos esqueléticos, diminuição da secreção das glândulas (salivares e digestivas), palidez cutânea. Vejamos algumas ações:

*Na pele:* atividade secretora em glândulas sudoríparas, contração dos músculos eretores dos pelos e vasoconstrição dos vasos arteriais da pele.

*No coração e pulmões:* sobre o músculo cardíaco aumentando a força de contração, e no sistema de condução do impulso fisiológico cardíaco, aumentando a frequência dos batimentos do coração; relaxamento da musculatura dos brônquios facilitando a respiração.

*No intestino e bexiga:* atua sobre a musculatura lisa promovendo a contração de esfíncter e reduzindo a motilidade intestinal; relaxa a musculatura da bexiga e promove a constrição do esfíncter urinário.

*Na glândula suprarrenal:* atua diretamente sobre a medula da suprarrenal liberando secreção dos neuro-hormônios adrenalina e noradrenalina na circulação sanguínea.

Nos genitais masculinos promove a ejaculação e secreção glandular, e também no feminino provoca contrações uterinas.

### SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO PARASSIMPÁTICO (SNAP)

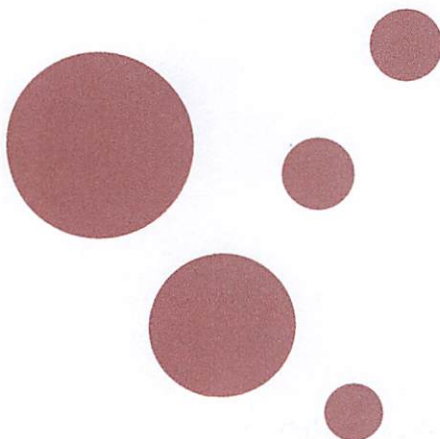
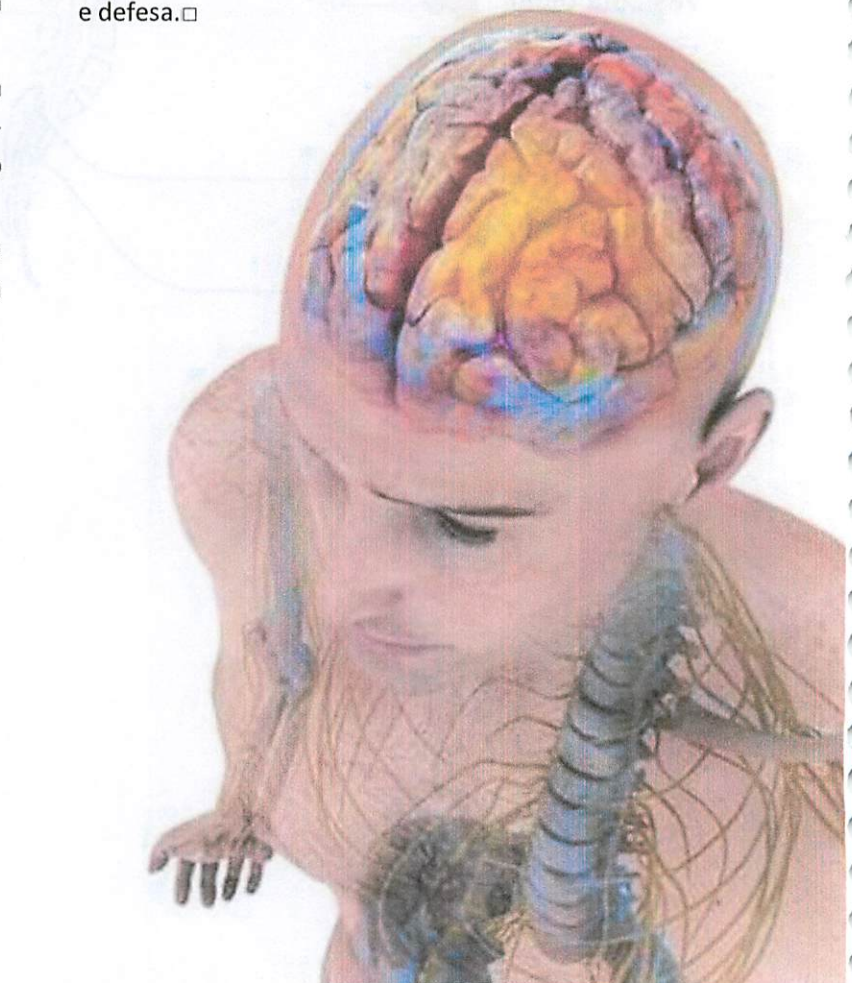
A divisão parassimpática trata das funções vegetativas, por exemplo, atividade secretora das glândulas mucosas e serosas, promove a digestão dos alimentos pelo aumento da peristalse e da secreção glandular, e induz a contração da bexiga.

Ao contrário do sistema simpático, possui uma parte cranial que pertence aos nervos dos pares cranianos e cujos núcleos celulares estão no tronco encefálico, e uma parte sacral, cujos neurônios se encontram nos cornos laterais do segmento sacral da medula.

A porção cranial leva estímulos à porção cefálica, como órgãos dos sentidos, glândulas salivares e mucosas nasal e oral. Sua representação mais longa é formada pelo nervo vago (X par) e suas ramificações, que atravessam o pescoço e chegam no tórax (coração e pulmões) e abdome para inervar todo aparelho digestivo gastrointestinal.

A porção sacral do parassimpático atinge os órgãos pélvicos e geniturinário, promovendo contração de reto e bexiga, dilatação dos vasos penianos e do clitóris promovendo a ereção.

As divisões simpática e parassimpática do SNA não são antagônicas. Suas atividades são coordenadas e sincronizadas, obtendo uma estabilidade orgânica na dinâmica funcional do corpo humano nas funções de correr, comer, fuga e defesa. □

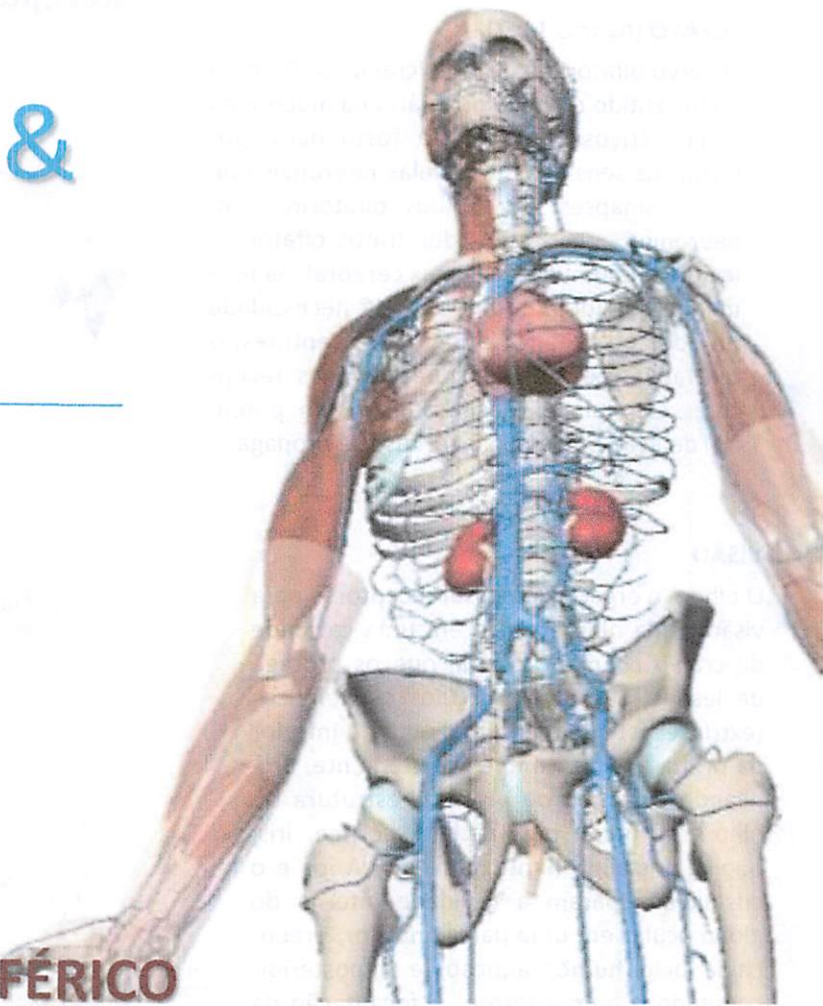


# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS



José Garcia Simões Barata,  
anestesiologista, formado em  
Medicina pela Universidade  
Federal de Juiz de Fora/MG,  
espírita há mais de 50 anos.



### SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO Continuação

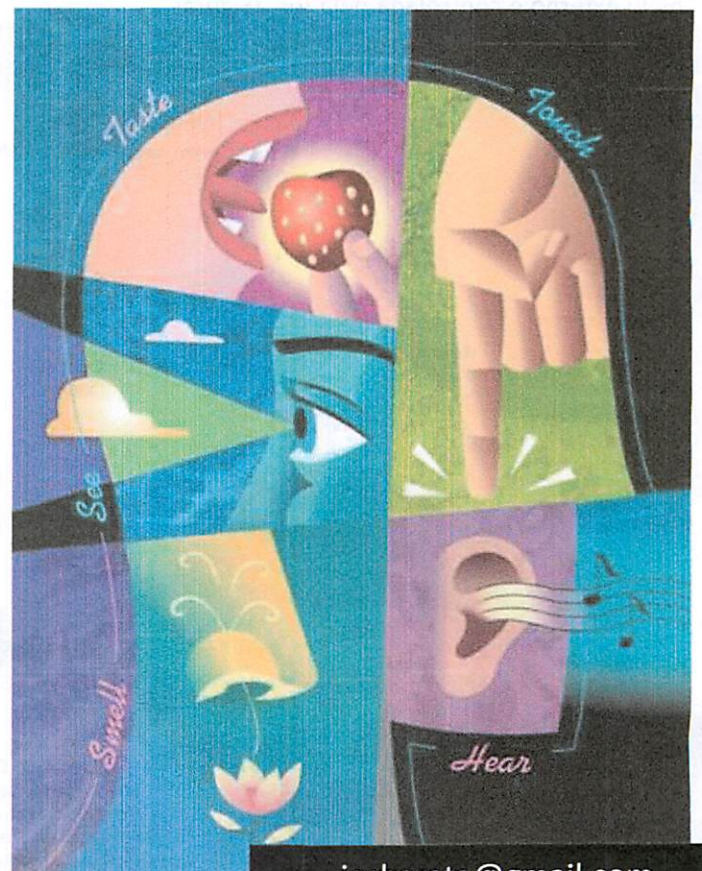
Garcia Barata

#### Sistema Nervoso Sensorial ÓRGÃOS DOS SENTIDOS

##### 1.ª parte

Os sentidos nos permitem uma interação com o meio ambiente. Esta interação pode ser de prazer, rejeição, alegria, alerta ou defesa. São eles: olfato (nariz), visão (olhos), paladar (língua), audição/equilíbrio (ouvido) e tato (pele).

