

MHI

MOTRICIDADE HUMANA

ESTUDO
DO
MOVIMENTO



MÓDULO 1

Osteologia e Artrologia





Ano letivo 2025-2026

ESTUDO DO MOVIMENTO | MÓDULO 1
OSTEOLOGIA E ARTROLOGIA



Cofinanciado pela
União Europeia



Os Fundos Europeus mais próximos de si.

Prof. João Jorge

Técnico/a de Desporto

Nível QNQ/QEQ

4

Código

813353

Criada em 2016-05-29

Data da última alteração 2020-07-22

ÁREA DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO: 813 - Desporto

PONTOS DE CRÉDITO: 198,00

DESCRIPÇÃO DA QUALIFICAÇÃO: Participar no planeamento, na organização e no desenvolvimento do treino de modalidades desportivas, individuais ou colectivas, bem como organizar e dinamizar actividades físicas e desportivas em contexto de ocupação de tempos livres, animação e lazer.

OBSERVAÇÕES: Esta qualificação permite o acesso a uma profissão/atividade profissional regulamentada



ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS				
Linguagens e textos (A)	Informação e comunicação (B)	Raciocínio e resolução de problemas (C)	Pensamento crítico e pensamento criativo (D)	Relacionamento interpessoal (E)
Desenvolvimento pessoal e autonomia (F)	Bem-estar, saúde e ambiente (G)	Sensibilidade estética e artística (H)	Saber científico, técnico e tecnológico (I)	Consciência e domínio do corpo (J)

OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

Conceitos-chave | Ideias-chave

Anatomia | Planos de orientação espacial | Tecido conjuntivo | Tecido cartilagíneo | Tecido ósseo | Tecido adiposo | Planos do movimento | Sistema ósseo | Sistema articular (da coluna vertebral e dos membros superiores e inferiores)

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
NOÇÕES FUNDAMENTAIS PARA O ESTUDO DA ANATOMIA	Reconhecer a posição descritiva anatómica e os planos de orientação espacial nas estruturas corporais.	Proporcionar atividades formativas que possibilitem ao aluno:	Conhecedor Sabedor Culto Informado (A, B, G, I, J)
TECIDO CONJUNTIVO	Reconhecer o tecido conjuntivo como o principal constituinte das estruturas do sistema ósseo e articular. Distinguir, do ponto de vista estrutural e funcional, os tecidos conjuntivo, cartilagíneo, ósseo e adiposo.	<ul style="list-style-type: none"> • adquirir conhecimento, informação e outros saberes, com rigor científico, referentes ao sistema osteoarticular; • selecionar, organizar e sistematizar informação pertinente, com leitura e estudo autónomo, que permita analisar e interpretar a morfologia e a fisiologia dos tecidos constituintes das estruturas do sistema ósseo e articular; 	
NOÇÕES GERAIS SOBRE AS ARTICULAÇÕES	Compreender os efeitos gerais da atividade física sobre as estruturas de tecido conjuntivo, nomeadamente, ao nível dos ligamentos, do tendão, da cartilagem articular e do osso. Conhecer o conceito de articulação.	<ul style="list-style-type: none"> • explorar temas do campo da fisiologia articular, através da observação de peças ósseas e maquetas de articulações, da coluna vertebral ou outros; • estabelecer relações interdisciplinares, identificando os planos de orientação espacial e as estruturas do sistema ósseo e articular; 	Criativo Expressivo (A, C, D, J)
SISTEMA ÓSSEO E ARTICULAR DA CABEÇA, TRONCO, MEMBRO SUPERIOR E MEMBRO INFERIOR	Identificar a nomenclatura dos movimentos articulares tendo como referência os vários planos do movimento, designadamente na flexão, na extensão, na adução, na abdução, na rotação, na supinação e na pronação. Caracterizar a morfologia das superfícies articulares, meios de união, envolvimento muscular e mecanismos neurais. Comparar os tipos de articulações (imóveis, semimóveis e móveis), do ponto de vista estrutural e funcional, estabelecendo a sua relação entre mobilidade e estabilidade articular.	<ul style="list-style-type: none"> • elaborar sequências criativas de habilidades e de coreografias, em pares ou em grupos homogéneos e heterogéneos, criando soluções estéticas pessoais; • analisar textos ou outros suportes com diferentes pontos de vista, concebendo e sustentando um ponto de vista próprio; • descrever processos de pensamento e ação, usados durante a realização de uma tarefa subjacente ao exercício físico e à produção de movimento; 	Crítico Analítico (A, B, C, D, G) Indagador Investigador (C, D, F, H, I) Comunicador (A, B, D, E, H)
	Reconhecer a estrutura óssea e articular dos diferentes segmentos corporais (cabeça, tronco, membro superior e membro inferior). Identificar as funções do disco intervertebral. Identificar os ossos e os principais constituintes articulares dos membros superiores e dos membros inferiores. Classificar funcionalmente as articulações dos membros superiores e dos membros inferiores.	<ul style="list-style-type: none"> • analisar factos e situações com diferentes pontos de vista, referentes ao sistema ósseo e articular; • pesquisar de forma autónoma e criteriosa integrando saberes prévios, de forma a permitir a análise de movimentos articulares e dos respetivos fatores limitantes em ações motoras; • apresentar ideias, questões e respostas, resultados de trabalhos práticos sobre a análise de movimentos articulares, de forma organizada e clara, utilizando diversas tecnologias; • realizar ações de comunicação verbal e não verbal uni e bidirecional; 	Participativo Colaborador Responsável Autónomo (B, C, E, F, G, J)

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
	<p>Relacionar as características da coluna vertebral e das principais articulações dos membros com a mobilidade/estabilidade de cada região corporal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • realizar tarefas de síntese sobre a morfologia e fisiologia do tecido conjuntivo, articulações e sistema ósseo; • elaborar planos gerais e esquemas dos movimentos articulares; • formular questões sobre conteúdos estudados; • analisar os seus desempenhos e os dos outros dando e aceitando sugestões de melhoria; • conhecer e aplicar os cuidados de higiene e as regras de segurança pessoal e dos companheiros; • conhecer e aplicar regras de preservação dos recursos materiais e do ambiente; • reforçar o gosto pela prática regular de atividades práticas; • apreciar os seus desempenhos e os dos outros, dando e aceitando sugestões de melhoria; • identificar aspectos críticos que permitam a melhoria do seu desempenho; • interpretar e explicar as suas opções. 	<p>Sistematizador Organizador (A, B, C, I, J) Questionador (A, F, G, I, J)</p> <p>Respeitador do outro e da diferença (A, B, E, F, H)</p> <p>Cuidador de si e do outro (B, E, F, G)</p> <p>Autoavaliador Heteroavaliador (transversal às áreas)</p>

AVALIAÇÃO **(Sugestões)**

Apresentam-se algumas sugestões de operacionalização de avaliação, centradas em metodologias promotoras de uma apropriação efetiva dos conhecimentos, capacidades e atitudes a desenvolver.

Formativa:

- grelhas de observação, para avaliar atitudes ao nível do cumprimento das normas de segurança pessoal, da utilização correta de material e equipamentos e de integridade dos espaços físicos;
- grelha de registo de avaliação dos parâmetros a avaliar em portefólio, de acordo com um guião de trabalho orientador para a pesquisa, organização e sistematização de informação, por exemplo, sobre a análise de movimentos articulares, sugerindo-se a realização de trabalho colaborativo entre pares;
- grelha de registo de avaliação de trabalhos práticos em grupo, referentes à observação (orientada por fichas de trabalho, de peças ósseas e maquetas de articulações), à colocação de questões e ao debate de ideias;
- ficha de autoavaliação, que traduza o processo de aprendizagem dos alunos (avanços, recuos, dúvidas).

Sumativa:

- grelha de avaliação de organizadores gráficos (quadros ou mapas de conceitos), em diários de aprendizagem ou de cadernos digitais, relativamente à morfofisiologia dos tecidos, articulações e ossos;
- grelha de registo de avaliação do trabalho de pares ou em grupo, traduzido em documento escrito e/ou apresentação oral, referente à análise de movimentos articulares e respetivos fatores limitantes em ações motoras;
- questões de aula e/ou fichas de avaliação escritas, referentes a cada domínio abordado.

Planche 8.



Metodologia de Trabalho em Grupo

TORSE
A. Les os du Vésicule Géanteuse.
B. Les os des Vertèbres Thoraciques.
C. Les deux Côtes de la Thorax et du Scapula.
D. Les os Vertébrales Lombaires.
E. Os du Bassin et des Crêtes.
F. Les Os du Sacrum et des Crêtes.
G. Les Vertébrales Sacrales et lombaires.
H. Branche de l'Os des Poignets.
I. Os Sacrum et le Poissons.

EXTREMITES INFÉRIEURES
M. Os Femur avec genou et pieds. Troussard.
N. Os Ligneux. Apres.
O. Condyles de Femur.
P. Rotule.
Q. Os Fibula et l'os Tibiale avec les deux Tendon.

Q. Os Fibula et l'os Tibiale.
R. Le Tibie. a. Calcaneum.
S. Le Fibula. J. Tars & Os.
T. Les Os de l'Os.

EXTREMITES SUPÉRIEURES
S. Omoplata avec Angle Inférieur.
T. Les Apophyses Corinées.
U. Les Apophyses Corinées.
V. Clavicule.
W. Os des Tendon des Apophyses Corinées.
X. Os Calcaneus Appuyer Os Corinées. Apophyses Corinées.
X. Os Radial ou Ulnaire. Os Corinées. Os Corinées.
Y. Le Corps.
Z. Le Membre. } Figures. Pl. 3.)
a. Les Rognes. }

Trabalho em Grupo:

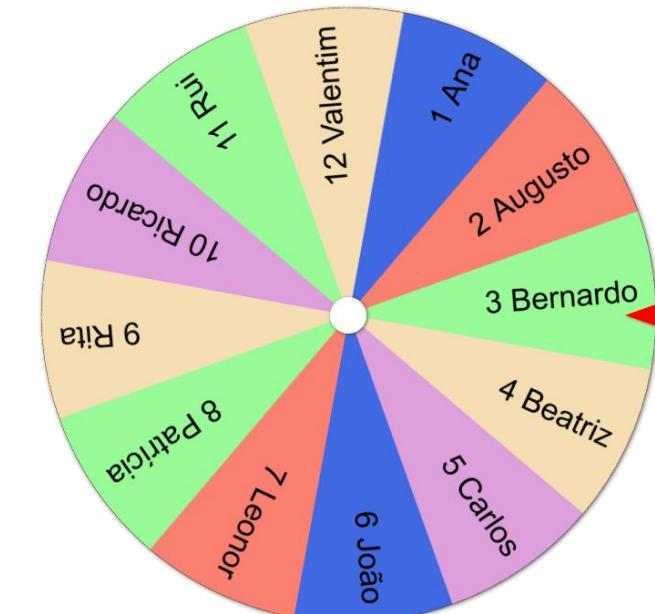
Constituição de Grupos Heterogênicos aleatórios
(<https://pt.piliapp.com/random/wheel/>).



Constituição
de Grupos
de 4 alunos



Roleta De Nomes Aleatórios



Iniciar

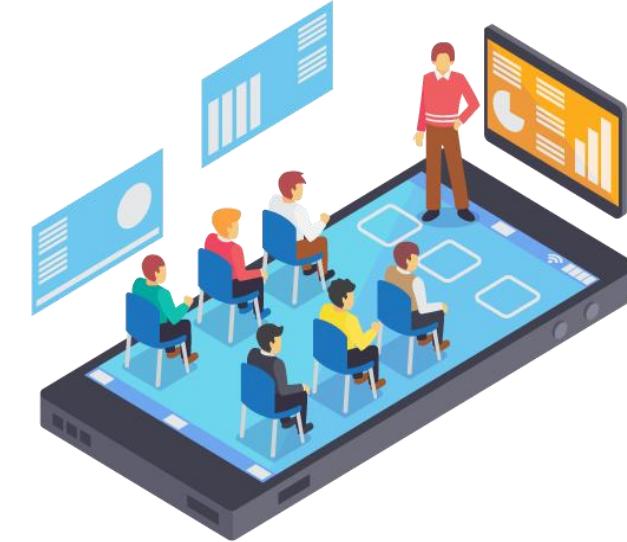
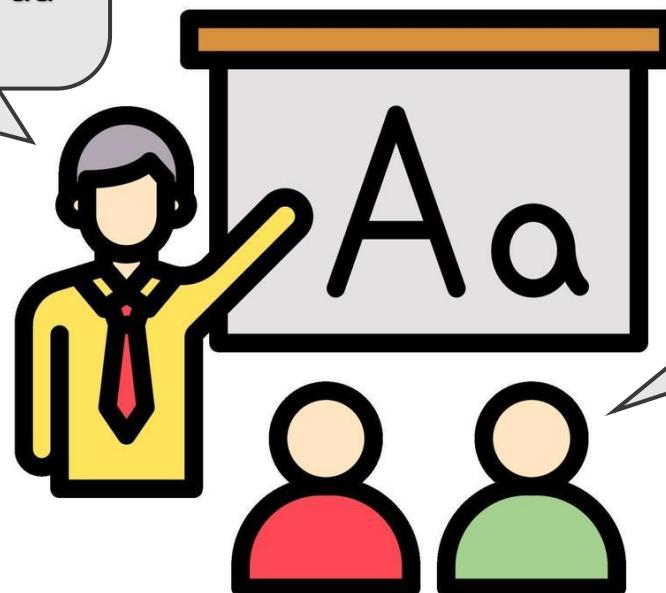
Zerar

1 Ana
2 Augusto
3 Bernardo
4 Beatriz
5 Carlos
6 João
7 Leonor
8 Patrícia
9 Rita
10 Ricardo
11 Rui
12 Valentim

- [SPACE] Girar
- [X] Feche o banner
- [S] Ocultar item selecionado
- [R] Zerar
- [E] Editar
- [F] Tela cheia

Preparação

Instruções de preparação da aula. Torna a aula mais eficaz e rentável. Envolve os alunos na Colaboração e construção da aula de EF.



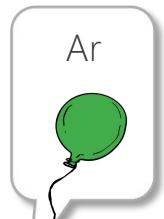
Google Classroom

Eu consulto o Classroom porque faz parte das minhas tarefas como estudante.
Eu sou Responsável e Autónomo.

Responsabilidade individual e do Grupo



Água



Ar



Terra



Fogo



Silêncio



Qualidade



Tempo



Motivação
(Empenho)



Água: Empatia, gestão de conflitos, mediador, moderador e motivador, investe com paciência na harmonia e sucesso do grupo (**Gestor do Silêncio**).



Ar: Atento, claro, concentrado, reflexivo facilitando o raciocínio. Questionador e facilitador do pensamento crítico, da lógica e a coerência. Garante a concentração do Grupo na tarefa (**Gestor da Qualidade**).



Terra: é o líder do grupo, mostrando firmeza, confiança, ajudando na tomada de decisões e orientando o grupo no sentido do empenho, responsabilidade e sucesso (**Porta-Voz e Gestor do Tempo**).



Fogo: é o eterno otimista, motivador acreditando na capacidade do grupo, sendo inspirador e contagia com a sua alegria e boa disposição (**Gestor do Empenho/Motivação**).



Os alunos distribuem funções, assumem as respetivas responsabilidades para ajudar no sucesso do grupo.

Avaliação Formativa

Preenchimento do
Formulário de Avaliação
Formativa

Permite que os alunos,
em grupo, façam uma
reflexão sobre os
conteúdos da aula de
forma a rever e consolidar.

5.0



Comportamento:

- a. Relação com colegas
- b. Cooperar nas tarefas do grupo
- c. Falar o necessário em voz baixa
- d. Respeitar professor

Participação:

- a. Empenho
- b. Atenção
- c. Qualidade da participação

Responsabilidade:

- a. Consultar Classroom
- b. Pontualidade
- c. Trazer material
- d. Ser Responsável/autônomo



SOLE

O método **SOLE** (*Self-Organized Learning Environment*), criado por Sugata Mitra, propõe que os alunos trabalhem de forma autónoma, colaborativa e investigativa em torno de grandes questões (**Big Questions**). É muito usado em contextos de aprendizagem ativa e funciona bem em grupos. Eis como pode organizar o trabalho em grupo usando este método:

Definir a Grande Questão (Big Question)	Formação dos grupos	Exploração e pesquisa autónom	Registo e síntese da informação	Partilha e apresentação	Reflexão final (metacognição)
<p>Deve ser aberta, desafiadora e interdisciplinar.</p> <p>O objetivo é despertar curiosidade e não ter apenas uma resposta única.</p> <p>Exemplo: “Como a inteligência artificial pode mudar o futuro do trabalho?” ou “Por que é que o coração nunca para de bater?”</p>	<p>Organizar grupos de 4 alunos.</p> <p>A escolha pode ser livre ou orientada pelo professor (Grupos heterogéneos), mas a dinâmica deve permitir interação.</p> <p>Importante: os grupos devem ser autogeridos (eles decidem funções, papéis, divisão de tarefas)</p>	<p>Os alunos investigam a questão usando recursos disponíveis (livros, internet, experiências práticas, entrevistas, etc.).</p> <p>O professor atua como facilitador, não como transmissor de conhecimento.</p> <p>Incentiva-se a circulação: os alunos podem trocar ideias entre grupos, observar como os outros trabalham e até reformular estratégias.</p>	<p>Cada grupo organiza as descobertas de forma criativa (mapa mental, cartaz, apresentação digital, dramatização, etc.).</p> <p>Devem selecionar os pontos-chave que respondem (parcialmente) à questão.</p>	<p>Os grupos apresentam as suas conclusões às restantes equipas.</p> <p>Deve haver espaço para perguntas e confronto de ideias.</p>	<p>O professor conduz um momento de reflexão:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O que aprenderam sobre o tema? • Como foi trabalhar em grupo de forma autónoma? • O que fariam diferente numa próxima vez? <p>Esta etapa consolida não só os conteúdos, mas também competências de colaboração e pensamento crítico.</p>



O método **SOLE** (*Self-Organized Learning Environment*), criado por Sugata Mitra, propõe que os alunos trabalhem de forma autónoma, colaborativa e investigativa em torno de grandes questões (**Big Questions**). É muito usado em contextos de aprendizagem ativa e funciona bem em grupos. Eis como pode organizar o trabalho em grupo usando este método:

Papéis do professor/facilitador no SOLE

Alunos - Autoregulação da aprendizagem:

- Motivar: lançar boas perguntas e criar um ambiente de curiosidade.
- Observar: circular, ouvir, estimular novas questões sem dar respostas prontas.
- Valorizar: reconhecer esforços, promover a partilha entre grupos.
- Orientar a reflexão: ajudar os alunos a perceber o processo de aprendizagem.