Os quatro primeiros (olfato, visão, paladar e audição/equilíbrio) têm sua origem nos receptores especializados para cada um desses sentidos e localizados nos seus respectivos órgãos. São de inervação central pelos pares de nervos cranianos. O sentido do tato, abrangendo toda a pele, tem inervação pelos nervos espinhais e na região cranial (cabeça) pelo 5º par craniano, o nervo trigêmeo, e seus ramos (oftálmico, maxilar e mandibular). Ao serem captados, os estímulos são levados para áreas cerebrais específicas com conexão em núcleos talâmicos, quando há a conscientização e a sentimentalização (emoção) do sentido. Exemplo: reconhecer o perfume da flor, lembrar de um fato ocorrido e se emocionar (choro).



jgsbarata@gmail.com

**OLFATO** (figuras 1 e 2)

O nervo olfatório é o 1º par craniano. O olfato é um sentido químico originário na mucosa da lâmina crivosa do teto da fossa nasal por terminais sensitivos de células neuronais que fazem sinapses nos bulbos olfatórios com neurônios, que através dos tratos olfatórios, levam os estímulos ao córtex cerebral, na face medial dos lobos temporais. Há necessidade do odor ou “cheiro” atingir os receptores, o que acontece numa inspiração, e os receptores estimulados desencadeiam um potencial de ação e o impulso nervoso se propaga.

**VISÃO**

O olho é o órgão que possui receptores para visão. Cada olho situa-se em uma cavidade do crânio chamada órbita, que os protege de lesões. São seis músculos esqueléticos (extrínsecos) que mantêm o olho no interior da órbita e o movimentam livremente, ampliando o campo de visão. A estrutura do olho é formada por: esclera, córnea, íris, pupila, cristalino (lente) e retina. A íris e o cristalino separam a cavidade interna do globo ocular em uma parte anterior, preenchida pelo humor aquoso, e a posterior, contendo o humor vítreo. A focalização da imagem está relacionada com o cristalino e o ajustamento da intensidade luminosa do meio externo é controlada pela íris. (Figuras 3, 4, 5 e 6)

**Receptores de odorantes e a organização do sistema olfativo**

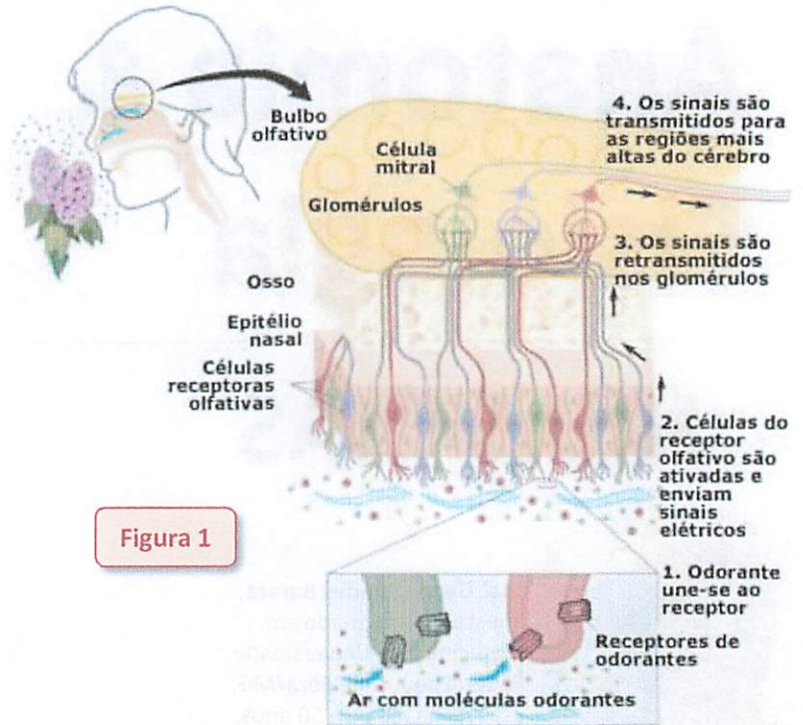


Figura 1

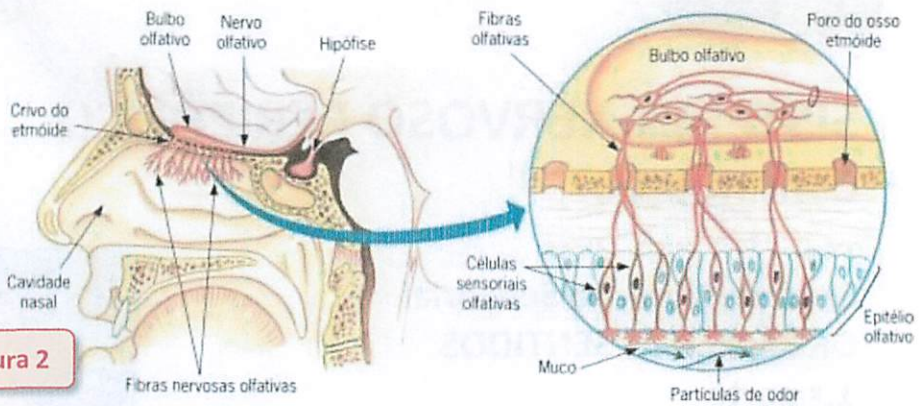


Figura 2

Figura 3

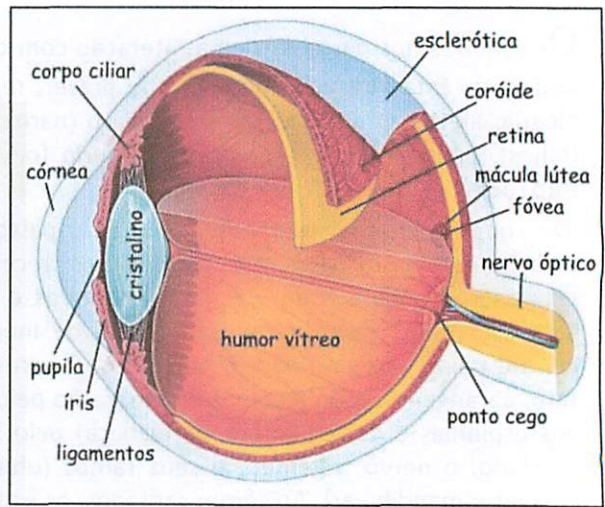
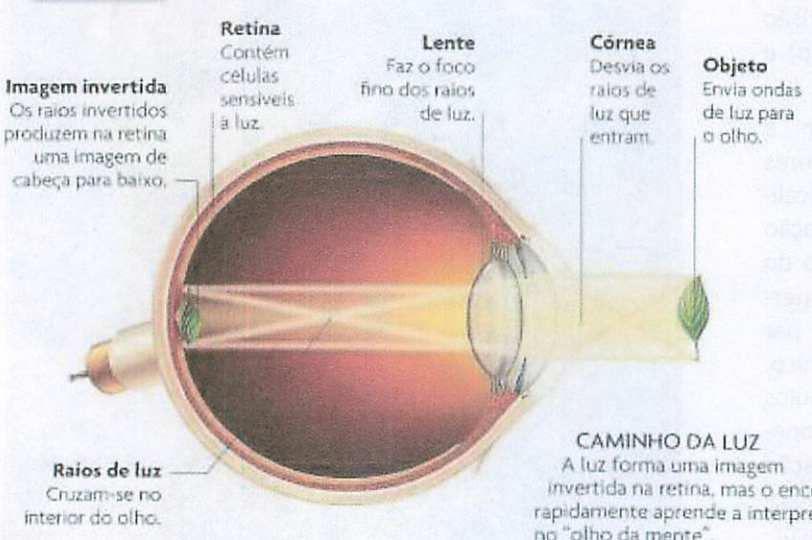


Figura 4

**CAMINHO DA LUZ**  
A luz forma uma imagem invertida na retina, mas o encéfalo rapidamente aprende a interpretá-la no “olho da mente”.

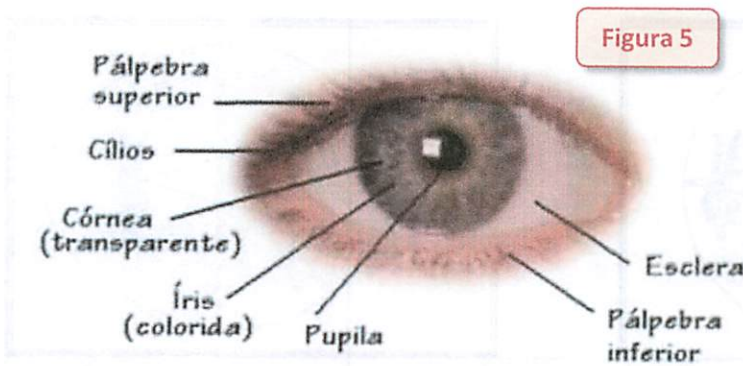


Figura 5

A retina, localizada na parte posterior do globo ocular, é onde estão localizados os receptores especiais para captação da luz em suas diferentes vibrações luminosas. Há dois tipos de fotos receptores: os *cones*, para as tonalidades de vermelho, verde e azul, e os *bastonetes*, que são receptores relacionados com o grau de luminosidade (claro/escuro) e não com cor. Ocorre nos neurônios dos receptores dos cones uma reação química: a luz transforma a *opsina* (proteína sensível) em *retineno* (fotopigmento), desencadeando o estímulo visual.

As células fotorreceptoras (cones e bastonetes) são sensibilizadas pela luz e o impulso nervoso é levado pelo nervo óptico (2º par craniano) até às áreas cerebrais (córtex visual) no lobo occipital. A distribuição de cones se faz mais na parte média e central da retina e por isso a visão é mais nítida ao nível da fóvea. A periferia da retina contém mais distribuição de bastonetes, que estão relacionados com a visão no escuro.

Os axônios que saem dos neurônios da retina se unem formando o nervo óptico (2º par craniano) de cada lado, e logo após se cruzam na frente da glândula hipófise, formando o quiasma óptico. Daí eles continuam como tratos ópticos e chegam aos corpos geniculados laterais do tálamo onde trocam sinapses com neurônios que formam as radiações ópticas, terminando no córtex visual dos lobos occipitais. Aí, no córtex visual, os estímulos da retina são interpretados pelo encéfalo como visão. Do tálamo partem conexões para o mesencéfalo, criando impulsos para reflexos visuais coordenados com movimentos de mãos e olhos e equilíbrio. (Figura 7)