Vantagens do uso do SOLE em grupo

- Estimula aprendizagem autónoma e colaborativa.
- Desenvolve pensamento crítico e criativo.
- Reforça competências sociais (escuta, respeito, cooperação).
- Dá protagonismo ao aluno no processo de aprender

SOLE

O método **SOLE** (*Self-Organized Learning Environment*), criado por Sugata Mitra, propõe que os alunos trabalhem de forma autónoma, colaborativa e investigativa em torno de grandes questões (**Big Questions**). É muito usado em contextos de aprendizagem ativa e funciona bem em grupos. Eis como pode organizar o trabalho em grupo usando este método:

Etapa	O que fazer	Duração Sugerida	Papel do professor
Lançamento da Grande Questão	Apresentar uma pergunta aberta, provocadora e interdisciplinar.	5 min	Inspirar e criar curiosidade. Não dar respostas.
Exploração/Pesquisa autónoma	Alunos pesquisam com os recursos disponíveis (internet, livros, experiências). Podem circular e trocar ideias entre grupos.	20–40 min	Circular, observar, estimular novas perguntas, sem intervir com respostas diretas.
Síntese de Informação	Cada grupo organiza os resultados (cartaz, mapa mental, apresentação, dramatização, etc.).	15–20 min	Sugerir formas criativas de síntese.
partilha entre grupos	Apresentação das descobertas a toda a turma.	15–25 min	Facilitar o diálogo, garantir que todos participam.
Reflexão final (metacognição)	Conversa coletiva sobre o que aprenderam sobre o tema e sobre o processo de trabalhar em grupo.	10–15 min	Conduzir a reflexão, valorizar aprendizagens e atitudes Conduzir a reflexão, valorizar aprendizagens e atitudes



CURIOSIDADE

Sempre que um Slide apresenta a caixa de texto a vermelho “CURIOSIDADE” significa que o conteúdo não faz parte diretamente das Aprendizagens Essenciais do Módulo, mas serve apenas para despertar a curiosidade e fazer a ponte com outro conhecimento relacionado.

O objetivo é expandir os horizontes do conhecimento nos alunos para que possam ter uma ideia mais abrangente sobre a matéria.

Este conteúdo não é avaliado (Avaliação Sumativa).

ESTUDO DO MOVIMENTO

O que é a captura de movimentos (mocap)?

A **tecnologia de captura de movimento** é utilizada para captar o movimento de todo o corpo ou as expressões faciais, de modo a recriar os mesmos movimentos e emoções numa animação. A utilização mais comum da tecnologia **mocap** é a recriação de emoções realistas nos rostos das personagens de desenhos animados.

A captura de movimentos tem dois princípios básicos de funcionamento.

1. Em primeiro lugar, a tecnologia pode utilizar dados pré-gravados, captados especificamente para este fim, e transformá-los numa animação 3D.
2. Em segundo lugar, a captura de movimentos pode funcionar em tempo real, detectando os movimentos e as expressões faciais de um artista que se projecta diretamente numa personagem animada.

ESTUDO DO MOVIMENTO

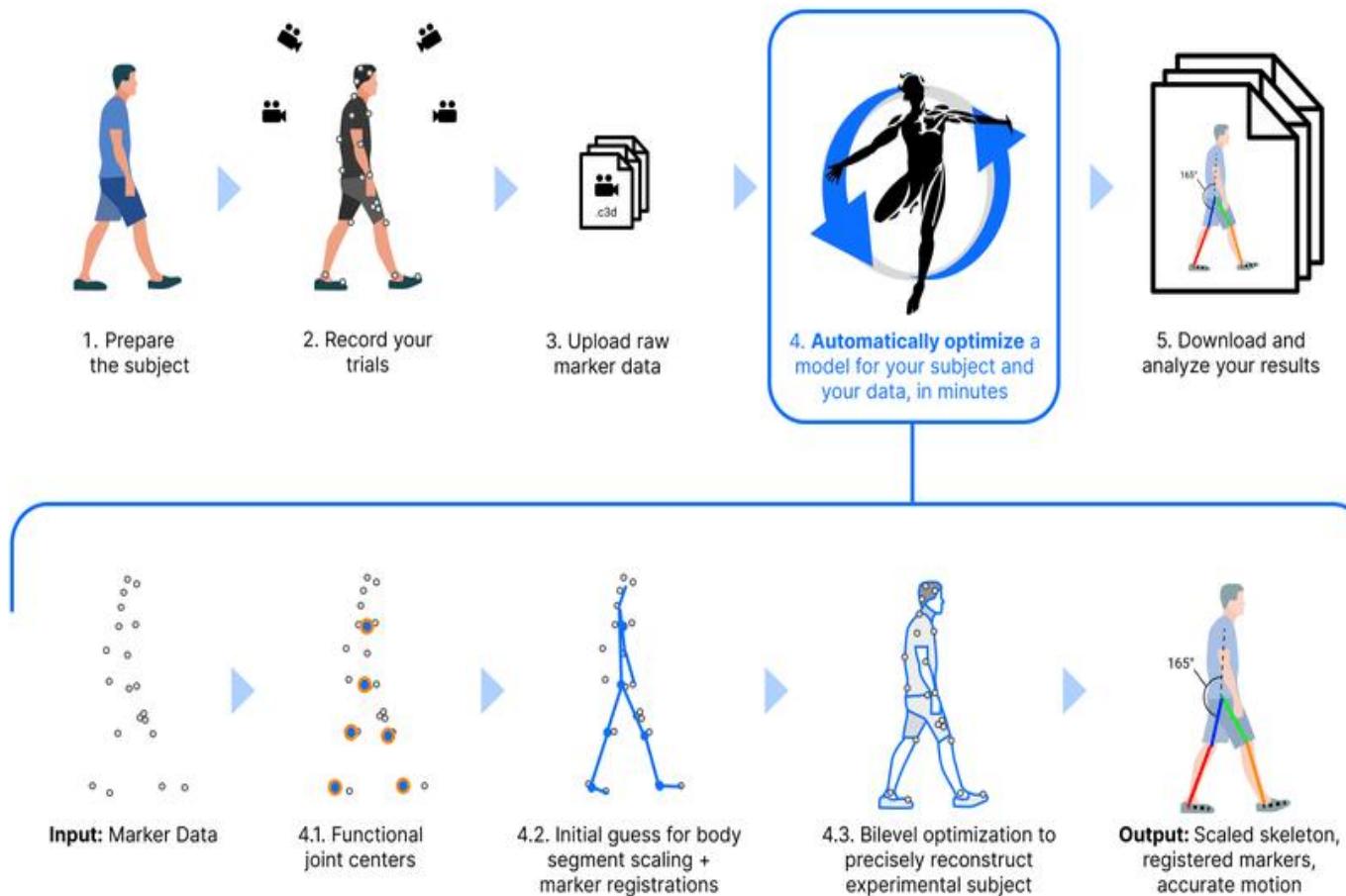
Captura de movimentos para a educação: é viável?

A captura de movimentos é amplamente utilizada e ajuda os estudantes a desenvolver os seus conhecimentos na análise e estudo do movimento.

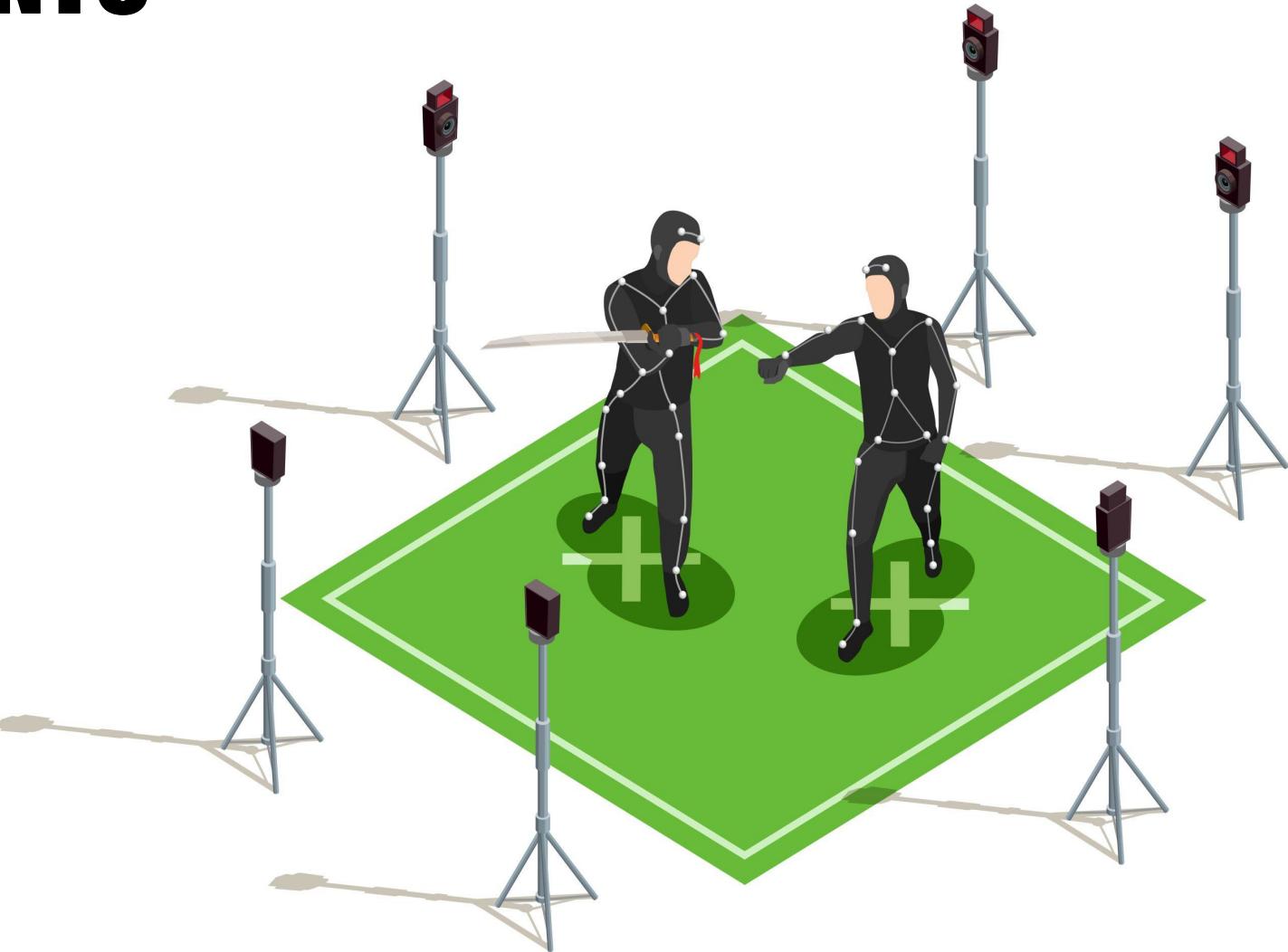
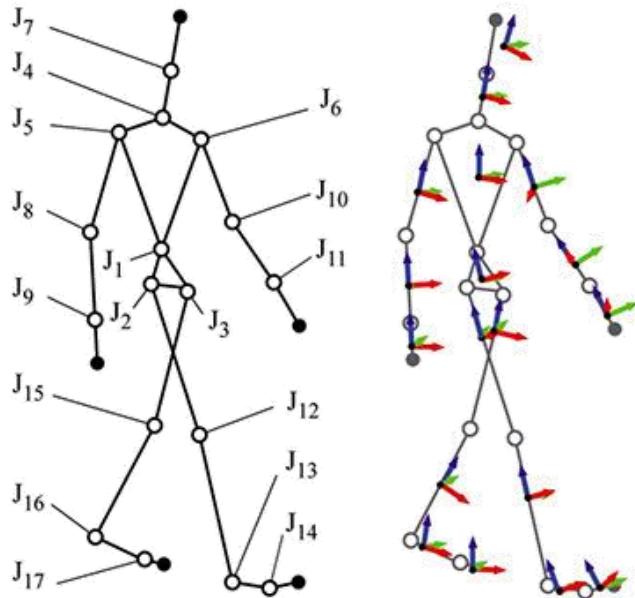
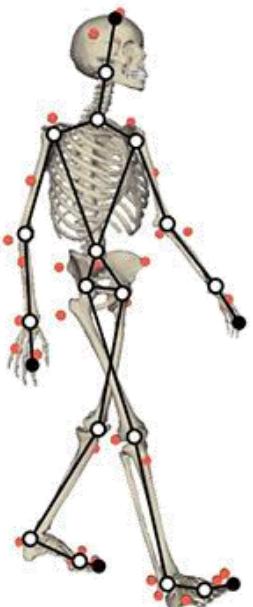
No que diz respeito aos jovens, a captação de movimentos facilita a percepção da informação, uma vez que esta é apresentada sob a forma de animação. Como resultado, cativa mais facilmente o interesse.

Embora no passado esta tecnologia fosse bastante cara para utilização em massa, atualmente é muito acessível. Não precisa de equipamento especial - pode utilizá-lo facilmente a partir de casa. Além disso, não precisa de preparação específica nem de competências profissionais em vídeo ou animação.

ESTUDO DO MOVIMENTO



ESTUDO DO MOVIMENTO



1 - Ossos e
Articulações

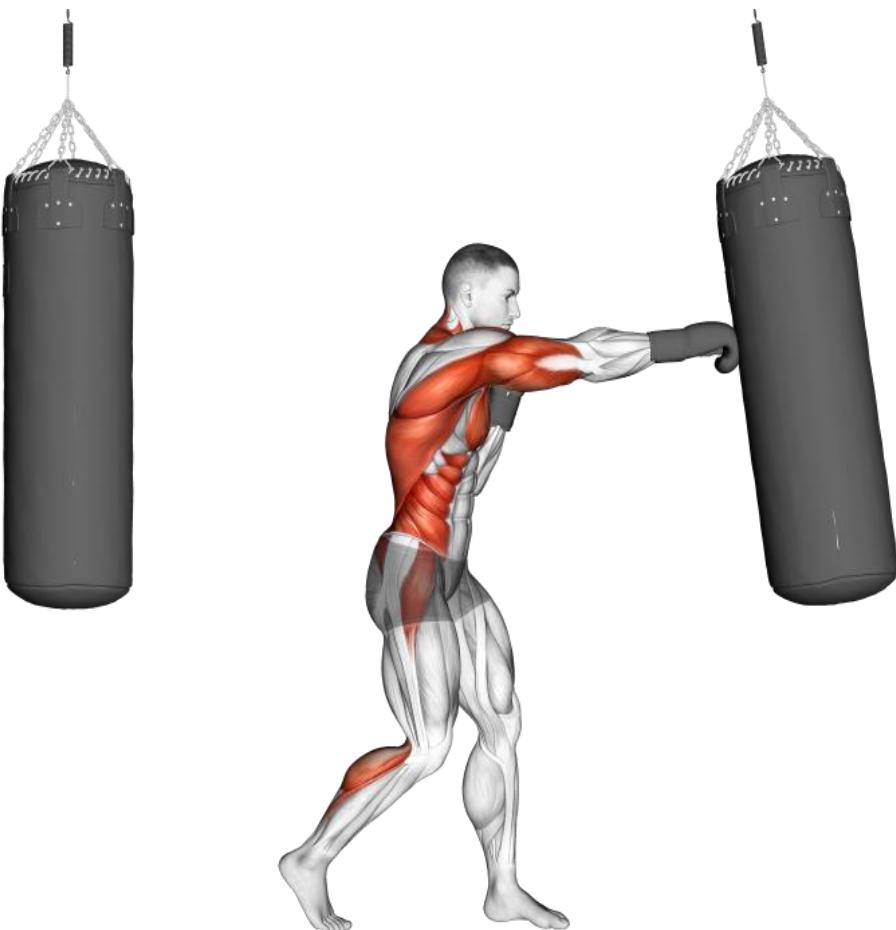
2 - Músculos e
Funções

3 - Controlo e
Coordenação do
Movimento

4 - Biomecânica

5 - Músculos e
Movimentos

6 - Sistemas e
Órgãos



7 - Capacidades
Físicas

1. Noções Fundamentais para o estudo da Anatomia

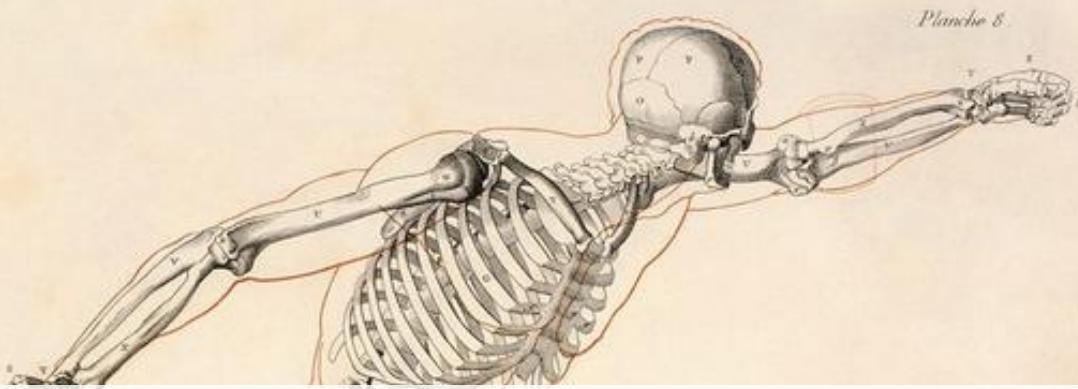


Planche 8.

TORSE
X. Les deux Vertèbres Cervicales.
Y. Les deux Vertèbres Thoraciques.
Z. Les deux Vertèbres Lombaires.
A. Les deux Vertèbres Sacrales.
B. Les deux Vertèbres Caudales.
C. Les deux Vertèbres Sacro-Caudales.
D. Les deux Vertèbres Cervico-Sacrées.
E. Les deux Vertèbres Thoraco-Sacrées.
F. Les deux Vertèbres Thoraco-Caudales.
G. Les deux Vertèbres Lombo-Sacrées.
H. Les deux Vertèbres Lombo-Caudales.
I. Les deux Vertèbres Sacro-Caudales.

O et P. Poitrine et os Mâchoire Rétro-
Q. Le Thorax. a. Cervelum.
R. Le Mâchoire. f. Pois d'Os.
S. Les Os de l'Os. (V. Pl. 4.)

EXTREMITES SUPERIEURES.
S. Omoplato ou Angle Inférieur.
T. Sac Apophyse Griseoide.
U. Sac Apophyse Acromiale.
V. Clavicule.
W. a. Humerus au coude Droit.
X. Les Tubercules Supérieurs de l'Os de l'Epine.
Y. Sac Cubitus Apophyse Ossante Apophyse Griseoide.
Z. Sac Radiale ou Cubitus Proximal Os de l'Epine.
a. Le Corps.
b. Le Mâchoire. } Figur. Pl. 3.)
c. Les Poign.