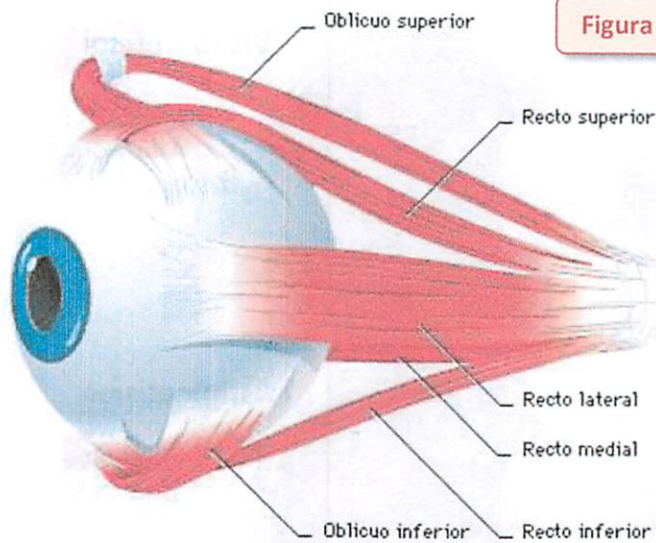


Figura 6

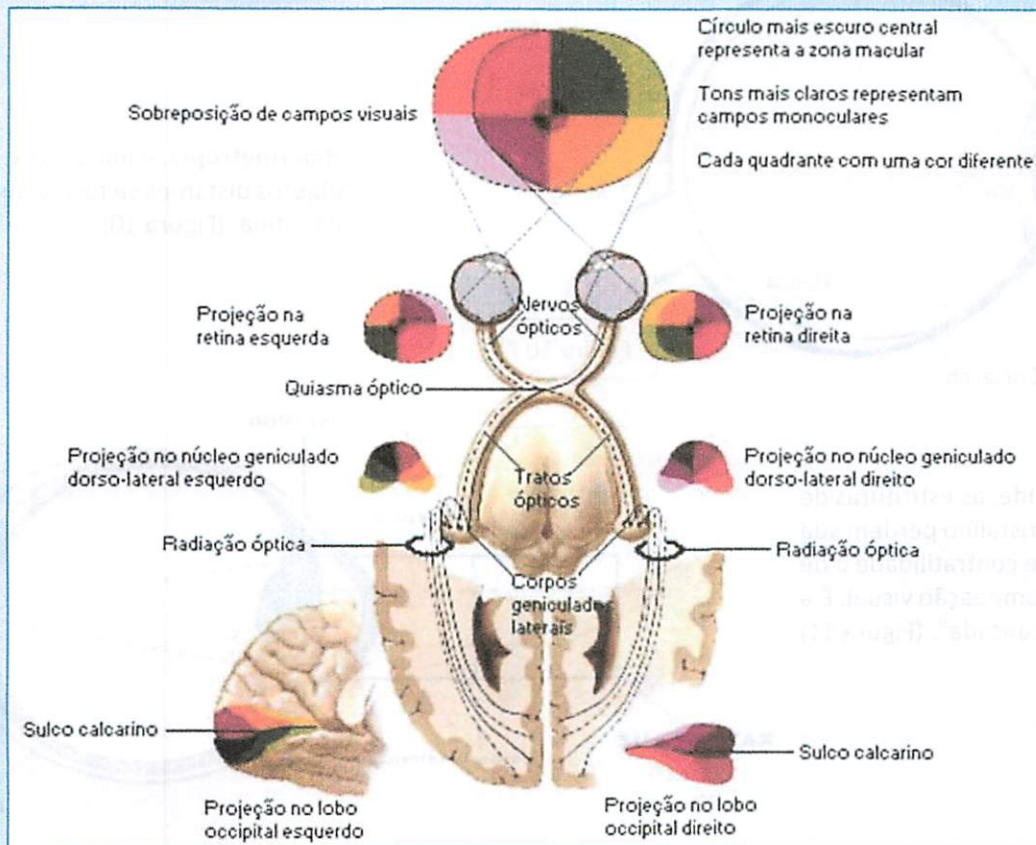
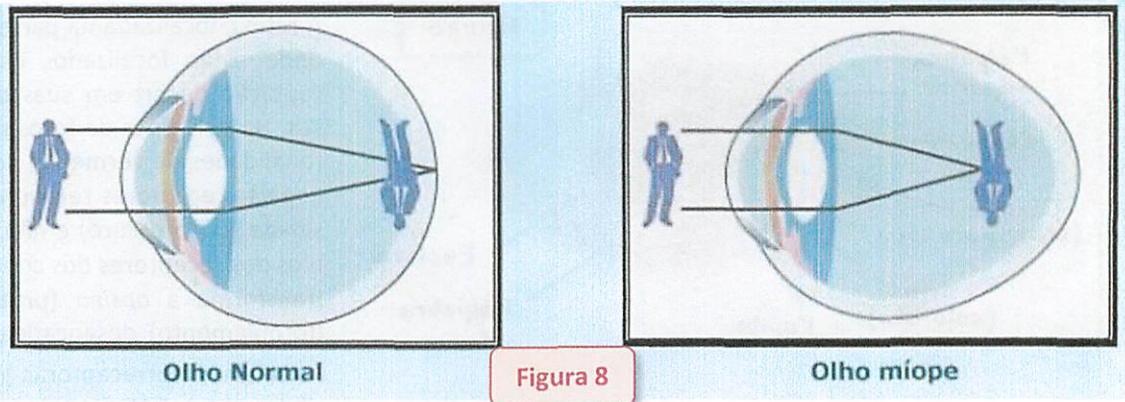


Figura 7

Em consequência da estrutura anatômica do próprio globo ocular e também da ação do envelhecimento, temos alterações visuais, tais como:

**Miopia:** a imagem se forma antes da retina, na visão de objetos distantes. (Figura 8)



Olho Normal

Figura 8

Olho míope

**Astigmatismo:** ocorre quando os raios de luz são focados em mais de um ponto da retina. (Figura 9)

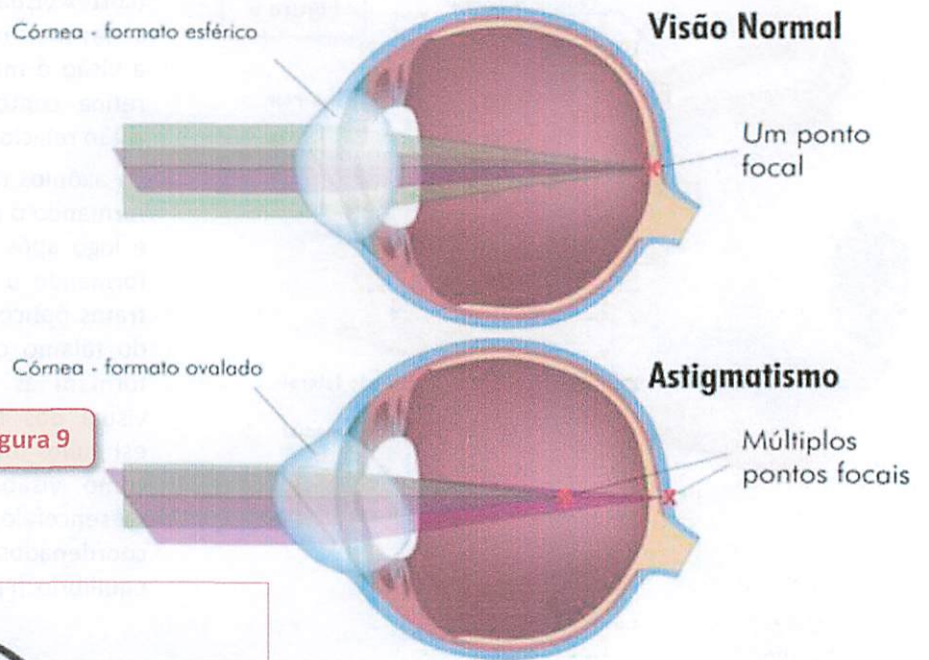


Figura 9

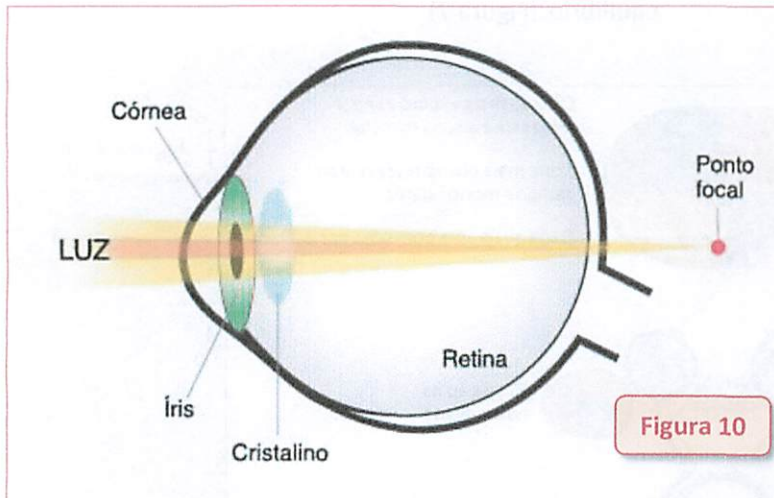


Figura 10

**Hipermetropia:** a imagem de objetos distantes se forma depois da retina. (Figura 10)

**Plesbiopia:** pela idade, as estruturas de sustentação do cristalino perdem sua capacidade de contratilidade e de manterem a acomodação visual. É a chamada "vista cansada". (Figura 11)

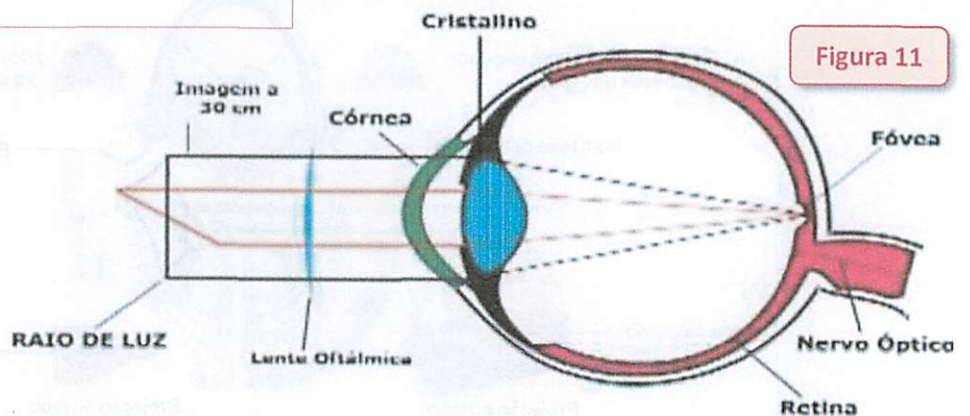


Figura 11



**Catarata:** basicamente, é a opacificação do cristalino pela incidência constante de luz ultravioleta, e pela idade, com um maior número de células. (Figura 12)

Figura 12

**Glaucoma:** é o aumento da pressão intra-ocular por drenagem inadequada do humor aquoso, levando à compressão do nervo óptico e dos vasos arteriais nutridores da retina, podendo levar à cegueira. É bastante doloroso, necessitando, às vezes, cirurgia de urgência para alívio da pressão. (Figura 13)