**Reconhecer a posição
descritiva anatómica e os
planos de orientação espacial
nas estruturas corporais**

Posição Anatómica



O que é a posição anatómica?

- É a posição padrão de referência em que o corpo humano é descrito:
 - a. Indivíduo em pé, ereto.
 - b. Olhar voltado para a frente.
 - c. Membros superiores ao lado do corpo.
 - d. Palmas das mãos voltadas para a frente.
 - e. Pés paralelos e voltados para a frente.

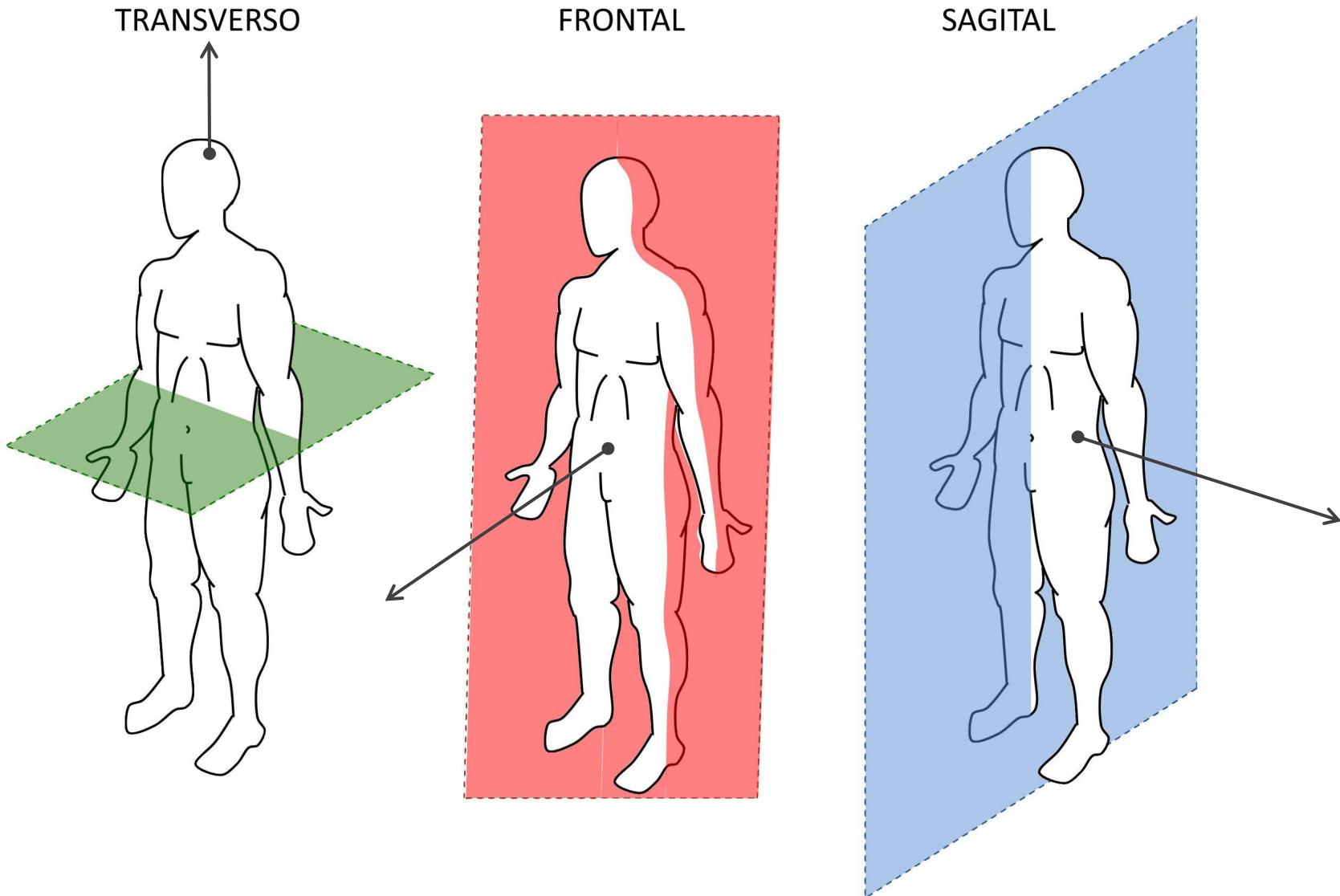
Porque é importante?

- Padronização da linguagem científica
 - a. Evita ambiguidades quando se descrevem estruturas do corpo.
 - b. Exemplo: dizer que algo está “à direita” só faz sentido se todos assumirem a mesma posição de referência.
- Precisão na descrição anatómica.
 - a. Permite localizar com clareza órgãos, músculos, ossos e articulações (ex.: anterior, posterior, medial, lateral).
- Base para o estudo do movimento.
 - a. A partir da posição anatómica definem-se os planos e eixos do corpo, essenciais em cinesiologia, fisioterapia, educação física e medicina.
- Comunicação entre profissionais de saúde e desporto
 - a. Médicos, fisioterapeutas e professores de educação física utilizam este padrão para transmitir informações sem margem para erro.

1.1. Reconhecer a posição descritiva anatómica e os planos de orientação espacial nas estruturas corporais.

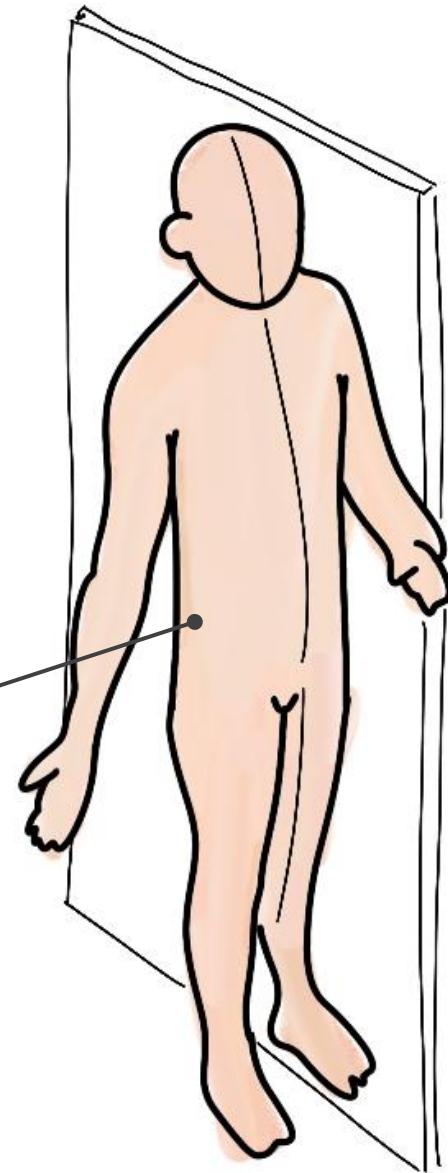
Principais planos do corpo humano e movimentos associados.

O Eixo é sempre perpendicular ao Plano



Plano Sagital

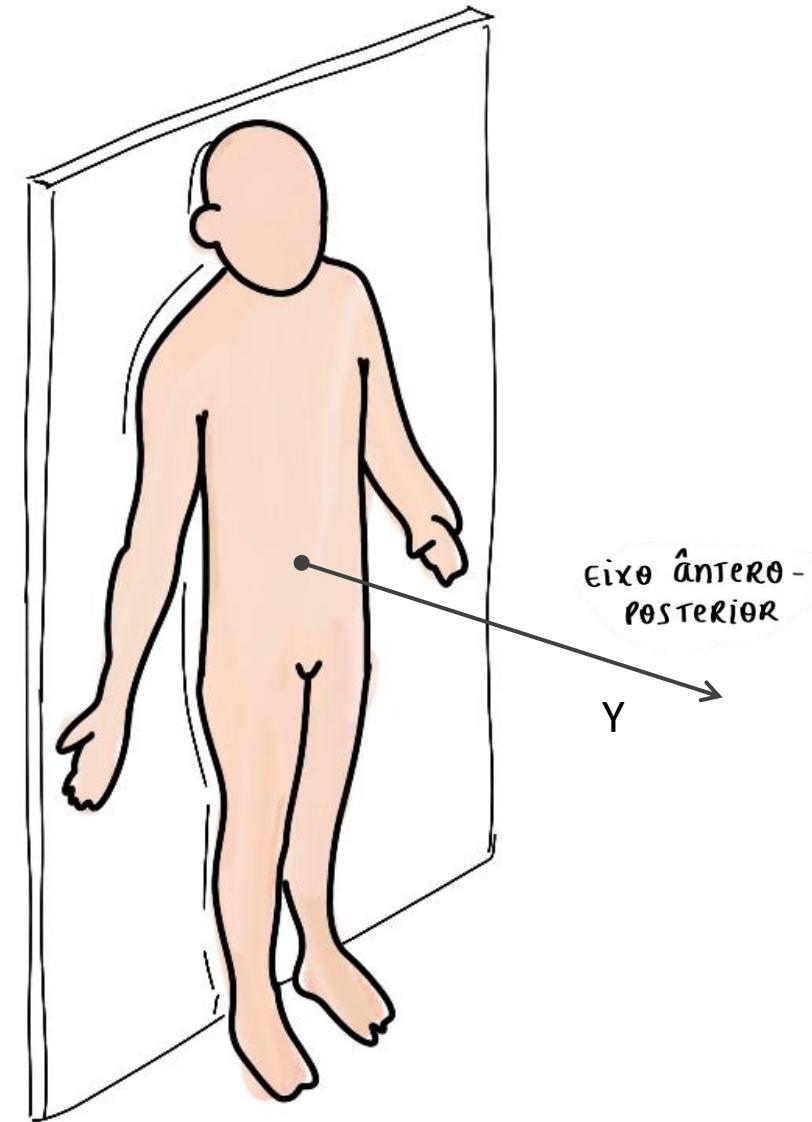
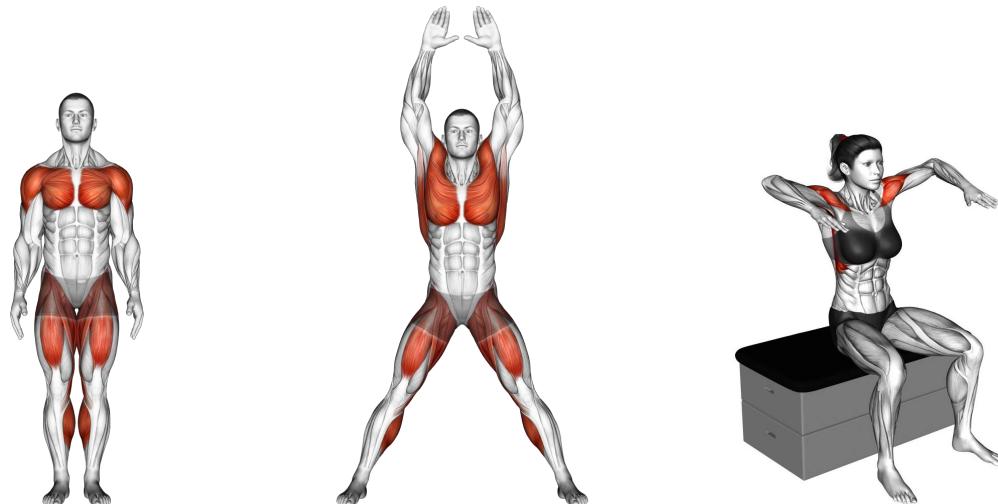
- Definição: Divide o corpo em duas metades direita e esquerda.
- Eixo associado: Eixo latero-lateral Y (horizontal, de um lado ao outro do corpo).
- Movimentos principais:
 - a. Flexão (aproximação das partes do corpo à frente, como dobrar o braço ou inclinar o tronco para a frente).
 - b. Extensão (afastamento para trás, como esticar o braço ou
 - c. Hiperextensão (extensão além da posição anatómica).
 - d. Exemplos: corrida, abdominais, agachamentos.



Plano Sagital
(mediano)

Plano Frontal ou Coronal

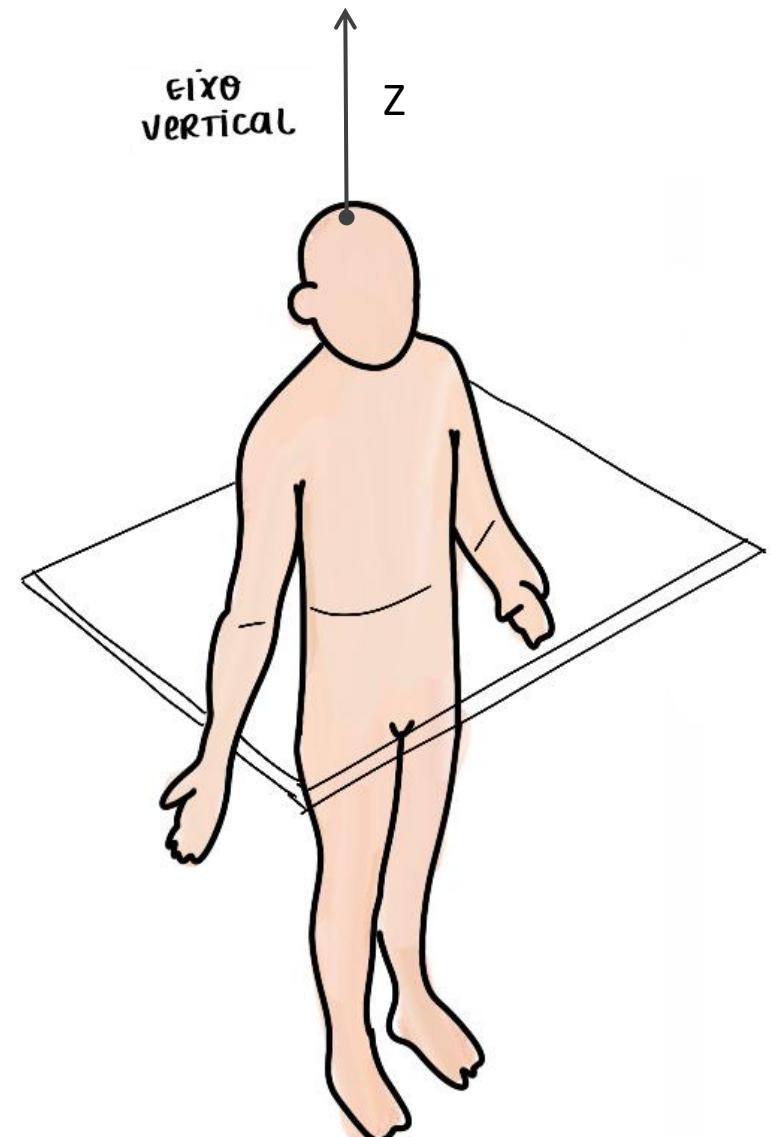
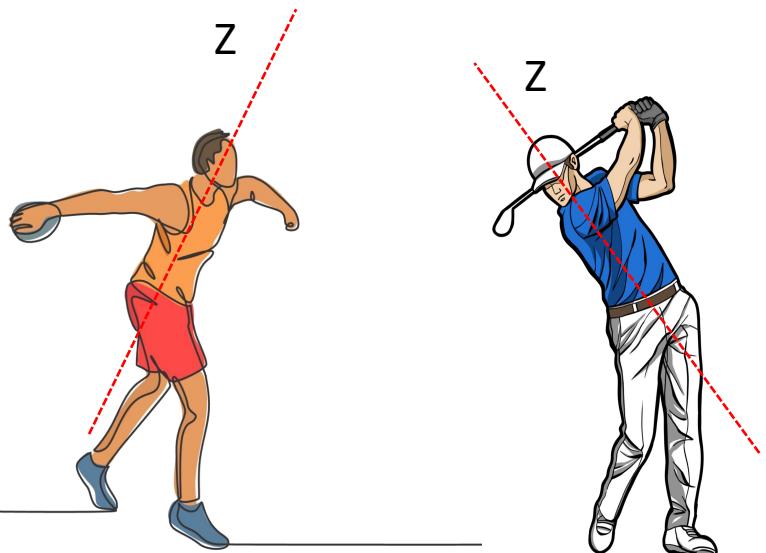
- Definição: Divide o corpo em parte anterior (frente) e posterior (trás).
- Eixo associado: Eixo ântero-posterior Y (da frente para trás).
- Movimentos principais:
 - a. Abdução (afastar um segmento da linha média, como abrir os braços ou afastar a perna lateralmente).
 - b. Adução (aproximar da linha média, como fechar os braços ou pernas).
 - c. Inclinação lateral (tronco ou cabeça).
- Exemplos: polichinelos (Jumping Jacks), elevações laterais de braços, deslizar no gelo.