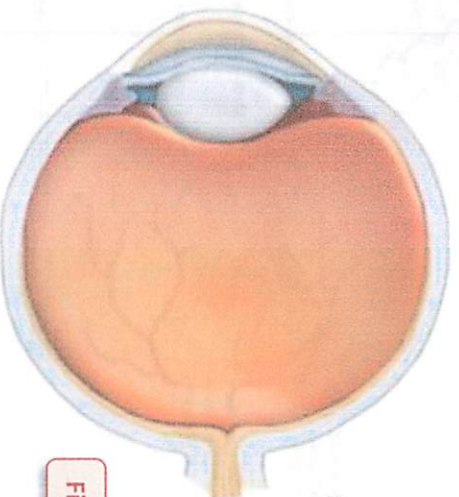


Figura 13

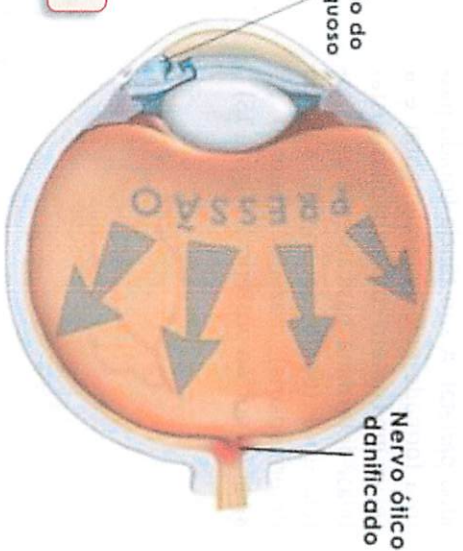
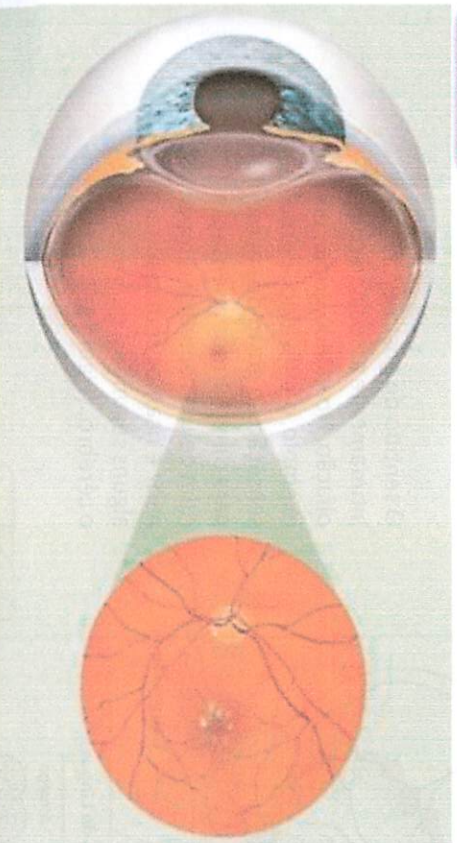


Figura 14



**Degeneração macular:** depósito de substâncias tóxicas no citoplasma celular dos cones e bastonetes, resultantes do metabolismo, levando à morte da célula e a consequente perda da visão. (Figura14)

**Outras (Hipertensão Arterial, Diabetes, Tabagismo):** são doenças gerais que podem atingir a circulação de sangue na retina, provocando hemorragias, trombozes, infartos localizados e lesando a capacidade visual do indivíduo.

**PALADAR**

Os receptores gustativos se espalham na superfície da língua (papilas) e também na mucosa do teto da boca (palato), na faringe e na laringe. Fibras nervosas sensíveis fazem contato com um ou mais receptores gustativos diferentes.

Três nervos principais dos pares cranianos levam os estímulos até às áreas cerebrais, passando pelo tronco cerebral, daí ao lado oposto até o tálamo. São eles: nervo facial (7º par), responsável por 2/3 anteriores da língua; nervo glossofaríngeo (9º par), responsável pelo 1/3 posterior; e o nervo vago (10º par) responsável por toda a faringe.

Através dos neurônios localizados nos núcleos talâmicos, o estímulo é levado até a área somato-sensorial referente à língua, no córtex do giro pós-central do lobo parietal. A substância líquido-pastosa formada pelo bolo alimentar e a saliva, em contato com as papilas gustativas, determina basicamente os sabores: doce (ponta da língua), salgado (intermediária), azedo (lateral) e amargo (porção posterior). (Figura 15)

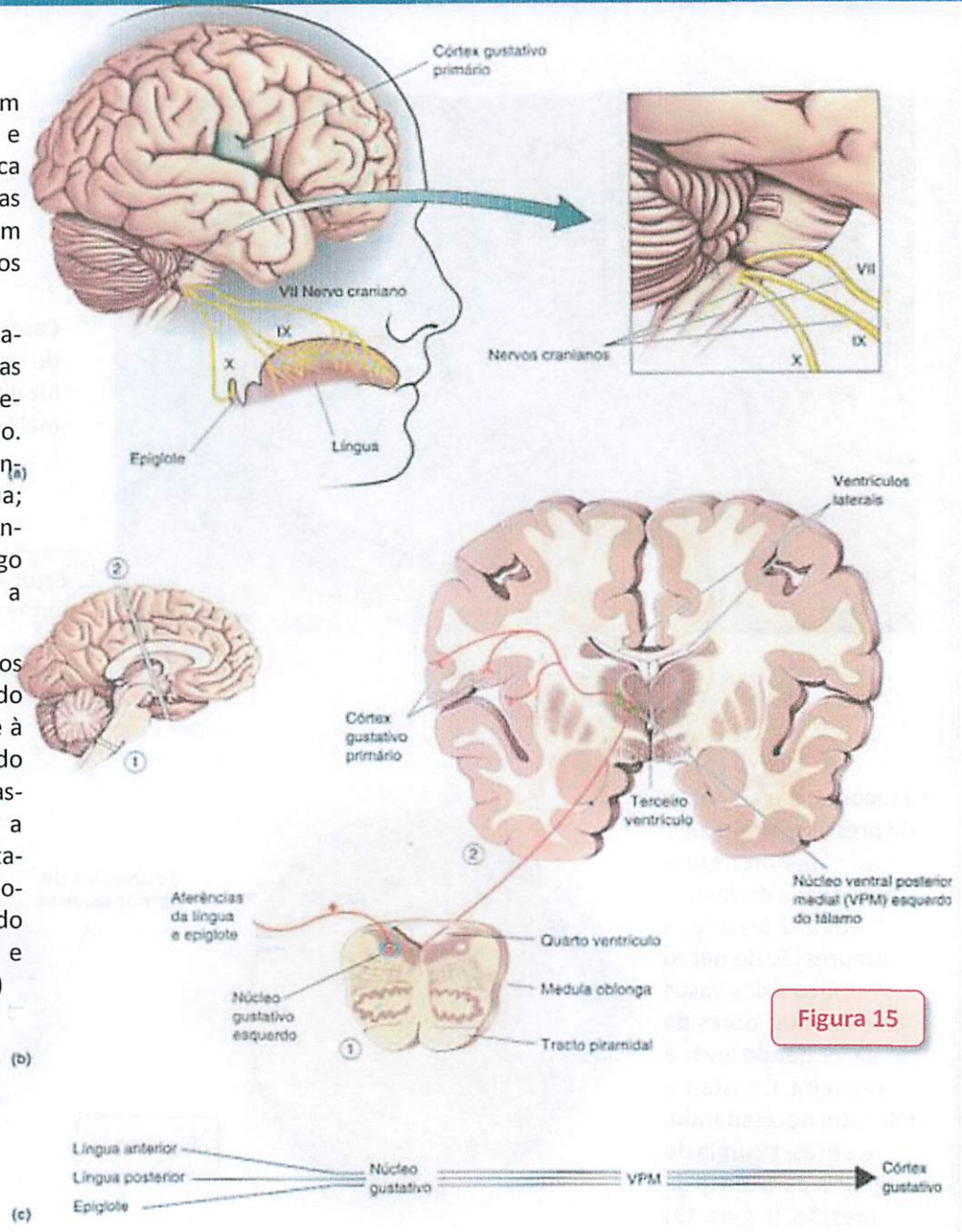
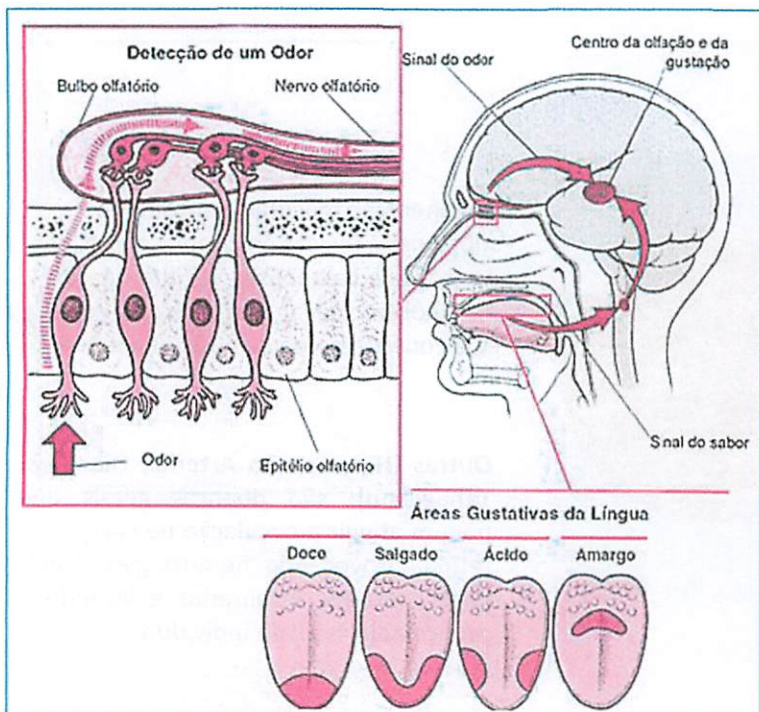


Figura 15



O sentido do gosto está intimamente associado com a olfação. No estado gripal, por exemplo, o indivíduo “perde” a sensação do gosto dos alimentos; para diminuirmos a sensação ruim de um remédio, tampamos o nariz e ficamos sem respirar por alguns segundos, querendo iludir o cérebro. (Figura 16)

Figura 16

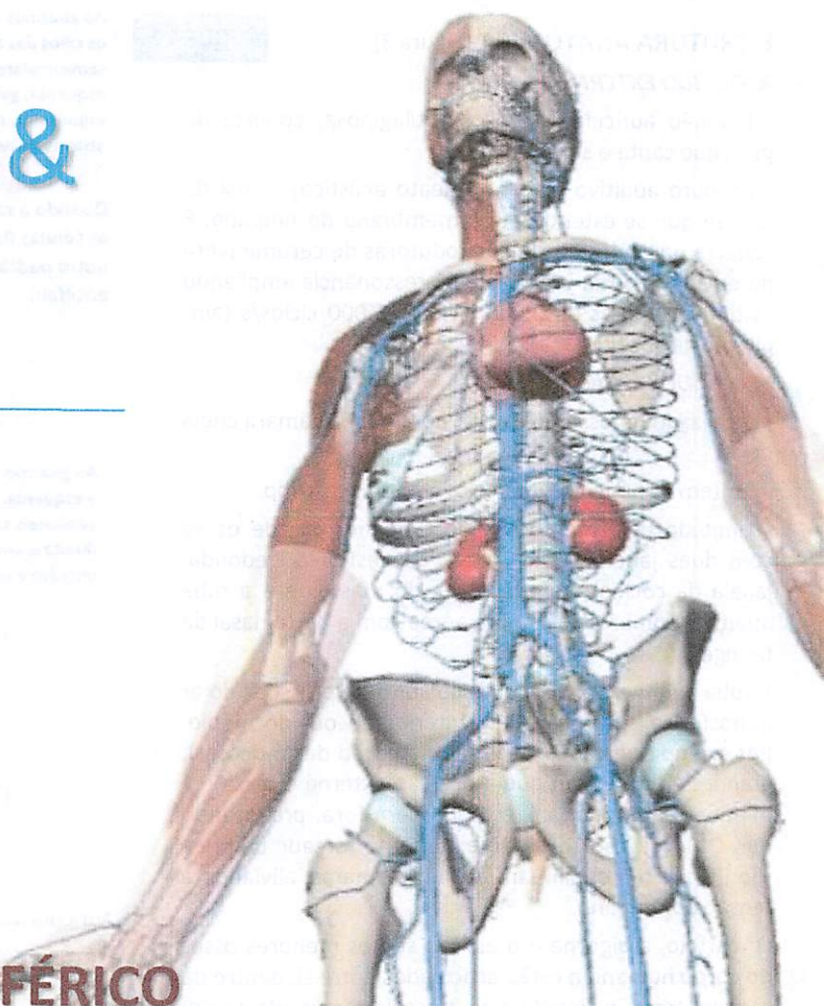


# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS



**José Garcia Simões Barata**,  
anestesiologista, formado em  
Medicina pela Universidade  
Federal de Juiz de Fora/MG,  
espírita há mais de 50 anos.



### SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO Continuação

Garcia Barata

#### Sistema Nervoso Sensorial ÓRGÃOS DOS SENTIDOS

##### 2.ª parte

##### AUDIÇÃO/EQUILÍBRIO

A audição e o equilíbrio se dão pela presença de um órgão chamado ouvido, localizado bilateralmente na cabeça e que se divide em: (Figura 1)

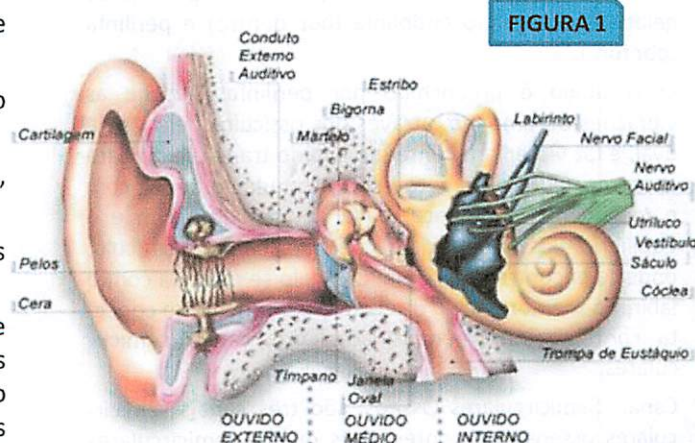
**OUVIDO EXTERNO:** pavilhão auricular, lóbulo da orelha e meato acústico externo.

**OUVIDO MÉDIO:** membrana do tímpano e os ossículos (martelo, bigorna e estribo).

**OUVIDO INTERNO:** cóclea (captação de sons) e canais semicirculares (equilíbrio: posição e movimentos da cabeça).

Basicamente a função das várias partes do aparelho auditivo é de captar as ondas sonoras, convertê-las em vibrações mecânicas (através do tímpano e dos ossículos) e daí em ondas (no líquido do ouvido interno: a perilinfa), transformando-as em impulsos nervosos e através do nervo vestibulo-coclear (VIII par craniano) até às áreas cerebrais no lobo temporal, passando pelo tálamo e formação ativadora ascendente (para alerta e emoção).

Os ouvidos possuem receptores para a audição e receptores que detectam a posição e os movimentos da cabeça (balanço e equilíbrio). (Figura 2)



**ESTRUTURA ANATÔMICA** (Figura 3)

**A. OUVIDO EXTERNO**

- Pavilhão auricular: porção cartilaginosa, coberta de pele, que capta o som.
- Conduto auditivo externo (meato acústico): canal de 2,5 cm que se estende até à membrana do tímpano. É coberto por pelos e células produtoras de cerume (cera do ouvido). Forma uma caixa de ressonância ampliando as ondas sonoras de 2.500 ciclos a 5.000 ciclos/s (ampliação da voz humana).

**B. OUVIDO MÉDIO**

- Localizado no osso temporal, possui uma câmara cheia de ar.
- Contém os ossículos: martelo, bigorna e estribo.
- Limitado pela membrana do tímpano, parede óssea com duas janelas (oval: janela do vestibulo; redonda: janela da cóclea), parede óssea do mastoide e a tuba auditiva (comunica a câmara aérea com a parte nasal da faringe).

A tuba auditiva permite um equilíbrio de pressões do ar atmosférico externo com o interior do ouvido médio. Por exemplo: estados gripais (inflamação das mucosas), grandes altitudes em que a pressão externa é baixa e a membrana timpânica é estirada para fora, provocando dor. O bocejo, a deglutição e aumento forçado da pressão intrabucal, equilibram as duas câmaras, aliviando a tensão do tímpano.

O martelo, a bigorna e o estribo são os menores ossos do corpo humano e estão articulados entre si, dentro da câmara aérea e fixados por músculos: *músculo tensor* prende o martelo à membrana do tímpano, e *músculo estapédio* fixa o estribo à janela oval. Nos sons muito altos estes músculos se contraem e mantêm os ossículos tensionados, protegendo os receptores nervosos do ouvido interno contra lesões.

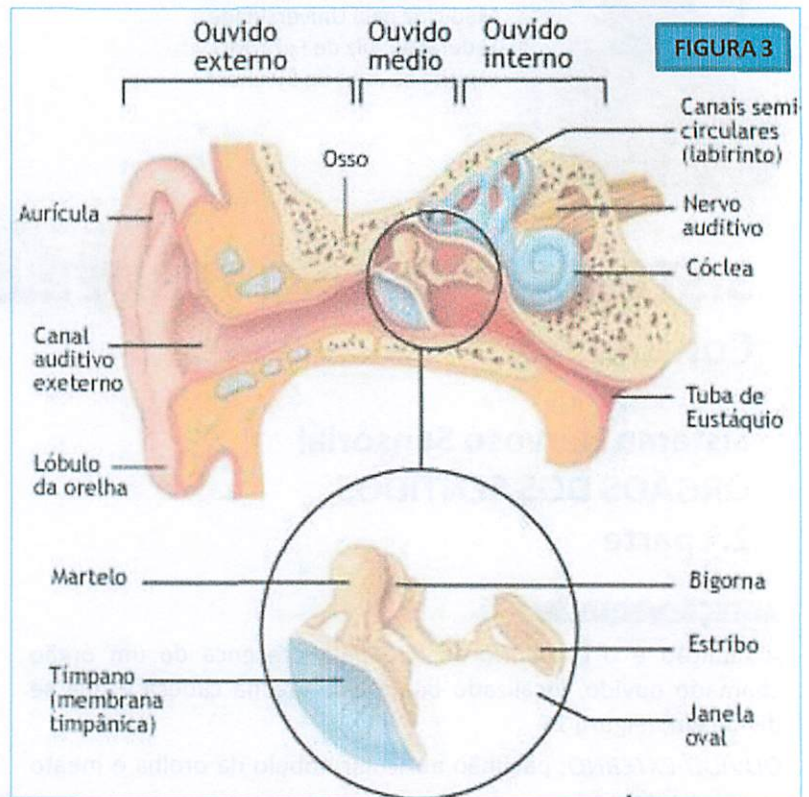
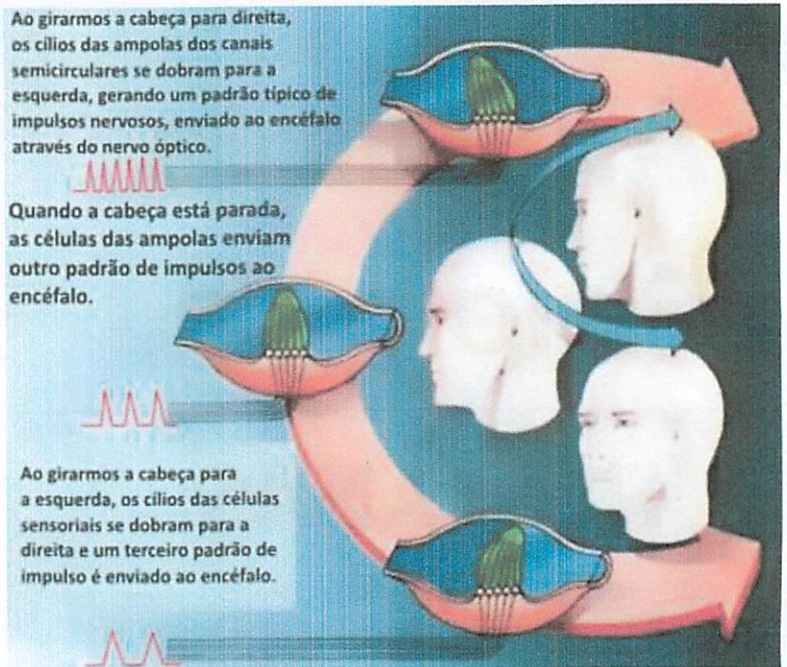
**C. OUVIDO INTERNO**

Localizado medialmente na parte petrosa do osso temporal. Sua estrutura é assim formada: labirinto ósseo que contém canais semicirculares ósseos, ductos semicirculares membranáceos, o vestibulo e a cóclea, além do labirinto membranáceo, preenchido por líquido gelatinoso chamado endolinfa (por dentro) e perilinha (por fora).

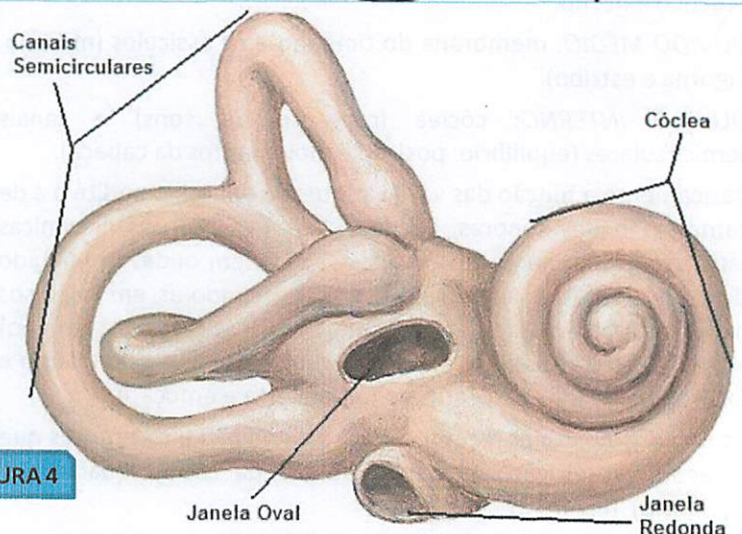
O vestibulo é preenchido por perilinha. Recebe as vibrações do tímpano, através dos ossículos pela janela oval, e faz vibrar seu conteúdo líquido transferindo para sensores neurais (receptores) o estímulo sonoro e com o movimento da cabeça, dá a posição do corpo e o equilíbrio. Possui duas dilatações, o sáculo e o utrículo, onde se encontra a perilinha. O sáculo se conecta com o labirinto membranáceo da cóclea, e o utrículo se conecta com labirinto membranáceo dos canais semicirculares.