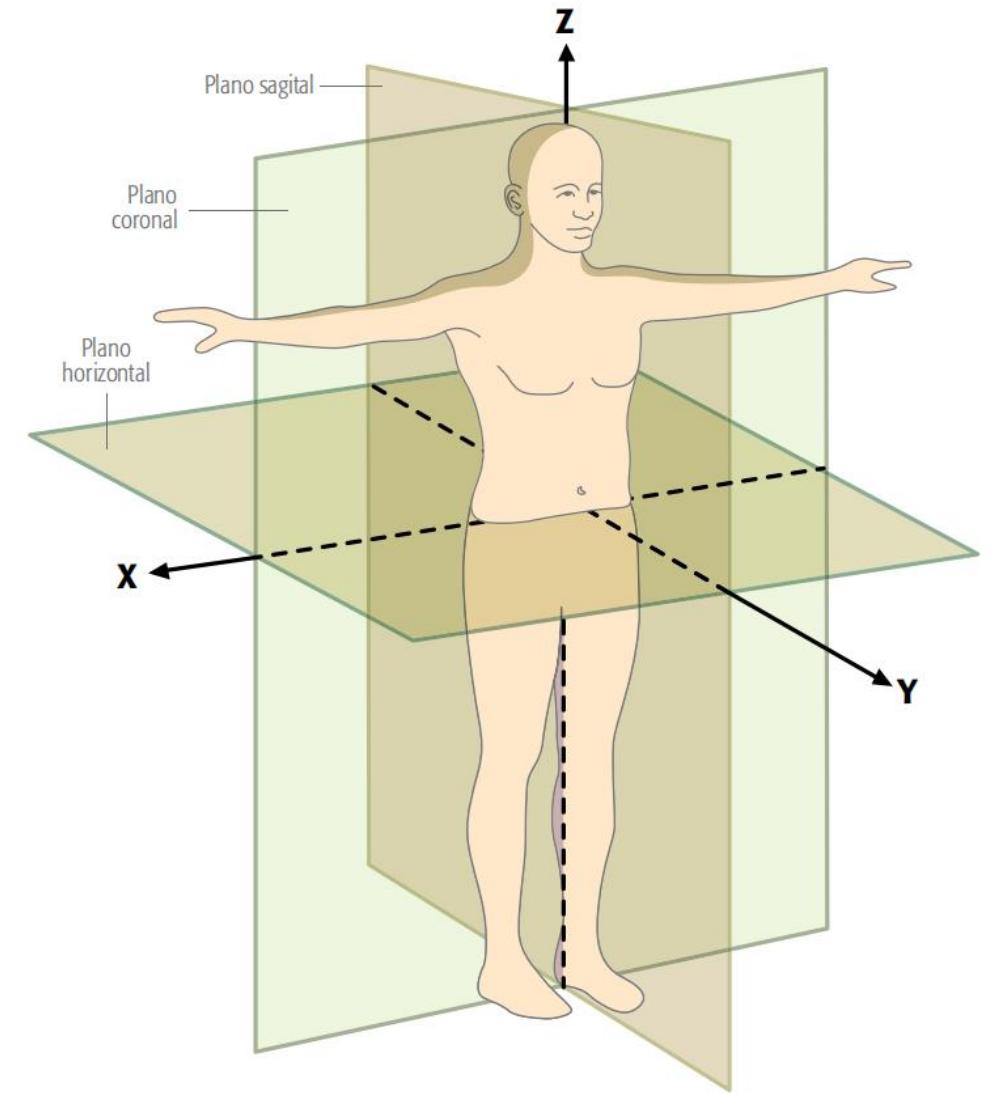
Plano frontal
(coronal)

Plano Transversal (ou horizontal)

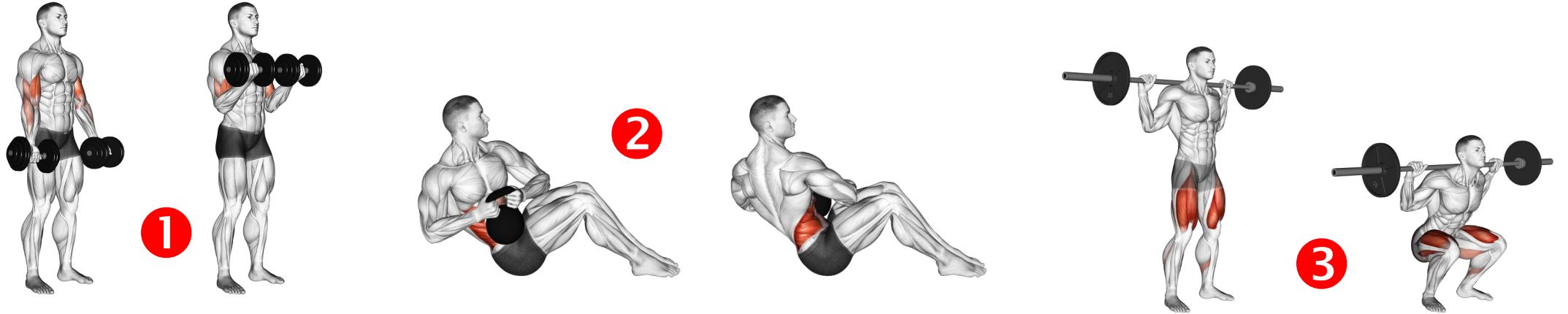
- Definição: Divide o corpo em parte superior (acima) e inferior (baixo).
- Eixo associado: Eixo longitudinal Z (vertical, da cabeça aos pés).
- Movimentos principais:
 - a. Rotações (medial/interna e lateral/externa).
 - b. Pronação e supinação (antebraço/mão).
 - c. Rotações horizontais (como rodar o tronco ou a cabeça).
- Exemplos: rotação do tronco no golfe, lançamento de disco, rodar o pescoço



PLANO	DIVIDE O CORPO EM	EIXO ASSOCIADO	MOVIMENTOS TÍPICOS
Sagital	Direita / Esquerda	Latero-lateral	Flexão, extensão
Frontal	Anterior / Posterior	Antero-posterior	Abdução, adução, inclinações
Transversal	Superior / Inferior	Longitudinal (vertical)	Rotação, pronação, supinação

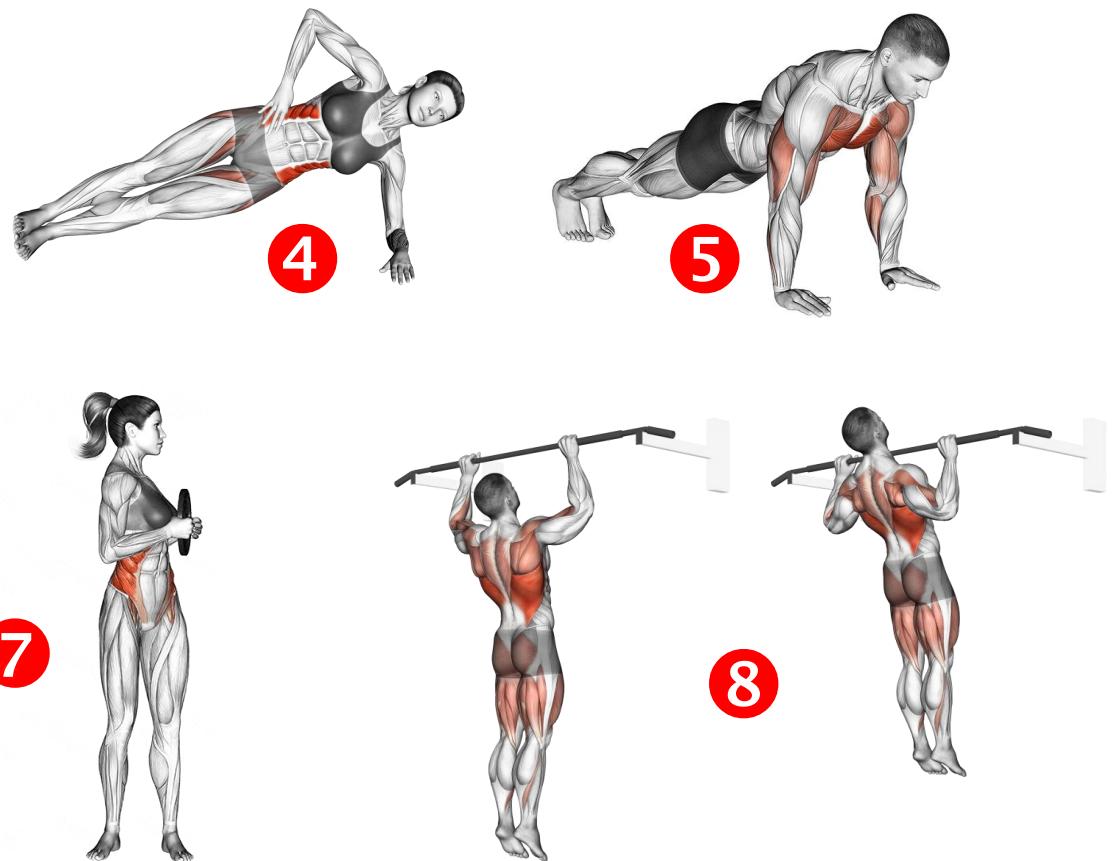


Esquema corporal nas 3 dimensões (Marras, 2011)



Exercício:

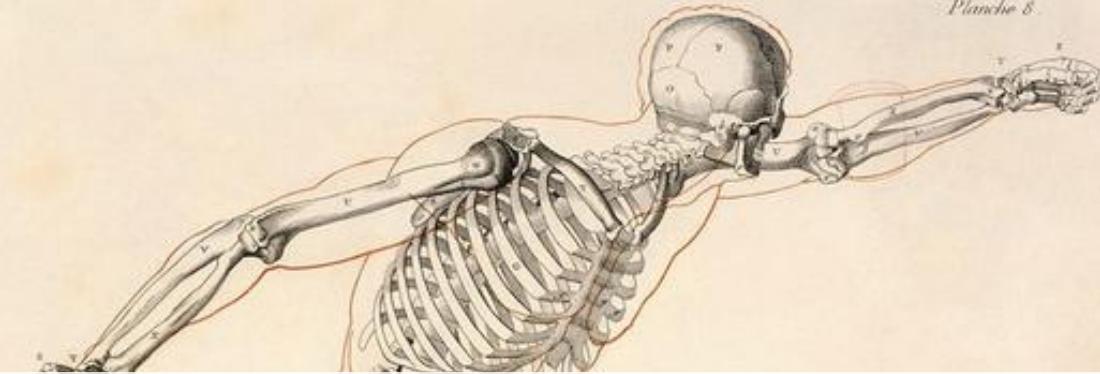
- Caracteriza os exercícios quanto ao Plano do movimento.
- Qual o eixo do movimento.
- Caracteriza o exercício quanto ao movimento



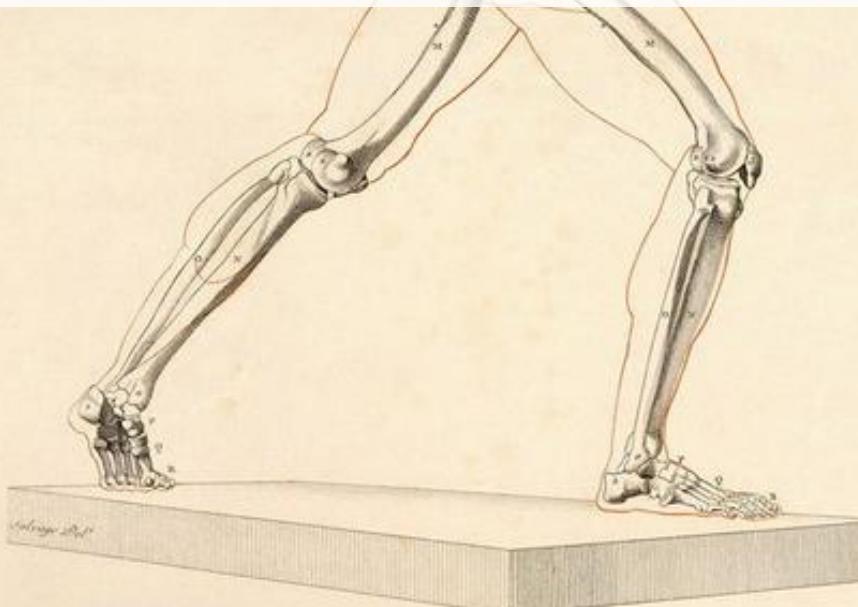
Exercício	Designação	Plano	Eixo	Movimento
1	Manguito com Alteres (Flexão de braços com halteres)			
2	Abdominal russo em torção com kettlebell			
3	Agachamentos com Barra			
4	Prancha lateral			
5	Extensão de braços			
6	Aberturas de braços com o corpo inclinado à frente com halteres			
7	Torções (rotação do tronto) em pé			
8	Elevações na barra			

Resposta

Exercício	Designação	Plano	Eixo	Movimento
1	Manguito com Alteres (Flexão de braços com halteres)	Sagital	Transverso	Flexão
2	Abdominal russo em torção com kettlebell	Transversal	Vertical	Rotação (Torção)
3	Agachamentos com Barra	Sagital	Transverso	Flexão/ Extensão
4	Prancha lateral	Frontal	Antero-Posterior	Adução
5	Extensão de braços	Sagital	Transverso	Flexão/ Extensão
6	Aberturas de braços com o corpo inclinado à frente com halteres	Frontal	Antero-Posterior	Abdução
7	Torções (rotação do tronto) em pé	Transversal	Vertical	Rotação (Torção)
8	Elevações na barra	Sagital	Transverso	Flexão/Extensão



2. Tecido Conjuntivo



TORSE

- 1. Les deux Osiliares Cervicales.
- 2. Les deux Osiliares Costales et les Osiliares.
- 3. Les os Vertébraux Latéraux.
- 4. Os de la Scapula et du Crâne.
- 5. Les Epines Supérieures et Inférieures.
- 6. Les Tubercules Supérieurs des Osiliares.
- 7. Branches de l'Os Pectoral.
- 8. Os Sacrum et le Crâne.

EXTREMITES INFÉRIEURES

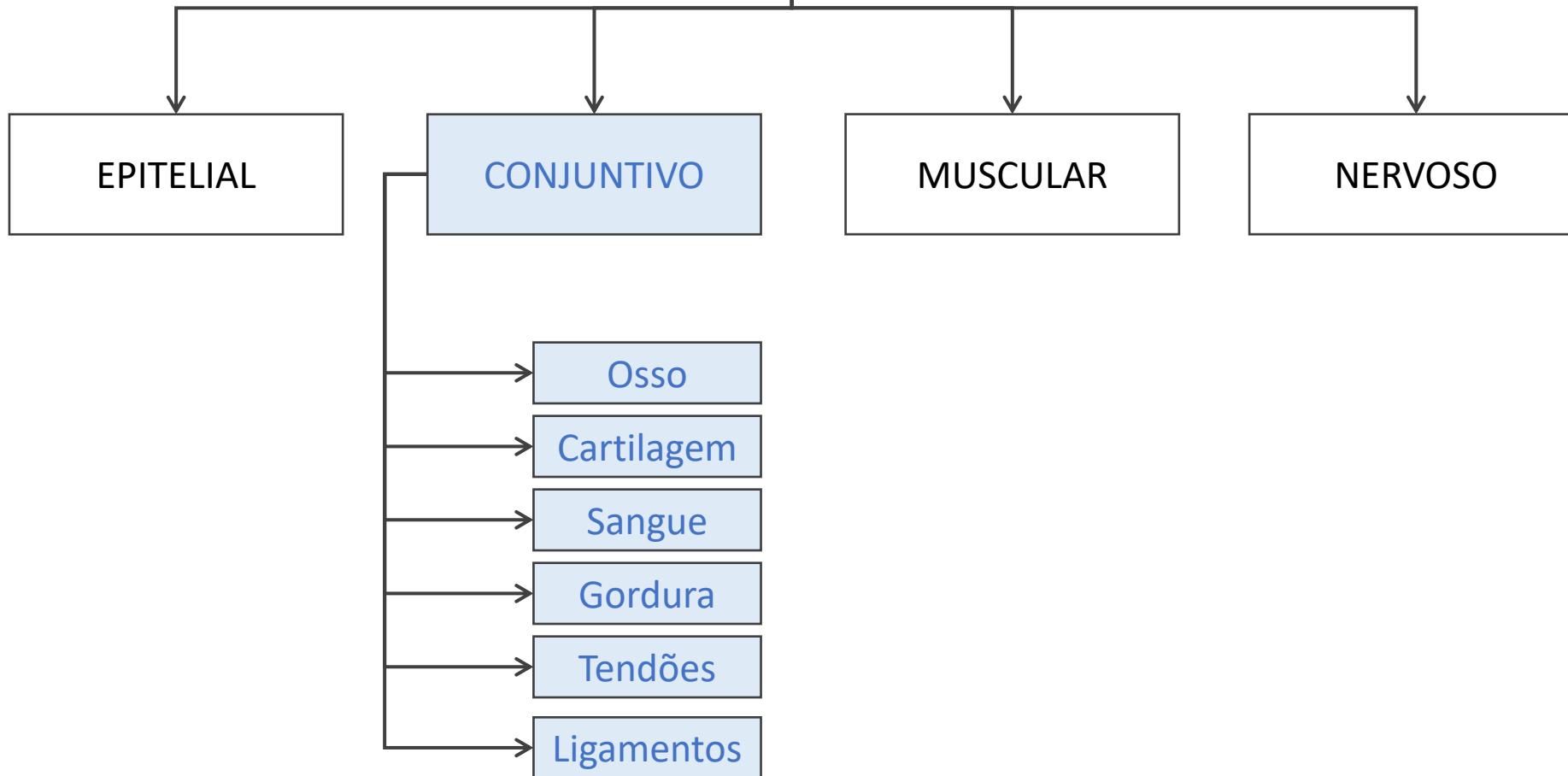
- 1. Os Femur avec grand et petit Trochanter.
- 2. Le Ligament Apatique.
- 3. Condyles de l'Os Femur.
- 4. Rachielle.
- 5. Tête ou Tubercule de la Malleole Interne.
- 6. Fibula et la Malleole Externe.
- 7. Le Tarse et Calcanéum.
- 8. Le Malleolus. / Tars. 7. &c.
- 9. Os Ossicle. (V. Pl. 4.)

EXTREMITES SUPÉRIEURES

- 1. Omoplata avec Angle Inframus.
- 2. Ses Apophyses Graciles.
- 3. Ses Apophyses Acromia.
- 4. Clavicule.
- 5. Humerus au niveau de l'épaule.
- 6. Les Tubercules Supérieurs des Osiliares.
- 7. Os Cubitus Apophyses Oleum et Apophyses Graciles.
- 8. Os Radiale ou Cubitus Proximalis Osiliares.
- 9. Le Corps.
- 10. Le Mésomarge. } V. Fig. Pl. 3.)
- 11. Les Rami.

**Reconhecer o tecido conjuntivo
como o principal constituinte
das estruturas do sistema
ósseo e articular**

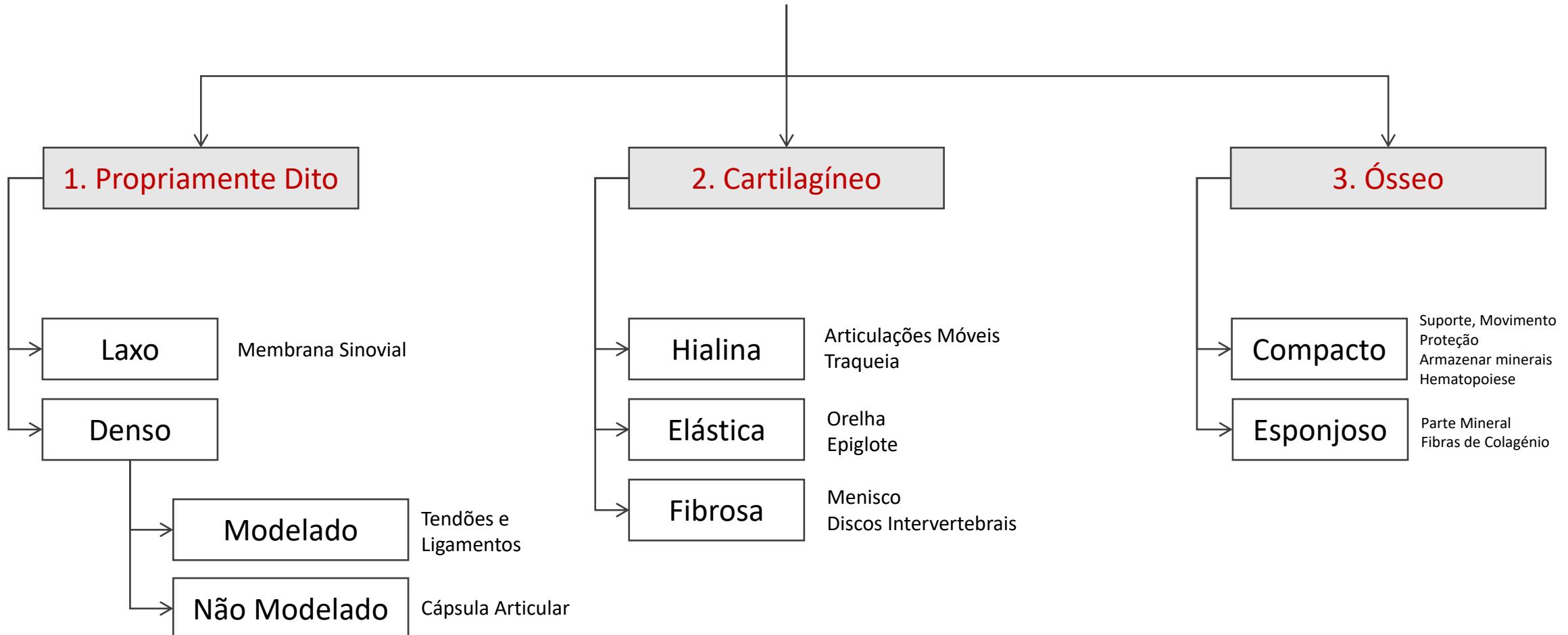
4 tecidos fundamentais do corpo



Tecido Conjuntivo

Tecido Conjuntivo

Variedades Principais



O tecido conjuntivo denso é um subtipo de tecido conjuntivo caracterizado por possuir grande quantidade de fibras colagénicas, dispostas de forma compacta, com pouca substância fundamental e poucas células (principalmente fibroblastos). A diferença entre **modelado** e **não modelado** está na organização das fibras:

Tecido conjuntivo denso modelado (regular):

- a. As fibras de colagénio estão paralelas e bem organizadas, todas na mesma direção.
- b. Estrutura adaptada para resistir a forças de tração unidirecionais.
- c. Exemplos: tendões (ligam músculo a osso), ligamentos (ligam osso a osso), aponevroses.

Tecido conjuntivo denso não modelado (irregular):

- a. As fibras de colagénio estão dispostas de forma irregular, em várias direções.
- b. Confere resistência a forças mecânicas vindas de diferentes direções.
- c. Exemplos: derme reticular da pele, cápsulas de órgãos (fígado, rins, baço), periósteo.

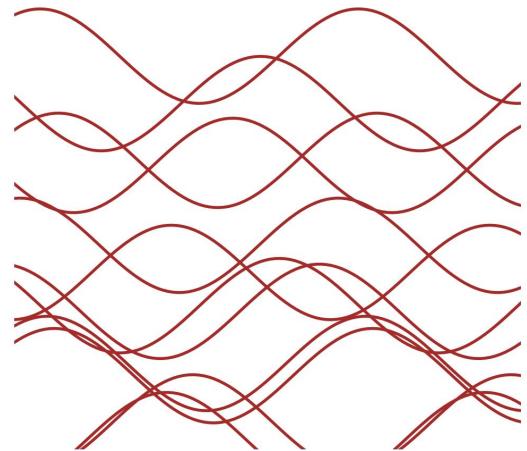
Em resumo:

- Modelado = fibras alinhadas → resistência em uma direção.
- Não modelado = fibras entrelaçadas → resistência em várias direções.

Denso Modelado (Regular)



Denso Não Modelado (Irregular)

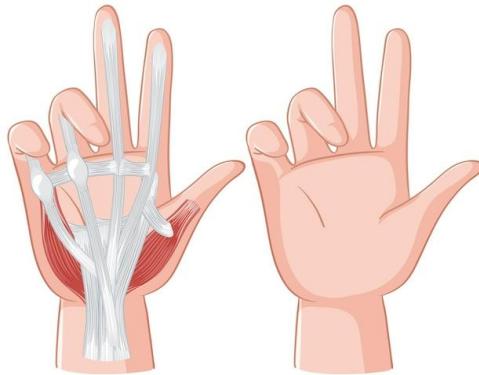


Esquema gráfico simples:

- À esquerda: tecido conjuntivo denso modelado (fibras paralelas, alinhadas).
- À direita: tecido conjuntivo denso não modelado (fibras entrelaçadas, em várias direções).

Tecido conjuntivo denso modelado (regular):

Tendões:

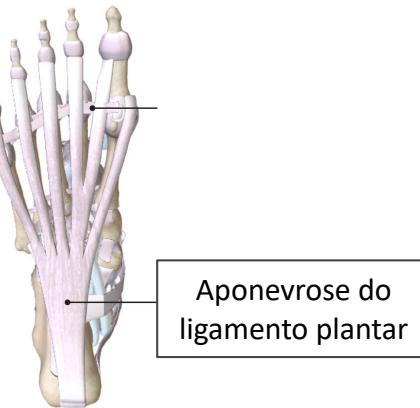


O que são: faixas de tecido conjuntivo fibroso que ligam músculo a osso.

Funções principais:

- Transmitir a força da contração muscular para o osso.
- Permitir o movimento.
- Ajudar a absorver impactos e proteger o músculo.

Aponevrose:



Aponevrose

Definição: é um tipo especial de tendão em forma de lâmina larga e achatada, feito de tecido conjuntivo denso.

Função principal: Estabilização das articulações

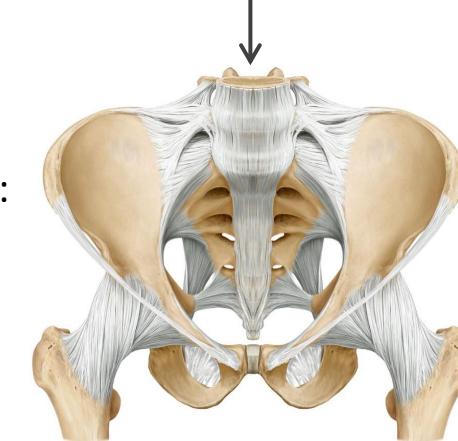
fixar o músculo ao osso ou a outros músculos, distribuindo a força de forma ampla.

Exemplo: aponeurose palmar, aponeurose abdominal.

Diferença-chave:

- Fáscia = capa envolvente de suporte e ligação (como uma rede que organiza).
- Aponevrose = tendão largo e plano (fixação e transmissão de força).

Ligamentos:

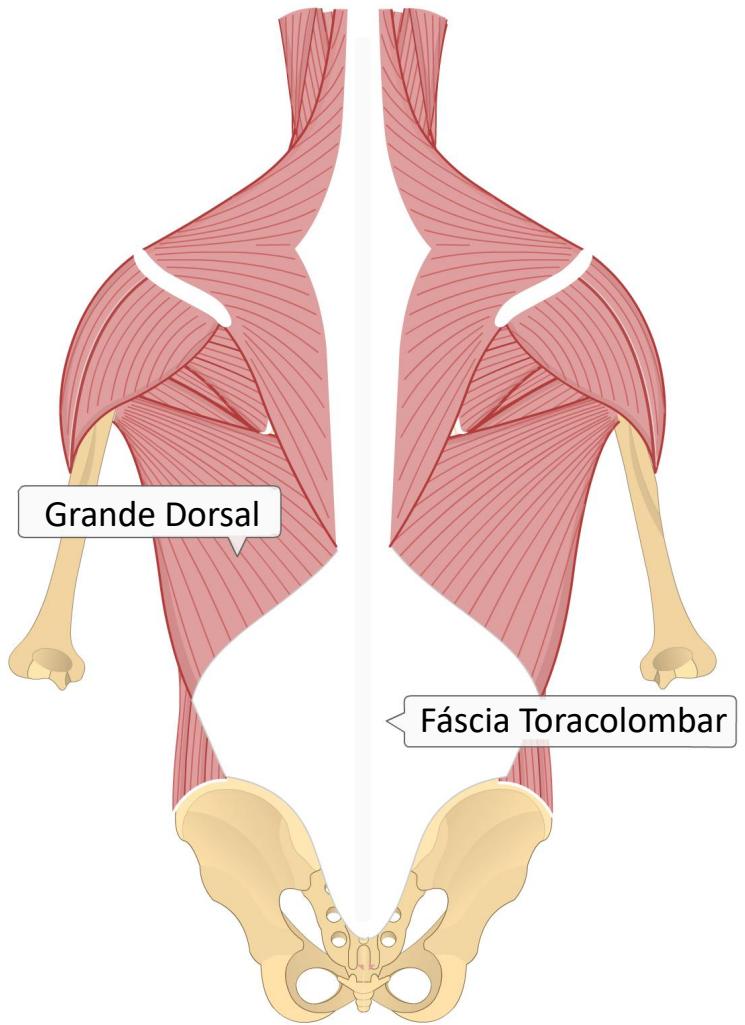


Estabilidade das articulações.

O que são: faixas de tecido conjuntivo fibroso que ligam osso a osso.

Funções principais:

- Estabilizar articulações.
- Limitar movimentos excessivos.
- Guiar o movimento correto.
- Contribuir para a propriocepção (sensação da posição articular).



Fáscia:

A fáscia é um tecido conjuntivo fibroso que envolve, separa e liga estruturas do corpo.

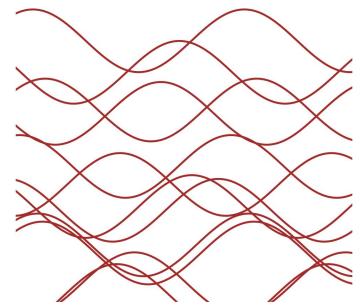
O que é?

- Uma “rede” de tecido que reveste músculos, ossos, nervos, vasos sanguíneos e órgãos.
- É contínua em todo o corpo, funcionando como uma capa de sustentação e ligação.

Principais funções:

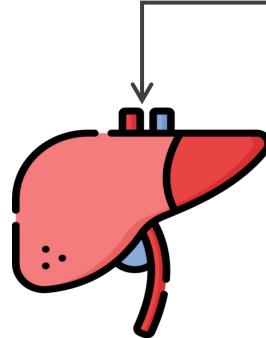
- Sustentação e proteção das estruturas internas.
- Separação entre músculos e órgãos, permitindo o deslizamento entre eles.
- Transmissão de força durante o movimento.
- Proprioceção e sensibilidade, pois contém receptores nervosos.
- Ajuda na circulação de líquidos (sangue, linfa).

Tecido conjuntivo denso não modelado (irregular):



Cápsulas de órgãos

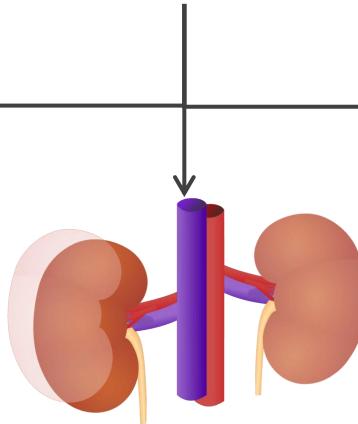
Fígado:



O fígado é o maior órgão interno do corpo e desempenha funções vitais. De forma resumida:

- Metaboliza nutrientes (hidratos de carbono, gorduras e proteínas).
- Produz a bílis, que ajuda na digestão das gorduras.
- Armazena glicogénio, vitaminas e minerais.
- Desintoxica o sangue, eliminando álcool, fármacos e toxinas.
- Produz proteínas essenciais, como fatores de coagulação e albumina.

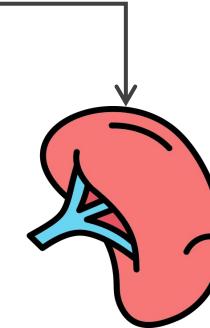
Rins:



Os rins são dois órgãos em forma de feijão, localizados na região lombar, um de cada lado da coluna vertebral. A sua função principal é filtrar o sangue e manter o equilíbrio interno do organismo (homeostasia).

Principais funções dos rins:

- Excreção de resíduos
- Equilíbrio hídrico e eletrolítico
- Regulação do equilíbrio ácido-base
- Regulação da pressão arterial
- Função endócrina



Baço:

O baço é um órgão linfóide secundário, localizado no quadrante superior esquerdo do abdômen, junto ao estômago. Apesar de não ser essencial à vida, desempenha funções muito importantes:

Principais funções do baço:

- Filtração do sangue
- Função imunológica
- Reservatório sanguíneo
- Hematopoiese (na vida fetal)

Tecido Conjuntivo

Para reconhecer o tecido conjuntivo como o principal constituinte das estruturas do sistema ósseo e articular, é importante perceber que:

1. O que é o tecido conjuntivo?

- É um dos quatro tecidos fundamentais do corpo humano (epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso).
- Caracteriza-se por ter muita matriz extracelular e células relativamente afastadas.
- As suas funções incluem: sustentação, preenchimento, ligação entre órgãos, armazenamento de energia, defesa e reparação de tecidos.

2. Tecido conjuntivo no sistema ósseo

- Osso:** é um tipo especializado de tecido conjuntivo, rico em matriz extracelular mineralizada (cálcio e fósforo), que lhe confere rigidez e resistência.
- Medula óssea:** também é tecido conjuntivo, responsável pela formação das células do sangue (hematopoiese).
- Periósteo e endósteo:** membranas de revestimento dos ossos, formadas por tecido conjuntivo.

Tecido Conjuntivo

3. Tecido conjuntivo no sistema articular

- **Cartilagem:** outro tipo especializado de tecido conjuntivo, com matriz elástica e firme, presente nas articulações, conferindo flexibilidade e absorção de impactos.
- **Ligamentos:** estruturas de tecido conjuntivo denso regular que unem os ossos entre si, garantindo estabilidade articular.
- **Tendões:** também tecido conjuntivo denso regular, unem músculos a ossos, transmitindo força para o movimento.
- **Cápsula articular:** envoltório fibroso das articulações sinoviais, formado por tecido conjuntivo.
- **Líquido sinovial:** produzido pela membrana sinovial (tecido conjuntivo), reduz o atrito entre superfícies articulares.