Canais Semicirculares Ósseos: são três canais semicirculares ósseos que contêm três ductos semicirculares membranáceos. Estes canais se estruturam em ângulo reto entre si, formando: canal semicircular anterior (plano frontal); canal semicircular lateral (plano axial); canal semicircular posterior (plano horizontal) (Figura 4)

**FIGURA 2**



**FIGURA 4**

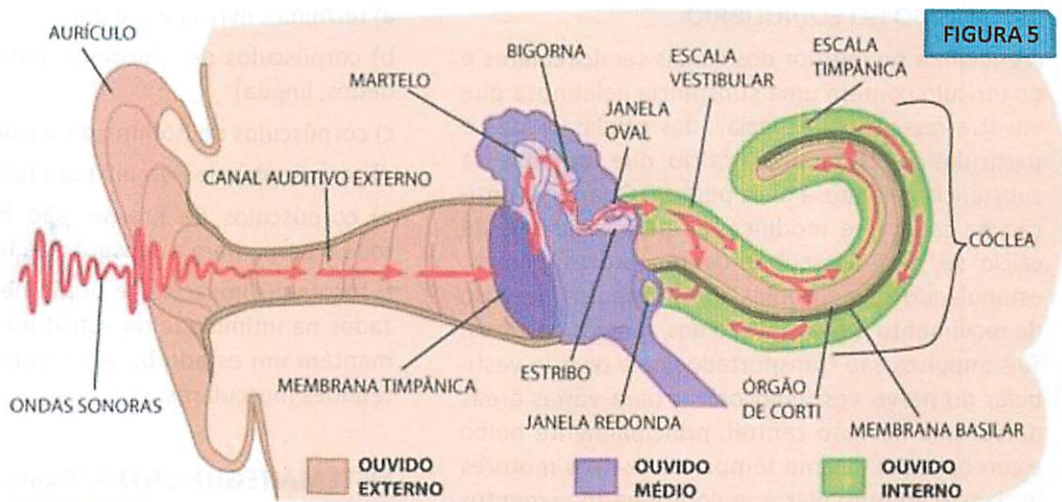


Cada ducto contém uma dilatação, chamada ampola membranácea, onde se encontram células receptoras que detectam determinados movimentos da cabeça e dão informações de equilíbrio.

A cóclea é a porção da orelha associada com a audição. Assemelha-se a uma concha de caracol ou cornucópia. Dividida em três túneis, cobertos por duas membranas: a membrana vestibular e a membrana basilar. É nesta membrana basilar que se encontram os receptores para a audição. São células pilosas sensitivas e células de sustentação. As pilosas são innervadas por fibras sensitivas da divisão coclear do nervo vestibulococlear (VIII par craniano).

**MECANISMO DA AUDIÇÃO**

Audição é a percepção dos sons. O som é a compressão regular e rítmica das moléculas de ar, produzindo uma onda sonora. O ouvido humano é capaz de perceber ondas sonoras entre 20 ciclos/s até 20.000 ciclos/s. No estudo da onda sonora temos a amplitude (comprimento de onda) que nos dá a sonoridade e a frequência (vibrações/s) que nos dá a tonalidade.



**FIGURA 5**

**FIGURA 6**

**O CAMINHO DO SOM**

Processo que dura milésimos de segundos

- ONDAS SONORAS ENTRAM PELO CANAL AUDITIVO E CHEGAM ATÉ O TÍMPANO, QUE VIBRA.
- TÍMPANO AÇÃOA OS OSSÍCULOS DO OUVIDO (MARTELO, BIGORNA E ESTRIBO), QUE SE MOVEM E PRESSIONAM A CÓCLEA.
- CÓCLEA SE MEXE, ASSIM COMO O LÍQUIDO DENTRO DELA. PEQUENAS CÉLULAS CILIADAS SÃO ATIVADAS NO INTERIOR.
- CÍLIOS MANDAM OS SINAIS ELÉTRICOS (INFORMAÇÃO DO SOM) PARA O CÉREBRO.

**FREQUÊNCIA (HZ) X DECIBÉIS (DB)**  
 A frequência de um som (Hertz) significa o quanto ele é grave ou agudo. Os decibéis indicam o volume e é o que determina se o som é saudável para os ouvidos.

Nível saudável	até 55 dB
Tolerável	de 55 a 65 dB
Estresse degenerativo*	acima de 70 dB

**EXEMPLOS**

Voz	50 a 60 dB	Ruas	70 a 80 dB
Avião	150 dB	Ruota	110 dB

\*INÍCIO DE LESÕES NO SISTEMA AUDITIVO

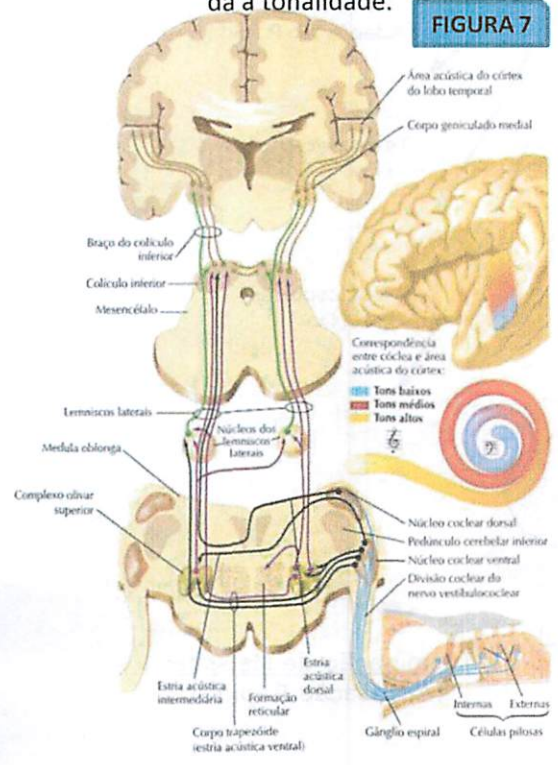
**FIGURA 7**

**AUDIÇÃO** (Figuras 5 e 6)

As ondas sonoras penetram pelo meato acústico externo, movimentam a membrana do tímpano, como um tambor. Essas vibrações são transmitidas aos ossículos (martelo, bigorna, estribo) e daí para a janela oval da cóclea, cuja área é 20 vezes menor que a membrana timpânica. Assim a pressão da onda sonora é ampliada em 20 vezes da onda original. A partir da janela oval, a onda é transmitida à perilinfa (líquido gelatinoso mais fluido) que desloca e faz vibrar a endolinfa nos canais semicirculares membranosos, estimulando as células pilosas e despolarizando os terminais aferentes dos neurônios da divisão coclear do nervo vestibulo coclear.

**PERCEPÇÃO DO SOM NO ENCÉFALO** (Figura 7)

A intensidade da onda sonora faz vibrar determinado número de células pilosas que vai promover um número específico de estímulos nervosos aferentes. Assim determinada área cerebral correspondente às fibras estimuladas é acionada e o cérebro reconhece a intensidade vibratória de um som. As vias nervosas entre o órgão espiral e a porção auditiva do córtex cerebral (lobo temporal) envolvem sinapses no bulbo, formação reticular ativadora ascendente, colículos inferiores do mesencéfalo e corpo geniculado medial do tálamo.



**MECANISMO DO EQUILÍBRIO**

A endolinfa no interior dos canais semicirculares e do utrículo contém uma substância gelatinosa que envolve receptores especiais das células pilosas e partículas de carbonato de cálcio, que tornam essa substância gelatinosa mais pesada. Quando a posição da cabeça se modifica, as pedras de sais de cálcio se deslizam sobre os receptores pilosos, estimulando os neurônios e um impulso nervoso de movimento é transmitido aos centros corticais. Tais impulsos são transportados pela divisão vestibular do nervo vestibulococlear para várias áreas do sistema nervoso central, principalmente bulbo e cerebelo. Ao mesmo tempo, os centros motores iniciam ação muscular que coordena movimentos do corpo com a posição da cabeça. No equilíbrio dinâmico a movimentação da endolinfa de um lado, tem um efeito correspondente contrário no outro ouvido interno. Assim o indivíduo tem o sentido correto de posicionamento da cabeça e do corpo.

**TATO**

Toma-se este sentido no conceito amplo de sensibilidade para tato fino, pressão, dor e temperatura. É a parte do sistema sensorial relacionado com terminais de neurônios sensitivos distribuídos em todos os órgãos (vísceras, glândulas e vasos sanguíneos) e na superfície da pele. Os principais terminais receptores são: (Figura 8)

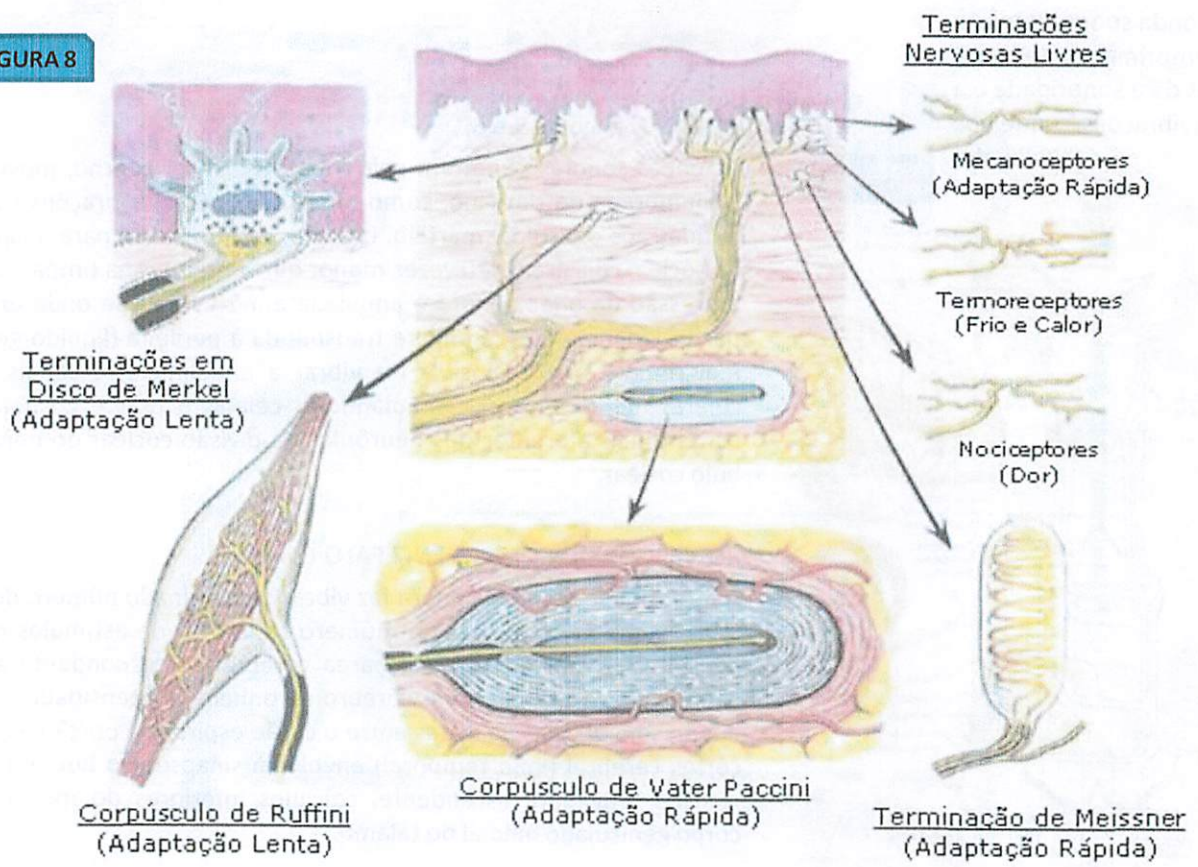
- a) terminais livres para a dor
- b) corpúsculos de Meissner: para tato superficial fino (ponta dos dedos, língua)
- c) corpúsculos de Ruffini: para calor.
- d) corpúsculos de Paccini: para tato profundo (pressão)
- e) corpúsculos de Krause: são bulbos terminais distribuídos em todo o corpo para a sensação de frio
- f) fuso neuromuscular e órgão neurotendíneo: são sensores localizados na intimidade da estrutura dos músculos e dos tendões que mantém um estado basal de contratilidade muscular e tensão dos tendões musculares.