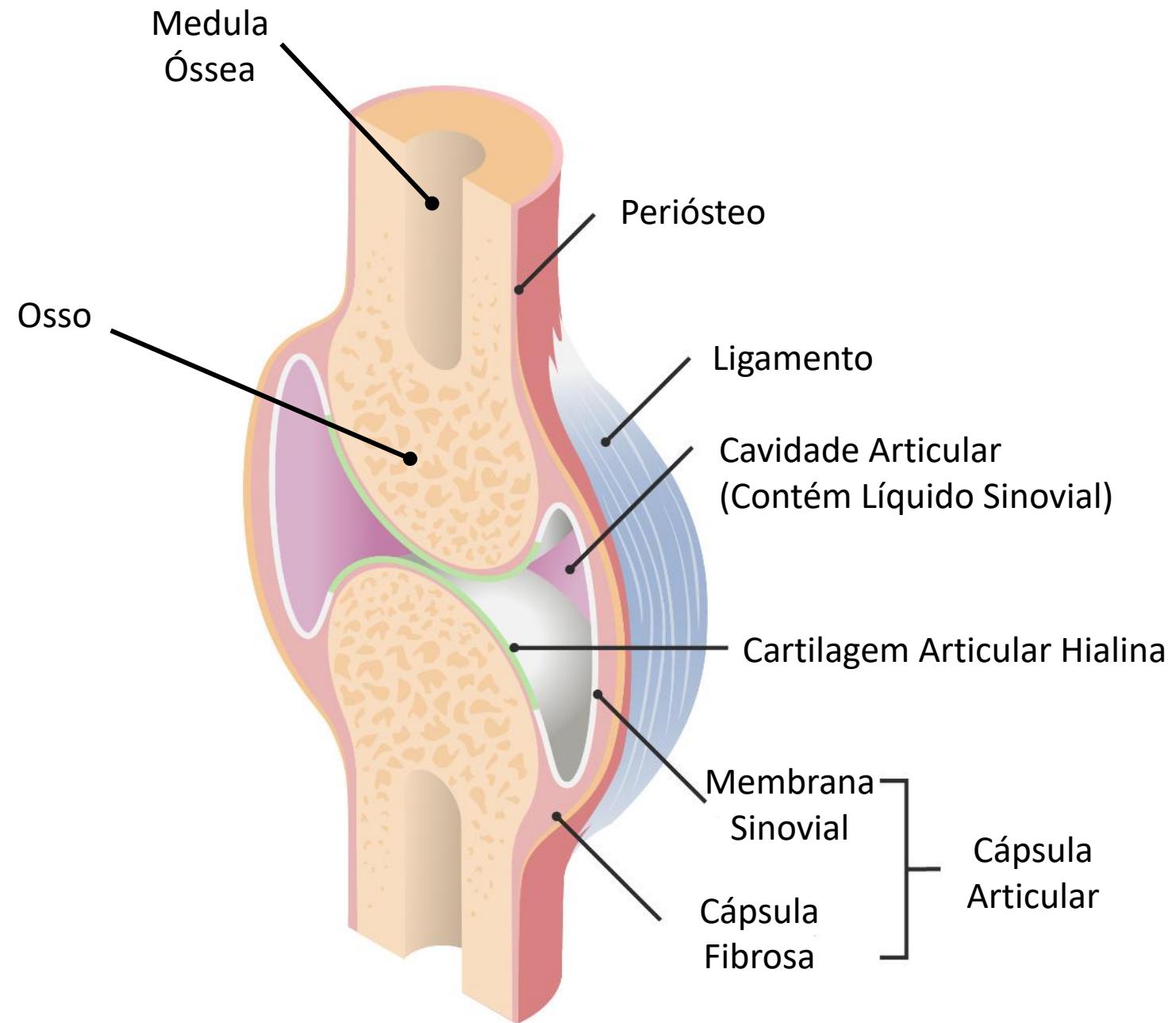
4. Síntese

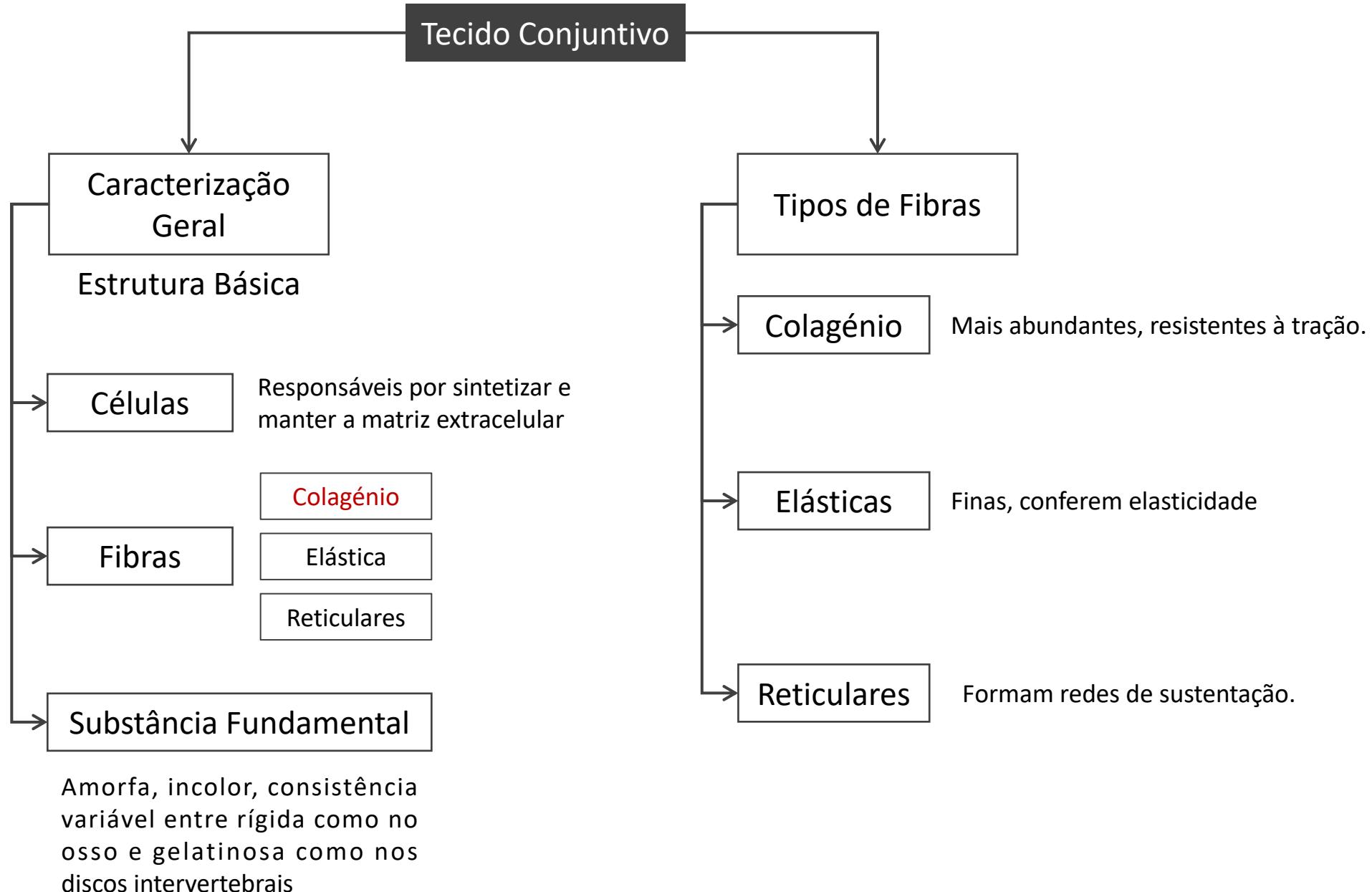
O sistema ósseo e articular é essencialmente constituído por diferentes formas de tecido conjuntivo especializado:

- Osso (suporte e proteção);
- Cartilagem (absorção de choque e mobilidade);
- Ligamentos e tendões (estabilidade e transmissão de força);
- Membranas e líquido sinovial (proteção, nutrição e lubrificação).

Ou seja, todo o funcionamento do esqueleto e das articulações depende do tecido conjuntivo e das suas variantes.

Tecido Conjuntivo





Tecido Conjuntivo

Caracterização geral.

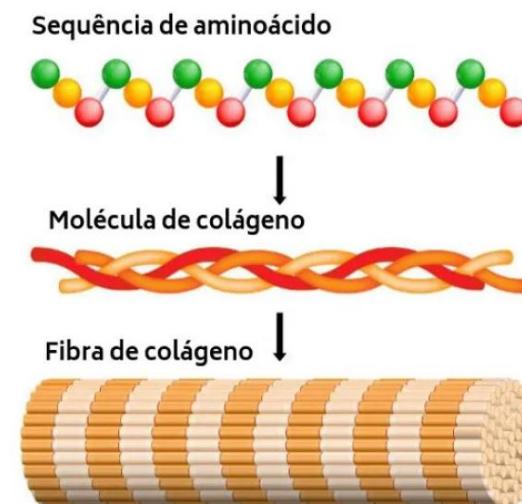
- É o mais abundante do organismo.
- Tem funções muito diversas, refletidas nas suas várias variedades.
- Estrutura básica:
 - a. Células (responsáveis por sintetizar e manter a matriz extracelular);
 - b. Fibras (**colagénio**, elásticas e reticulares);
 - c. Substância fundamental (amorfa, incolor, consistência variável entre rígida como no osso e gelatinosa como nos discos intervertebrais).

Tipos de fibras

- **Colagénio** → mais abundantes, resistentes à tração.
- **Elásticas** → finas, conferem elasticidade.
- **Reticulares** → formam redes de sustentação.

A proporção destes elementos determina os diferentes tipos de tecido conjuntivo.

Colágeno



Tecido Conjuntivo - Principais Variedades

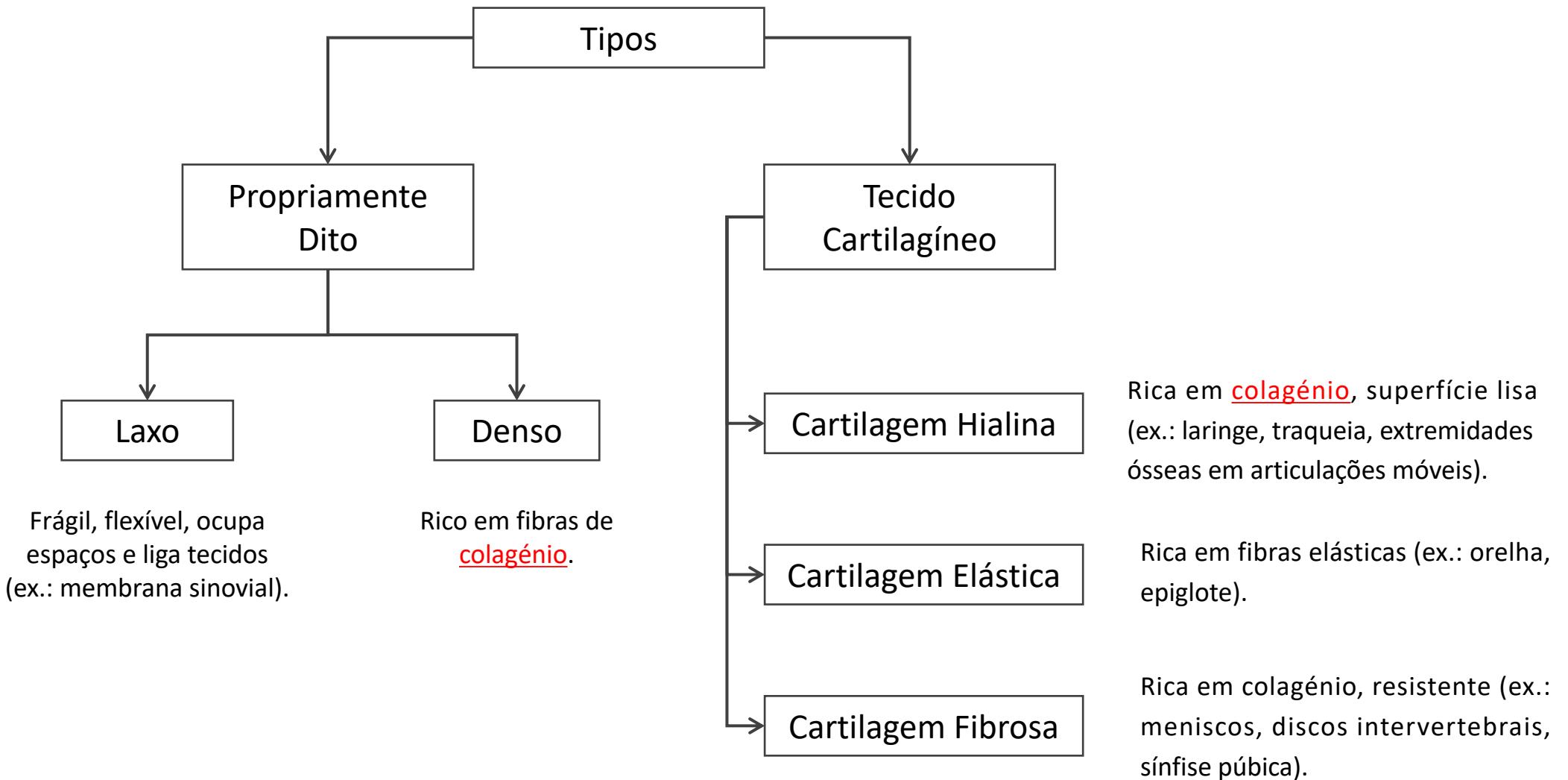
1. Tecido conjuntivo propriamente dito:

- Laxo: frágil, flexível, ocupa espaços e liga tecidos (ex.: membrana sinovial).
- Denso: rico em fibras de colagénio.
 - a. **Modelado**: fibras paralelas, resistem a forças direcionadas (ex.: tendões, ligamentos).
 - b. **Não modelado**: fibras desorganizadas em várias direções, resistência multidirecional (ex.: cápsula articular).

2. Tecido cartilagíneo:

- Sem vasos sanguíneos nem nervos.
- Constituído por substância fundamental abundante, fibras e células (condroblastos e condrócitos).
- Três variedades:
 - a. **Cartilagem hialina**: rica em colagénio, superfície lisa (ex.: laringe, traqueia, extremidades ósseas em articulações móveis).
 - b. **Cartilagem elástica**: rica em fibras elásticas (ex.: orelha, epiglote).
 - c. **Cartilagem fibrosa**: rica em colagénio, resistente (ex.: meniscos, discos intervertebrais, sínfise púbica).

Tecido Conjuntivo



Ibrahim N. Amirrah¹, Yugeswaran Lokanathan¹, Izzat Zulkiflee¹, M. F. Mohd Razip Wee², Antonella Motta³ and Mh Busra Fauzi^{1,*}

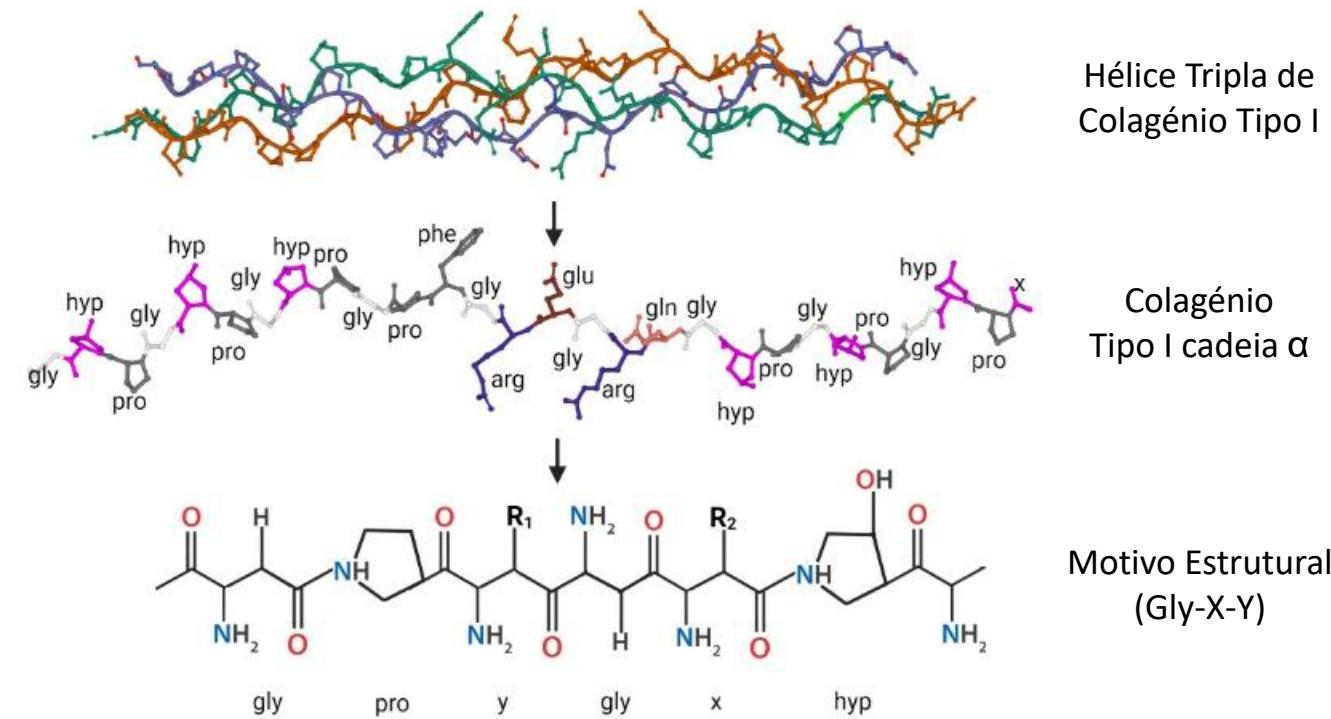
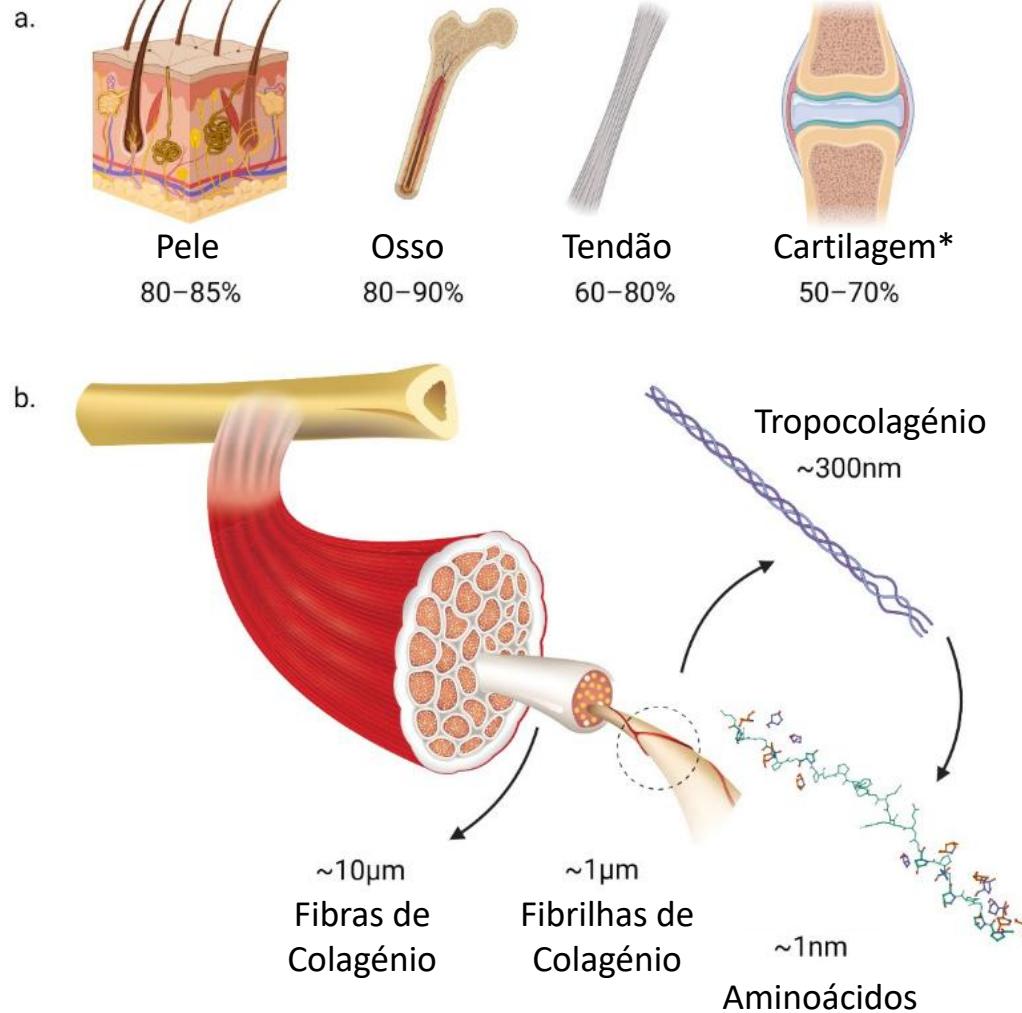
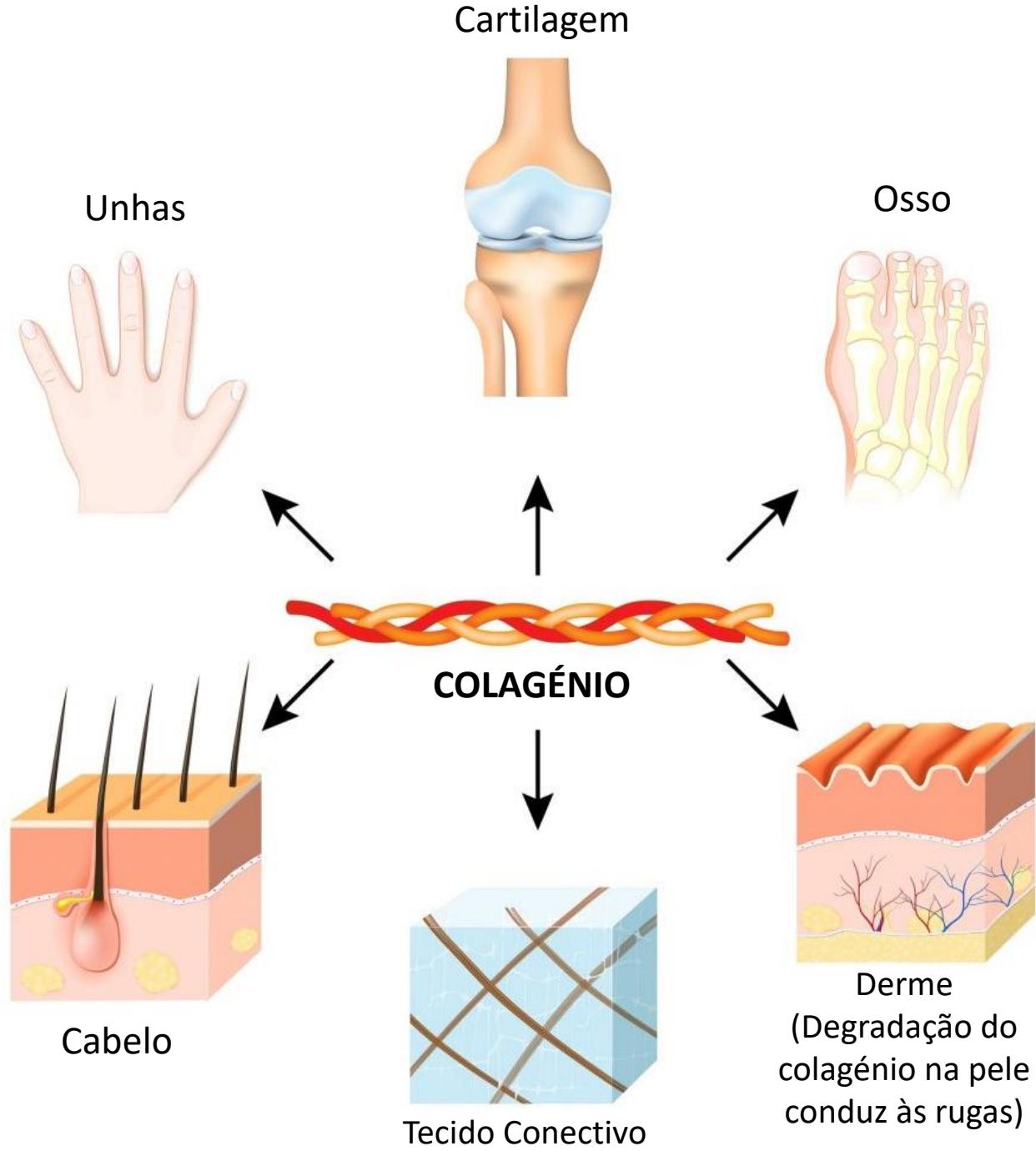


Figura 1

- (a) Fontes de colagénio tipo I e conteúdo aproximado em cada tecido.* A percentagem de **cartilagem** é baseada em todos os colagénios no seu peso seco, uma vez que é predominantemente colagénio tipo II.
 - (b) Estrutura da fibra de colagénio, fibrilas, hélices triplas de cadeias alfa como tropocolagénio e resíduos de aminoácidos.
 - (c) Estrutura molecular do colagénio tipo I de tripla hélice e cadeia simples (PDB 1CAG) com repetições gli-x-y; x-y representa normalmente a prolina e a hidroxiprolina, respetivamente.