**SISTEMA TEGUMENTAR** (Figura 9)

A pele e seus anexos (pelo, unha, glândulas sudoríparas e glândulas sebáceas) são conhecidos como sistema tegumentar, sendo a pele o maior órgão do corpo humano, pesando de 3 a 4 kg e com uma área de 2m<sup>2</sup>. Um grande número dos receptores, citados acima, está espalhado sobre a superfície da pele, que tem grande importância como regulador térmico, proteção contra infecções e separa o meio interno do meio externo. Possui três camadas de tecidos de células que dão isolamento, proteção e pigmentação da pele. São elas:

**EPIDERME:** é a camada mais superficial, formada por células queratinizadas de proteção (que se descamam pelo atrito), células pigmentares para a cor da pele e uma camada basal de células que se renovam e mantêm sua integridade e espessura de 0,5mm na pálpebra a 5mm na planta do pé (mais espessa). A epiderme contém a haste externa dos pelos e abertura das glândulas sudoríparas.

**FIGURA 8**



**DERME:** é a camada logo abaixo da epiderme, rica em vasos sanguíneos, terminações sensitivas (microrreceptores para dor, tato e temperatura), glândulas sebáceas aderidas à raiz dos pelos, glândulas sudoríparas e músculo eretor do pelo. Muitas células de defesa, chamadas macrófagos, se mantêm em estado de alerta contra ataques bacterianos, nas lesões da pele.

**HIPODERME:** é uma camada de tecido adiposo, abaixo da derme e separada da musculatura por uma fina lâmina de tecido conjuntivo, chamada fáscia. Esta camada de tecido gorduroso tem a dupla função de reserva de energia e de fornecer calor e proteção contra o frio. A hipoderme é listada em separado da pele propriamente dita, considerada a epiderme e a derme juntas.

Através dos diversos tipos de receptores nervosos podemos entrar em contato com o mundo exterior. As glândulas sebáceas anexas aos pelos tem a função de lubrificação, reserva de energia e impermeabilidade dada pela oleosidade do sebo e de evitar a perda de calor. As glândulas sudoríparas também são usadas para regulação térmica e eliminação de substâncias e resíduos. A extensa rede vascular arterio-venosa, além da função nutridora e de recolher produtos do metabolismo celular, age no controle térmico. O pelo (aproximadamente 6 milhões em todo o corpo) é formado por invaginação de células da camada superficial (epiderme). Ele regenera continuamente e cresce cerca de 1cm por mês. O músculo eretor (miofibrilas de controle autônomo) permite a elevação do pelo nos eventos de estresse (arrepios) e no frio. Os pelos têm também a função de criar um agasalho adicional. As palmas das mãos e plantas dos pés não têm pelos, dando a essas partes do corpo uma melhor função biomecânica.

A sensibilidade da ponta dos dedos permite perceber melhor as mudanças de pressão, temperatura, dor e o tato. Os relevos e sulcos nos dedos e palmas das mãos são consequentes a invaginações da derme sob a epiderme, e são de características estruturais muito individuais, podendo ser usados para identificação policial (impressões digitais).

## MAGNETISMO

Os livros clássicos de tratamento pelo Magnetismo trazem técnicas descritivas para uso em enfermidades oculares, auditivas e dermatológicas; às vezes, potencializando a ação magnética nos remédios usados pelo paciente, ou em objetos (óculos, por exemplo), ou o uso da água magnetizada em banhos dermatológicos.

João Francisco, magnetizador do LEAN (Lar Espírita Alvorada Nova – dirigido por Jacob Melo), propõe uma técnica para tratamento de doenças do sistema nervoso, utilizando a dupla vista e uma introjeção de fluidos através do aparelho auditivo. Relata ele que usando o recurso da dupla vista, de que é portador, acompanha o fluxo de fluidos magnéticos pelo ouvido externo, médio e interno, chegando dentro do espaço craniano, visualizando e penetrando no cérebro e todo o sistema nervoso central, corrigindo assim deficiências neuronais e glandulares (epífise, hipófise), em centros nervosos e medula espinal. □

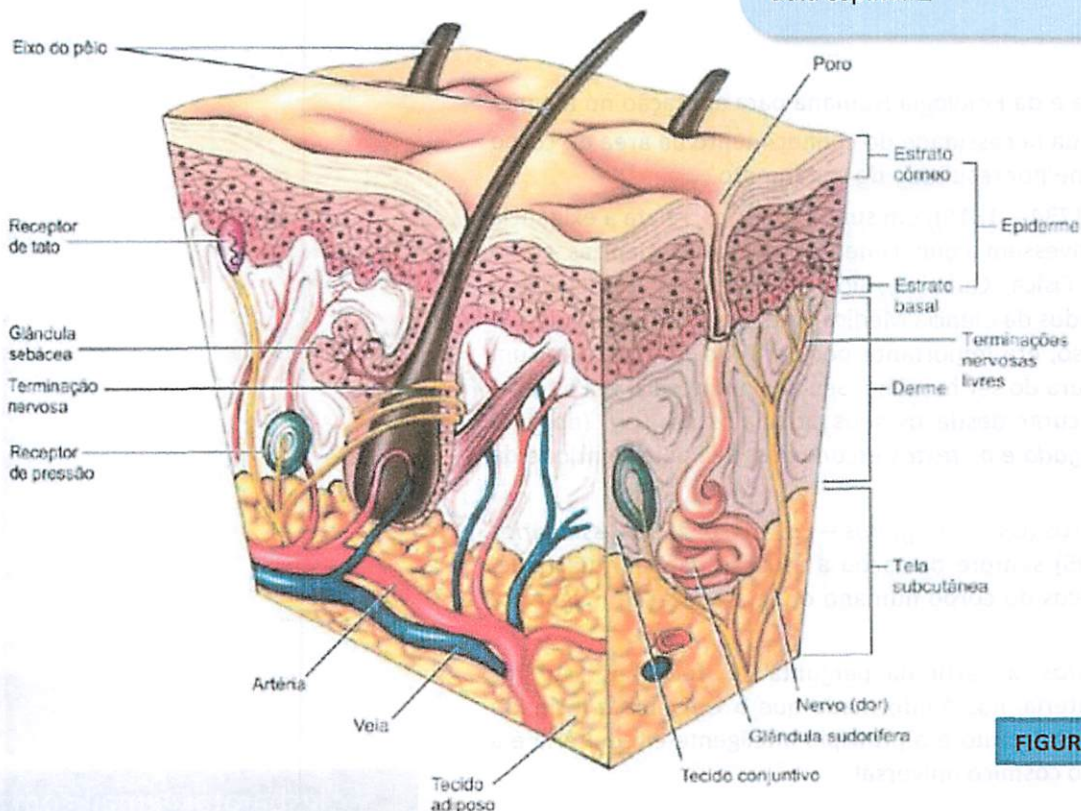
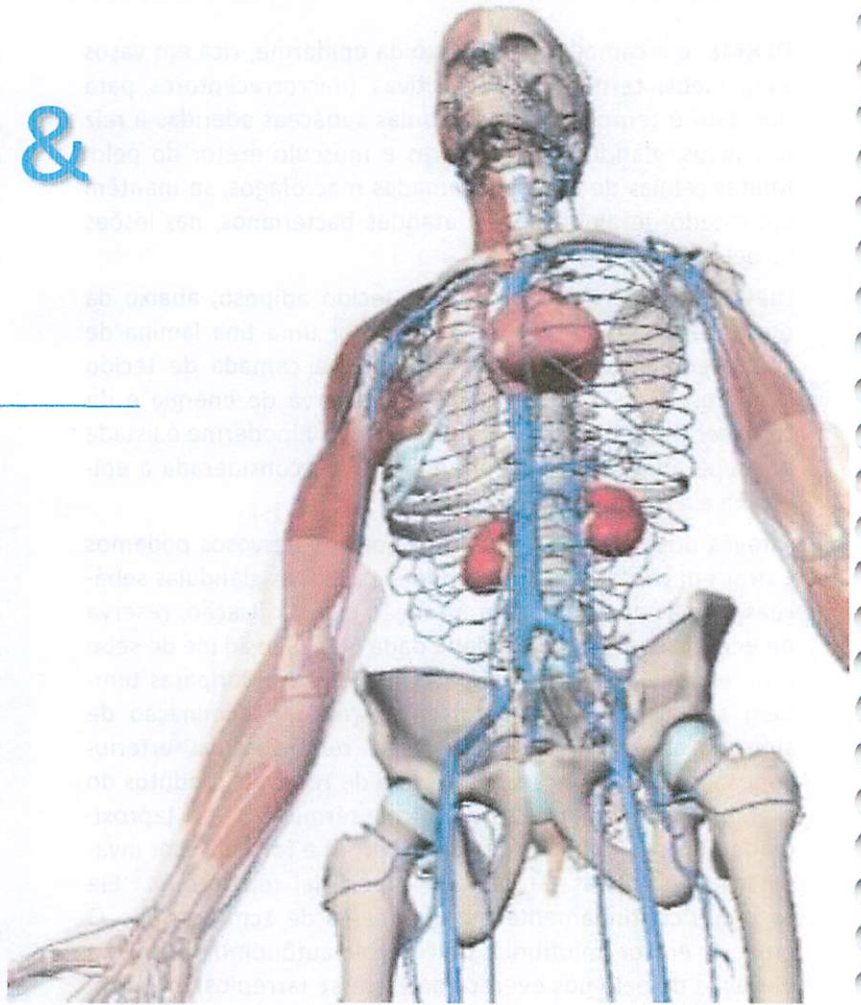


FIGURA 9

# Anatomia & Fisiologia

## HUMANAS



**José Garcia Simões Barata,**  
anestesista, formado em  
Medicina pela Universidade  
Federal de Juiz de Fora/MG,  
espírita há mais de 50 anos.

Garcia Barata

### ESTUDO DE ANATOMIA E FISIOLOGIA APLICADO AO MAGNETISMO

O estudo da Anatomia e da Fisiologia Humana para aplicação no Magnetismo Curador, advém da necessidade do conhecimento da área do corpo a ser tratada e para o melhor resultado do tratamento.

Assim é que Mesmer (1734 – 1815), em suas *Memórias*, relata a exigência de que seus alunos tivessem conhecimentos de várias ciências como Filosofia, Astronomia, Física, Química, Biologia, Fisiologia, associados a conhecimentos e métodos da Ciência Médica da época, como anamnese e diagnósticos. Além disso, era importante por parte do magnetizador um "interesse sincero na cura do ser humano. Seu alvo primordial era a transformação da arte de curar desde os seus princípios básicos" (do livro *Mesmer – a ciência negada e os textos escondidos*, de Paulo Henrique de Figueiredo).

André Luiz, em seus livros (*Os Mensageiros* – Ed. 39ª, p. 259; *Missionários da Luz* – Ed.39ª, p. 195) sempre destacou a atuação da Espiritualidade, citando locais anatômicos do corpo humano onde a aplicação magnética estava sendo realizada.

Em *O Livro dos Espíritos*, a partir da pergunta 21, feita aos Espíritos Superiores sobre a matéria, nos é informado que o Universo é formado por *Espírito* e *matéria*. O Espírito é o princípio inteligente e a matéria é a transformação do fluido cósmico universal.

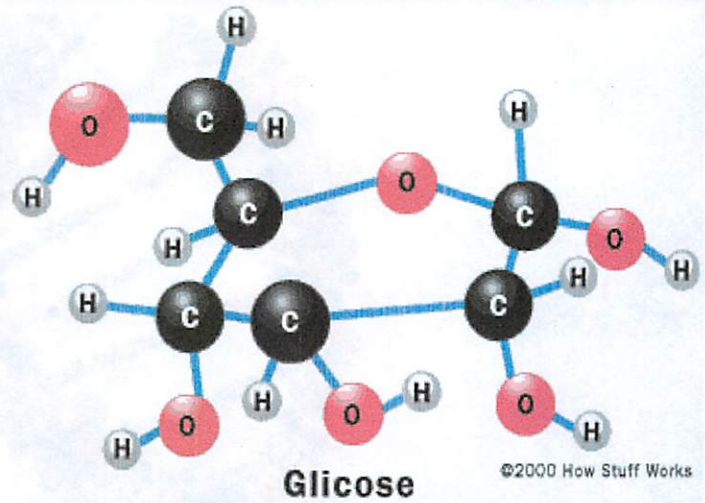
A atuação magnética vai chegar na estrutura atômica da matéria. Por isso precisamos ter conhecimento da estrutura do átomo (vamos considerar a forma simplificada).

O átomo é a menor unidade estrutural da matéria. É formado de um *núcleo*, com *prótons* e *nêutrons*, e dos *elétrons*. Os prótons têm carga elétrica positiva, os nêutrons são nulos em carga e os elétrons, girando em suas órbitas, têm carga elétrica negativa. O átomo é uma partícula instável, podendo ter polaridade positiva ou negativa, e necessita estar ligada a outra partícula para formar a unidade estável de um elemento. Esta unidade estável é a *molécula*. Quando é do mesmo átomo forma um elemento estável. Por exemplo: molécula de Hidrogênio (H<sub>2</sub>) e de Oxigênio (O<sub>2</sub>). Elementos simples como Hidrogênio (H), Oxigênio (O), Nitrogênio (N), Carbono (C) e Fósforo (P) foram capazes de formar compostos carbônicos complexos, que permitiram a formação de substâncias complexas para a estruturação dos seres vivos. Quando são átomos ou moléculas diferentes se unem formam as substâncias simples e as complexas, que podem ser inorgânicas (sem átomo de carbono) ou orgânicas (com átomo de carbono). Por exemplo: cloreto de sódio (NaCl), oxigênio (O<sub>2</sub>), água (H<sub>2</sub>O), glicose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>), metano (CH<sub>4</sub>).

As substâncias se organizaram em estruturas mais complexas como *proteínas*, *lipídeos* (gorduras), e *carboidratos* (açúcares). Estruturaram-se as *células*, que se organizaram em *tecidos*, estes em *órgãos* e daí em *sistemas orgânicos* e que juntos compõem o *organismo*.

O que faz que uma *célula* (*ovo*) se transforme em um organismo complexo se deve ao fenômeno da diferenciação celular a partir do *folheto tridérmico embrionário* (ectoderma – endoderma – mesoderma) que é uma ordem genética nos *cromossomos* (*código genético*).

Fazendo uma conexão dos conhecimentos até agora adquiridos com a Doutrina Espírita, repassamos alguns itens do livro *Evolução em Dois Mundos*, de André Luiz – 11ª Ed.



Fórmula Estrutural da Glicose

Página 31 - “A matéria elemental, de que o *elétron* é um dos corpúsculos base (...) (grifo nosso)”

Página 32 - “Trabalhadas no transcurso de milênios pelos operários espirituais que lhes *magnetizam* os valores, permutando-os entre si, sob a ação do calor interno e do frio exterior, as *mônadas celestes* exprimem-se no mundo através da rede filamentosa do *protoplasma* de que se lhes derivaria a existência organizada no globo constituído.” (grifo nosso)

Página 25 - “Para definirmos, de alguma sorte, o corpo espiritual (*perispírito*), é preciso considerar, antes de tudo, que ele não é reflexo do *corpo físico*, porque, na realidade, é o corpo físico que o reflete, tanto quanto ele próprio, o corpo espiritual (*perispírito*) retrata em si o corpo mental (*espírito*) que lhe preside a formação.” (grifo nosso).

Página 28 - “Essas células que obedecem às ordens do Espírito, diferenciando-se e adaptando-se às condições por ele criadas, procedem do elemento primitivo comum de que todos provimos em laboriosa marcha no decurso dos milênios, desde o seio tépido do oceano, quando as *formações protoplásmicas* nos lastrearam as manifestações primeiras”. (grifo nosso).

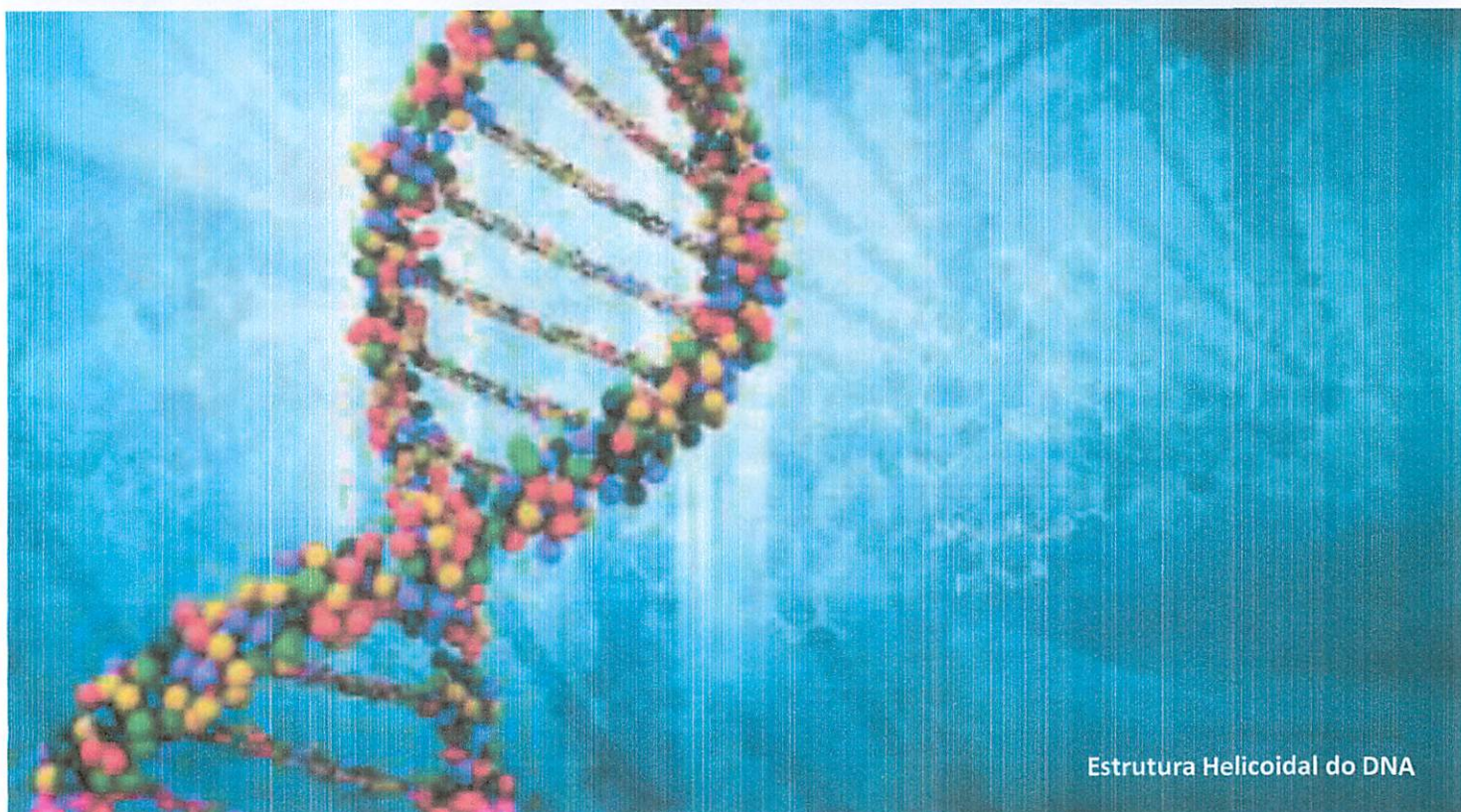
Para finalizar, sabemos que o espírito é que dá vida à matéria. Para esse fenômeno há necessidade de uma estrutura mais refinada que a matéria, que é o *perispírito*, dando estrutura e funcionalidade ao corpo físico. No processo reencarnatório, enquanto o espírito entra em sono e perde gradual e temporariamente a consciência, o *perispírito* diminui sua estrutura física e se acopla ao corpo físico, desde sua formação, célula a célula.

As alterações do passado espiritual (inscritas no espírito) interferem no corpo físico e vice-versa, através do *perispírito*, pelos *centros de força*. Desse intercâmbio há o equilíbrio estável representado pela *homeostase orgânica*, que é um referencial para a saúde. Sem essa homeostase (ou seja, em desequilíbrio) temos a doença.

O magnetismo pode agir de forma positiva nesse equilíbrio e transformar a doença em saúde.

	água	gás carbônico
fórmula espacial		
fórmula estrutural		
fórmula molecular	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>

Fórmula Estrutural – Água e Gás Carbônico



Estrutura Helicoidal do DNA

Segue, agora, a **bibliografia** e as fontes de pesquisa utilizadas durante este estudo.

1. ATLAS DO CORPO HUMANO – MedIllustr
2. ANATOMIA FUNCIONAL E TOPOGRÁFICA; Elke Lütjendrecoll & Johannes W. Rohen
3. ANATOMIA: UM LIVRO PARA COLORIR; Wynn Kapity & Lawrence M. Elson
4. FISILOGIA: UM LIVRO PARA COLORIR; Kapity, Macey & Meisanni
5. HISTOLOGIA BÁSICA; Junqueira & Carneiro; 11ª edição
6. FISILOGIA MÉDICA; Guyton; 22ª edição
7. O PASSE; Jacob Melo
8. APOSTILA “ESTUDO DO PASSE E DO MAGNETISMO”; Adilson Mota e Marcella Colocci
9. MANUAL DO ESTUDANTE MAGNETIZADOR; Barão Du Potet
10. MAGNETISMO CURADOR; Alphonse Bué
11. INSTRUÇÕES PRÁTICAS SOBRE O MAGNETISMO; Joseph Phillippe François Deleuze
12. TEORIAS E PROCEDIMENTOS DO MAGNETISMO; Hector Durville
13. GOOGLE IMAGENS
14. Artigos Médicos de assuntos específicos retirados da internet (Google)



Começo da Vida nos Oceanos - Síntese Protéica

#### Aos leitores do Jornal Vórtice:

Termina aqui a tarefa iniciada em novembro de 2011, quando surgiu a coluna “ANATOMIA E FISILOGIA HUMANAS” e que vai até a edição de outubro de 2014. São 36 edições em que procurei levar os conhecimentos da anatomia e fisiologia humanas aos interessados em Magnetismo e leitores do Vórtice.

Agradeço a atenção carinhosa e fraterna, com as desculpas de possíveis falhas e somente sobre mim recai a responsabilidade das mesmas.

À direção do Jornal Vórtice nas pessoas de Adilson Mota e Marcella Colocci, idealizadores da coluna e que me incentivaram a escrevê-la, o agradecimento fraterno, esperando ter correspondido à confiança depositada.

*José Garcia Simões Barata*