O **colagénio** é a principal proteína estrutural do corpo humano, essencial para a força e elasticidade dos tecidos. Existem pelo menos 28 tipos de colagénio identificados, mas apenas alguns são predominantes e clinicamente relevantes. Eis os principais tipos:

Colagénio Tipo I

- Mais abundante no corpo humano (cerca de 90% do total).
- Localização: pele, tendões, ossos, ligamentos, córnea e dentes.
- Função: proporciona resistência e estrutura — é o principal responsável pela firmeza da pele e pela força óssea.
- Usos comuns: suplementos para pele, ossos e unhas.

Colagénio Tipo II

- Localização: cartilagens (articulações), humor vítreo do olho.
- Função: garante elasticidade e resistência à compressão nas articulações.
- Usos comuns: suplementos para saúde articular (muito usado em fórmulas com condroitina e glucosamina).

Colagénio Tipo III

- Localização: pele, vasos sanguíneos, músculos e órgãos internos.
- Função: contribui para a elasticidade e firmeza dos tecidos moles.
- Usos comuns: frequentemente combinado com o tipo I em suplementos para pele e tecidos conjuntivos.

Colagénio Tipo IV

- Localização: membranas basais (camadas que separam epitélio e tecido conjuntivo).
- Função: atua como uma rede de suporte celular e participa na filtração (ex.: nos rins).
- Usos clínicos: mais estudado em contextos de saúde renal e barreiras celulares.

Colagénio Tipo IV

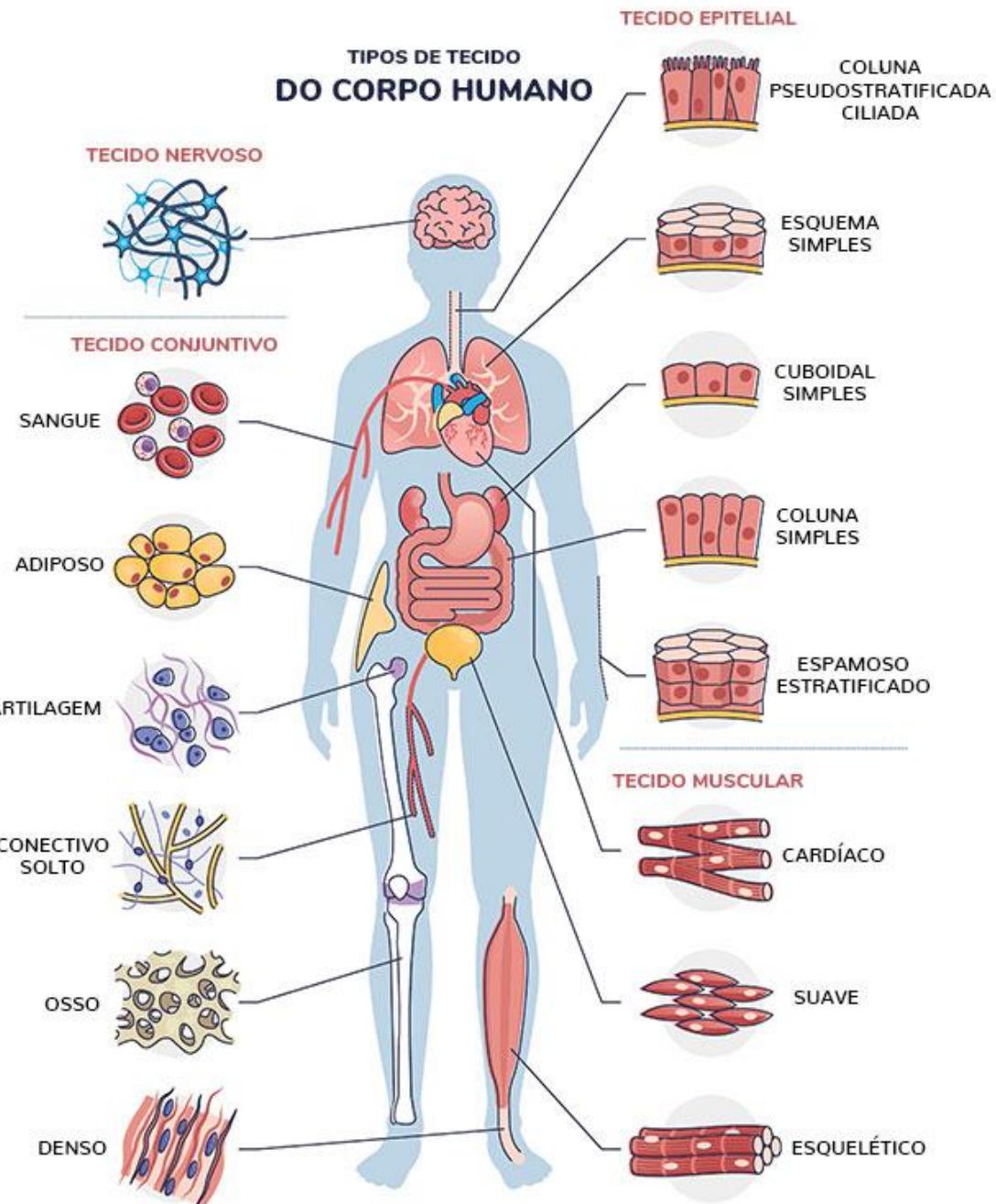
- Localização: membranas basais (camadas que separam epitélio e tecido conjuntivo).
- Função: atua como uma rede de suporte celular e participa na filtração (ex.: nos rins).
- Usos clínicos: mais estudado em contextos de saúde renal e barreiras celulares.

Tipo	Localização Principal	Função principal	Uso Comum
I	Pele, ossos, tendões	Estrutura e resistência	Pele e ossos
II	Cartilagens	Elasticidade e amortecimento	Articulações
III	Pele, vasos, músculos	Elasticidade	Pele e tecidos moles
IV	Membranas basais	Filtração e suporte celular	Saúde renal e epitelial
V	Placenta, córnea, cabelo	Regulação de fibras	Estrutura e crescimento celular

Tecido Conjuntivo - Principais Variedades

3. Tecido Ósseo:

- **Funções:** suporte, movimento, proteção, armazenamento de minerais, formação de células sanguíneas.
- **Matriz:** parte mineral (cálcio e fósforo → resistência à compressão) + fibras de colagénio (resistência à tração).
- **Células:**
 - a. Osteoblastos (síntese da matriz, transformam-se em osteócitos)
 - b. Osteócitos (células ósseas definitivas)
 - c. Osteoclastos (reabsorção/remodelação do osso).
- **Tipos:** osso compacto (denso) e osso esponjoso (menos denso, com cavidades).



Aspetto	Tecido Conjuntivo (Visão biomédica clássica)
Definição	Tecido que apoia, conecta e sustenta outros tecidos e órgãos.
Principal Composição	Fibras (colagénio, elastina), substância fundamental amorfa, células (fibroblastos, adipócitos, mastócitos, etc.).
Função Tradicional	Estrutural (suporte mecânico), proteção, armazenamento (ex. gordura), transporte (sangue), defesa (células imunitárias).
Ênfase	Estrutura e suporte físico.
Comunicação	Reconhece-se transporte via vasos sanguíneos, linfáticos e sinais bioquímicos.
Perspetiva	Analítica e localizada (cada tecido estudado em separado).
Aplicações Práticas	Anatomia, estudo do movimento, fisiologia, patologia, medicina convencional, desporto.

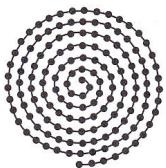
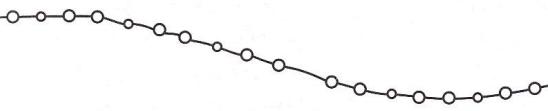
O tecido conjuntivo é a base anatómica e estrutural, enquanto a matriz viva é uma visão ampliada, funcional e integradora, que vê o mesmo tecido como parte de uma rede de comunicação que mantém a unidade do organismo.

As três principais fibras do tecido conjuntivo.

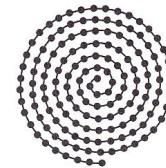
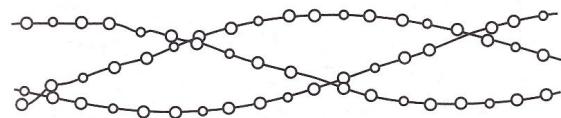
Tipo de Fibra	Característica	Principal Função	Localização Típica
Colagénio	Fibras grossas, resistentes, pouco extensíveis; muito abundantes.	Resistência à tração e sustentação mecânica.	Tendões, ligamentos, derme, ossos, cartilagem fibrosa.
Elásticas	Fibras finas, ramificadas, formam redes; muito extensíveis.	Conferem elasticidade e capacidade de retorno após distensão.	Pele, pulmões, paredes arteriais.
Reticulares	Fibras muito finas, formam uma rede delicada de sustentação.	Suporte estrutural para células e tecidos, especialmente em órgãos moles.	Tecido linfático (baço, gânglios), fígado, medula óssea.

Em termos da visão de Oschman (matriz viva), estas fibras não seriam apenas estruturais, mas também vias de condução de informação mecânica e elétrica dentro do tecido conjuntivo.

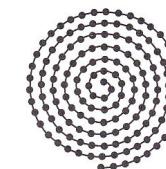
O arranjo das proteínas de colagénio forma fibras grandes seguindo o mesmo princípio de organização utilizado na manufatura das cordas. os filamentos individuais encontram-se “torcidos” (espiralados) em conjunto seguindo uma direção formando grandes fibras. os filamentos destas grandes fibras estam, por sua vez organizados em conjunto formando uma espiral, seguindo a direçāoo oposta, formando fibras maiores e por aí em diante, até termos um tendão.



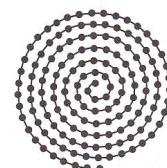
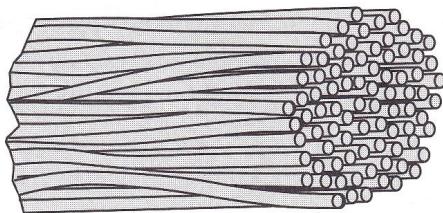
A cadeia polipeptídica do colagénio é uma espiral destra.



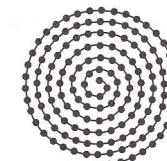
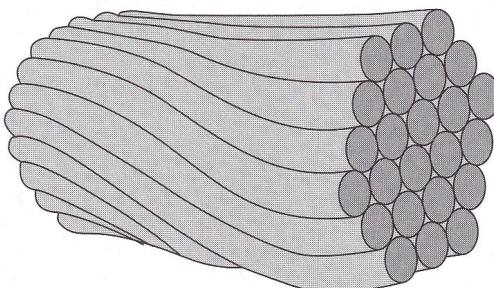
A molécula individual de colagénio, designada por tropocolagénio, consiste em três moléculas polipeptídeas torcidas em conjunto numa hélice sinistra.



Muitas moléculas de tropocolagénio organizam-se em conjunto numa hélice espiral destra para formar a fibrilha de colagénio.



Um feixe de colagénio é composto por muitas fibrilhas organizadas conjuntamente de forma espiralada formando uma hélice destra.



Num tendão, os feixes de colagénio estão aranjados de forma conjunta numa hélice espiral destra.

Plate 7

Fig.14



Fig.15

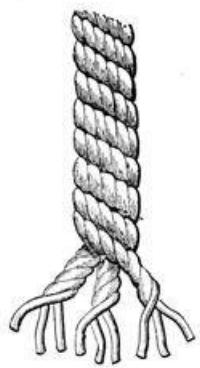
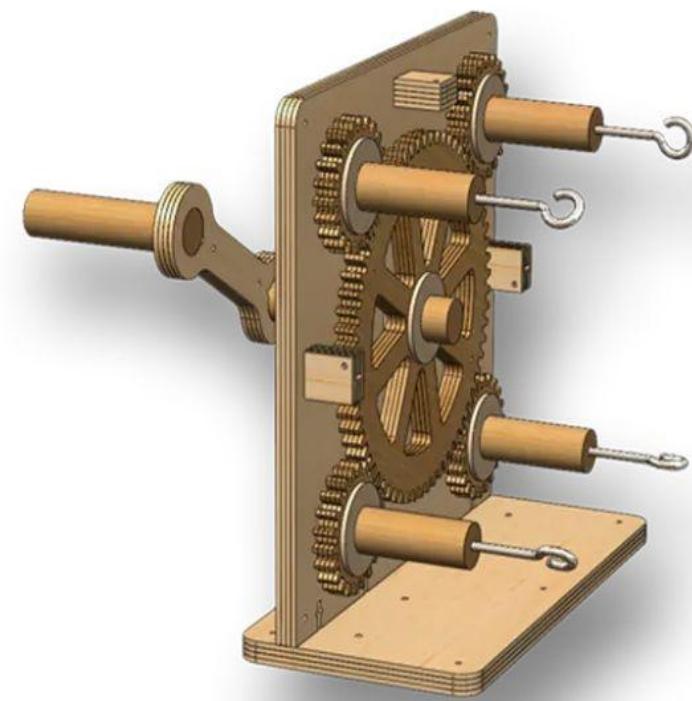
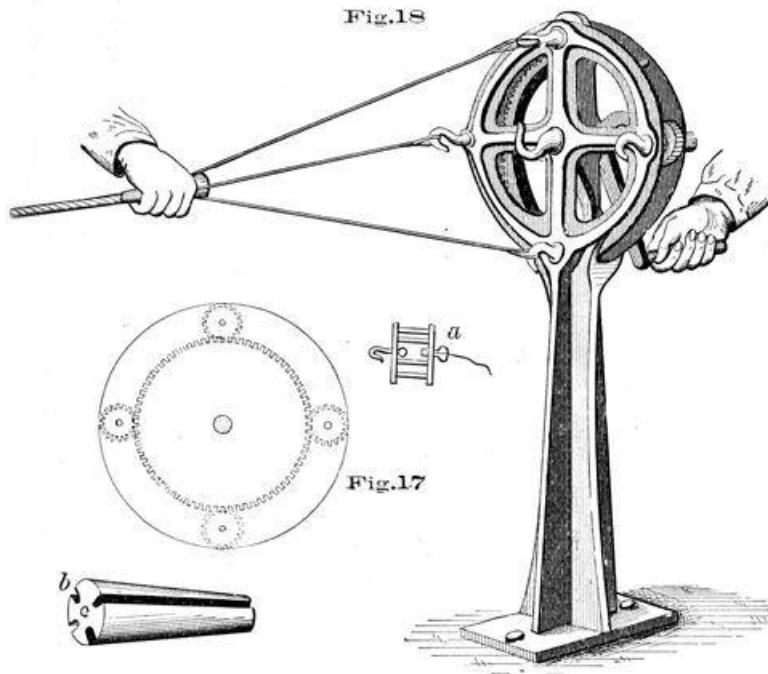


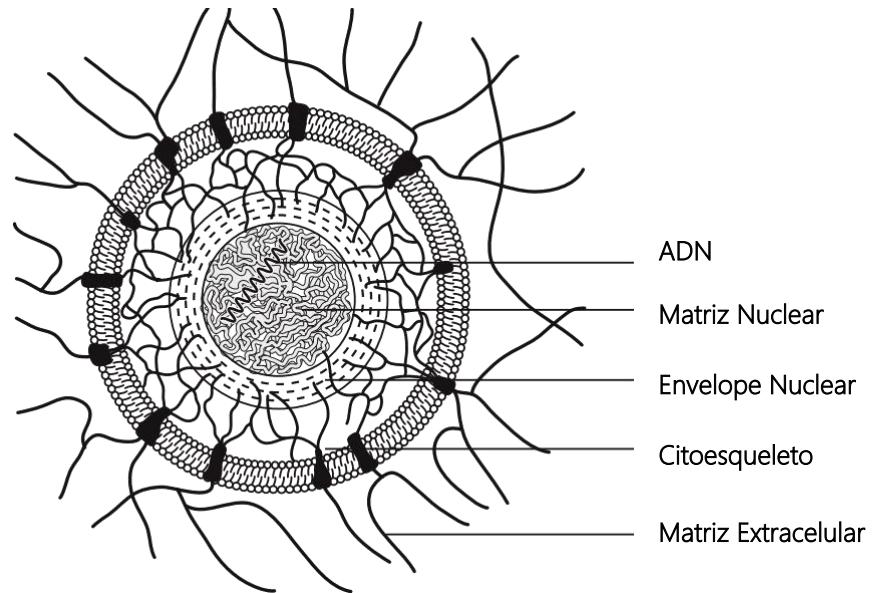
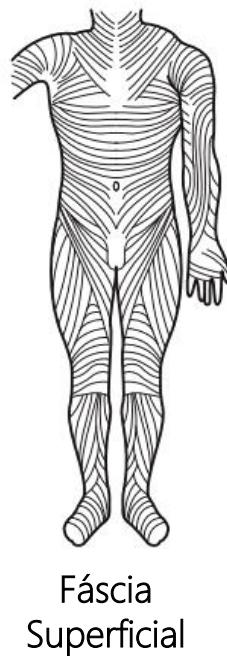
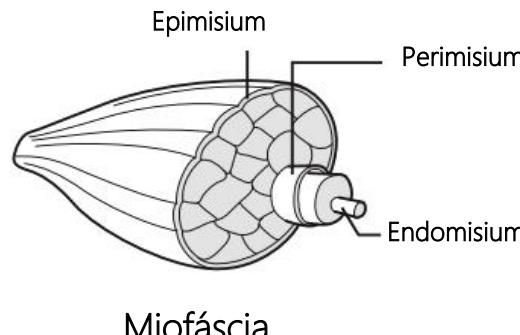
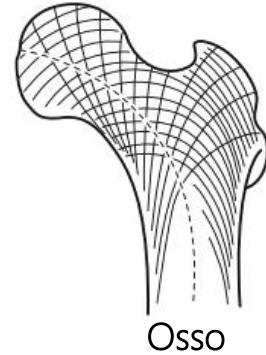
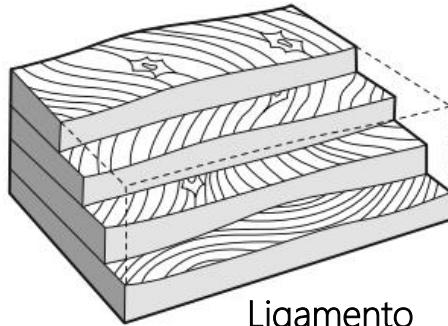
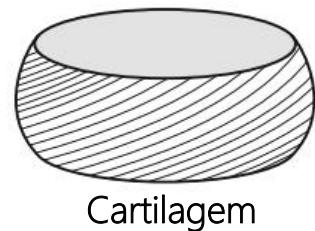
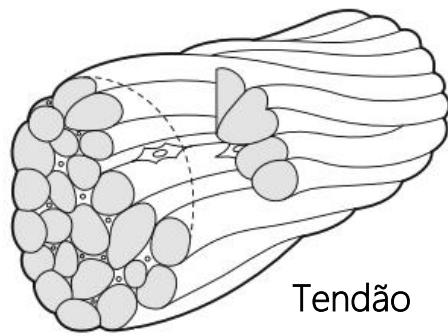
Fig.16



Fig.18

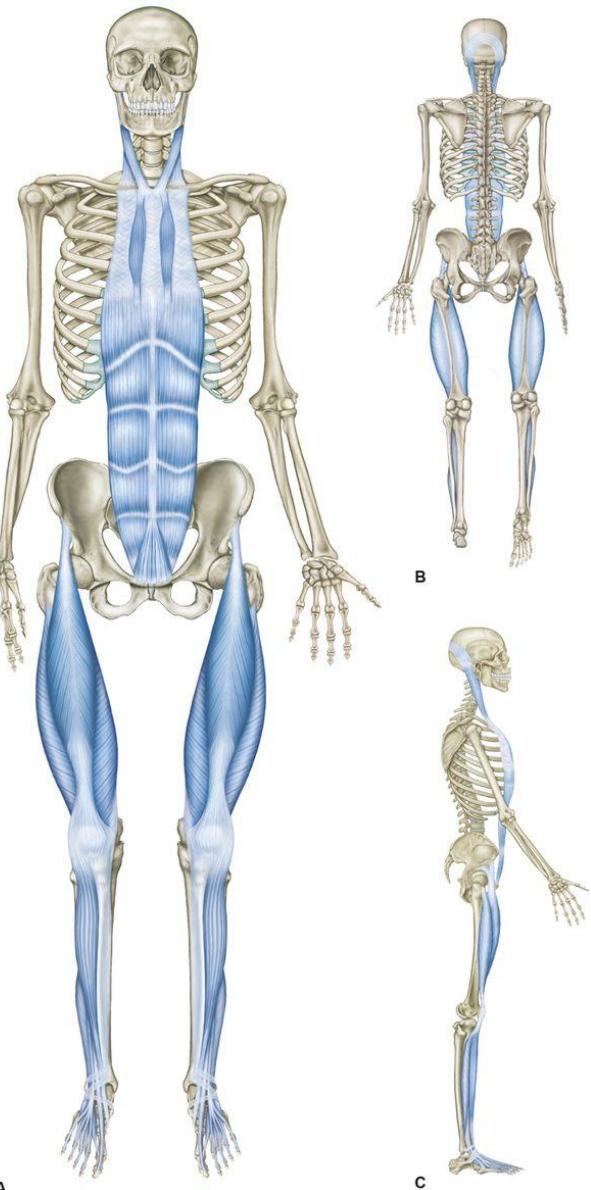


A Rede de Fáscia Tensional do Corpo Humano



Findley e Schleip (2009) definiram fáscia de forma ampla para incluir todos os tecidos conjuntivos fibrosos moles que permeiam o corpo humano. A Fáscia é uma rede tensional interligada que adapta a sua conformação e a densidade das suas fibras em função das solicitações tensionais locais. Pischinger (2007) descreve o sistema fascial como o maior sistema do corpo, pois é o único que toca todos os outros sistemas.

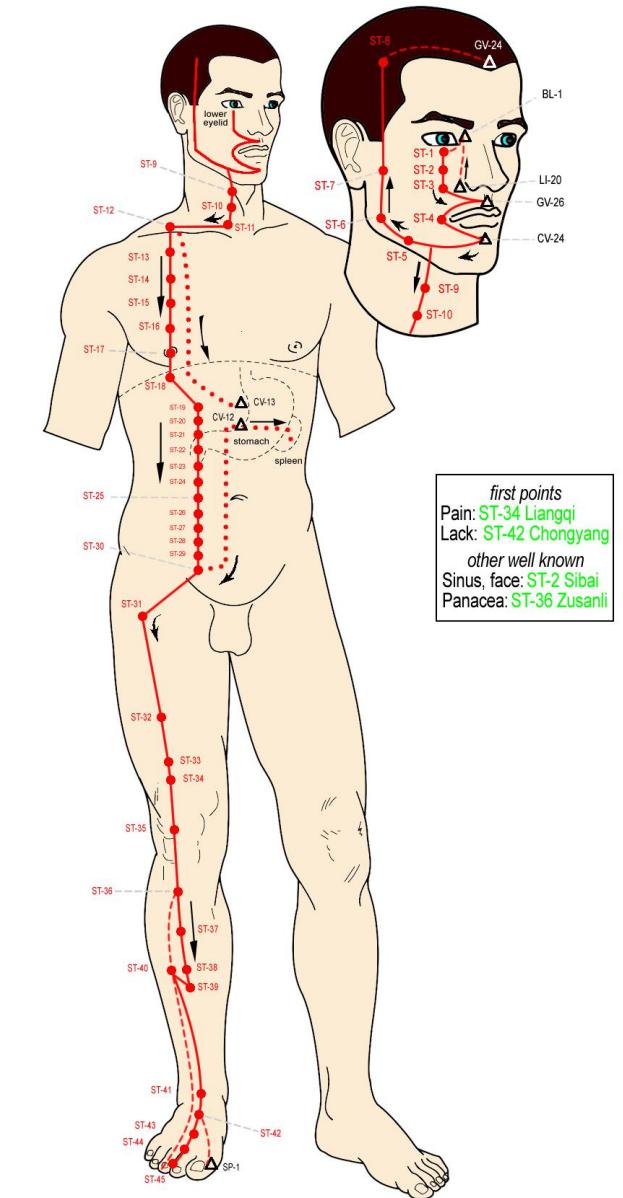
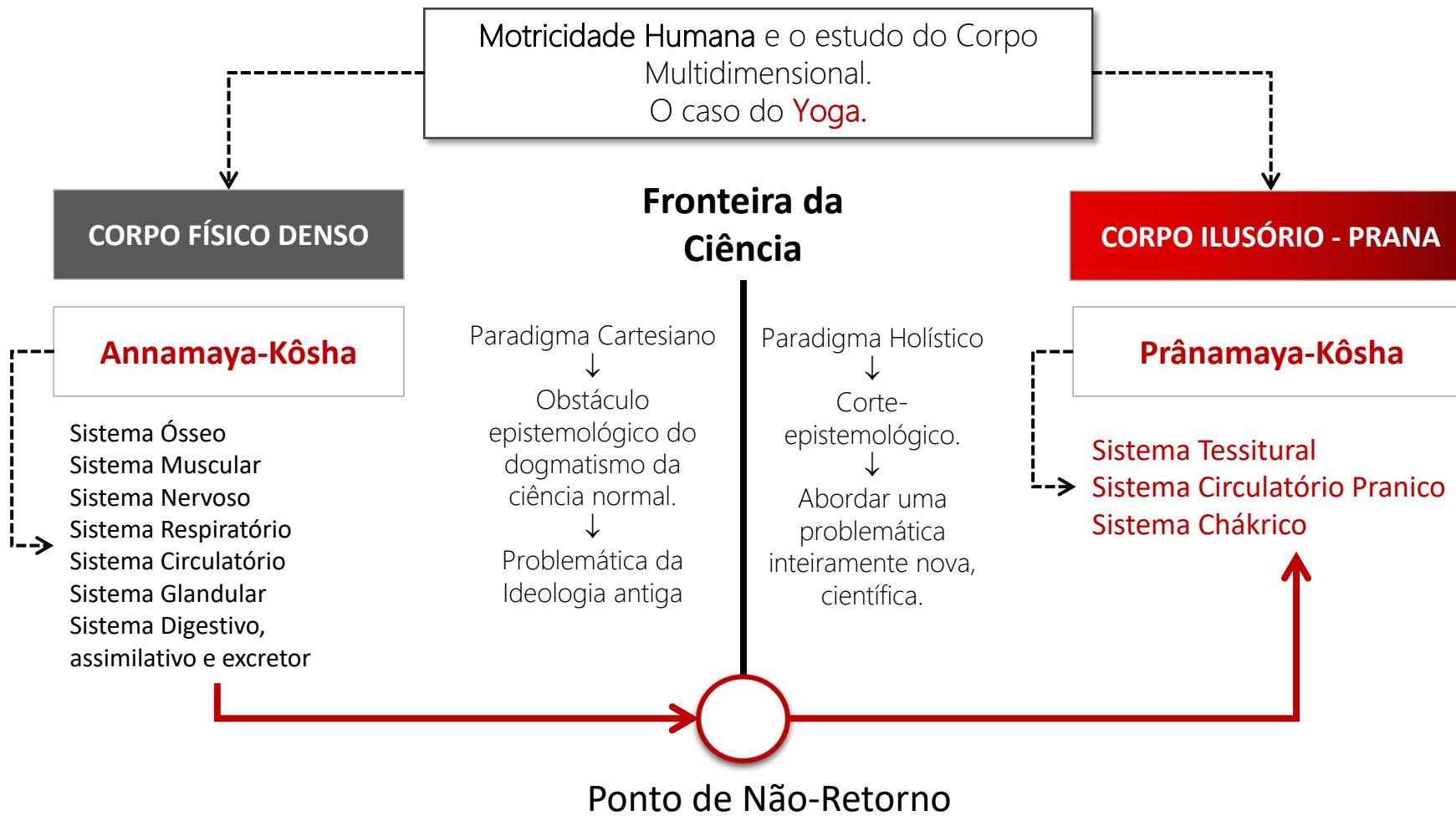




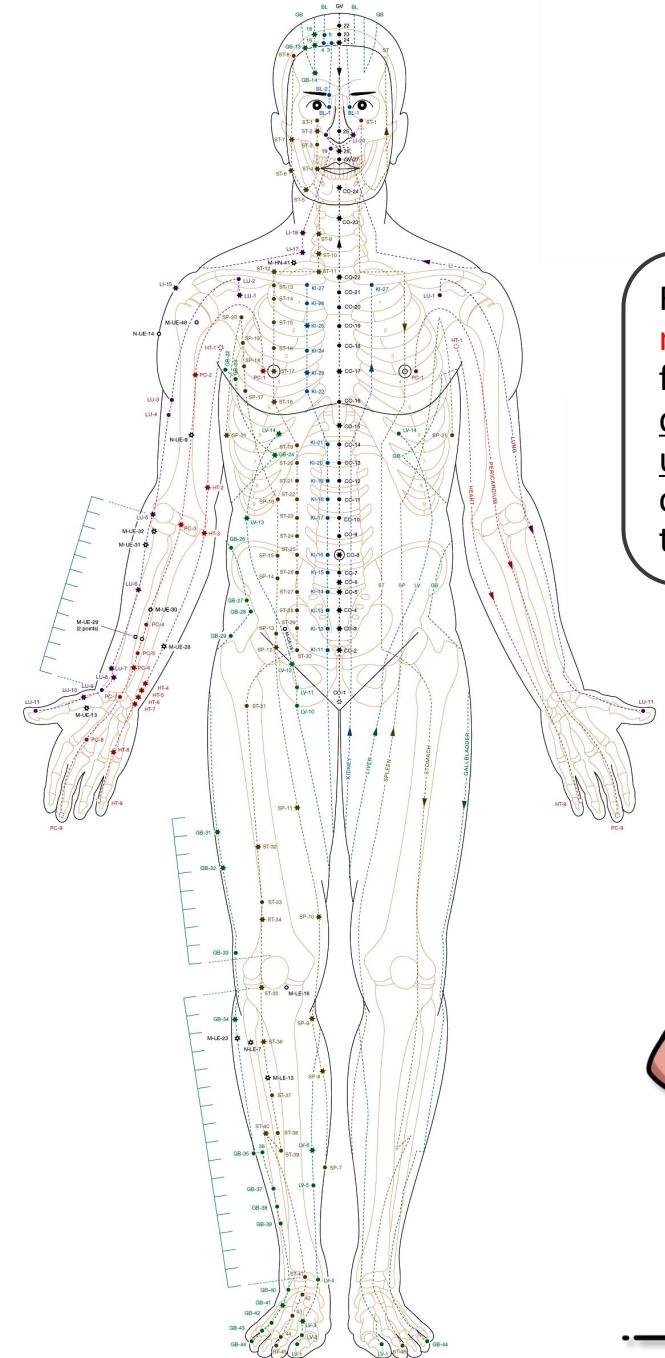
A pesquisa de Wilke et al. (2016) é a primeira revisão sistemática que fornece provas sólidas relativamente à existência dos **meridianos miofásicos**, especialmente para a linha de fundo superficial e linhas funcionais da frente e traseira.



Corte Epistemológico (Paradigma Holístico)

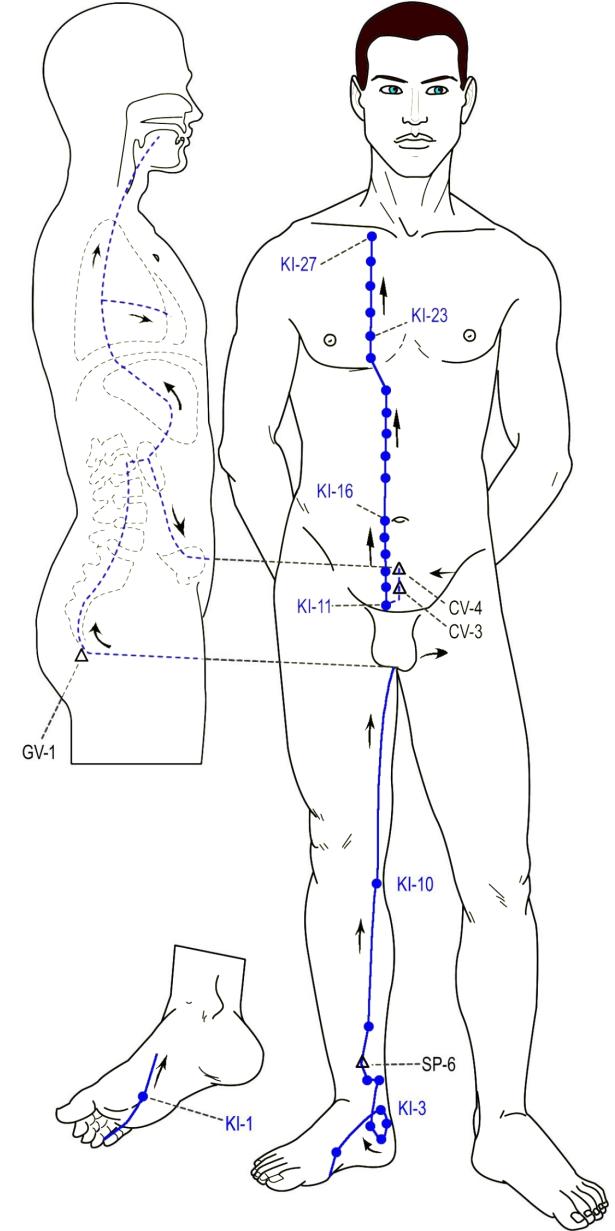


CURIOSIDADE



Finando e Finando (2011) resumem as evidências de que o antigo sistema de **meridianos da acupuntura** partilha muitas características estruturais, funcionais e clínicas com o **sistema fascial**. Especificamente, como o sistema de meridianos da acupuntura, a fáscia pode ser vista como um órgão único, um todo unificado, o ambiente no qual funcionam todos os sistemas do corpo. Existe uma correspondência virtualmente direta entre as abordagens terapêuticas da fáscia e da acupuntura.

Bruce D. Curtis refere no seu artigo que o **sistema de meridianos da acupuntura** corresponde ao sistema circulatório para o corpo eletromagnético. Trata-se de um sistema de comunicação hiper-rápido indicando um funcionamento análogo a um biocomputador, operando em vários níveis de informação simultaneamente. Estudos realizados na Universidade da Califórnia demonstraram que a transmissão de informações nos meridianos processa-se a velocidades com várias ordens de grandeza superiores às dos impulsos nervosos. Este foi o primeiro estudo a demonstrar uma correlação direta entre a estimulação dos pontos de acupuntura e a atividade cerebral realizado por Z. H. Cho e colaboradores intitulado, *New findings of the correlation between acupoints and corresponding brain cortices using functional MRI.*



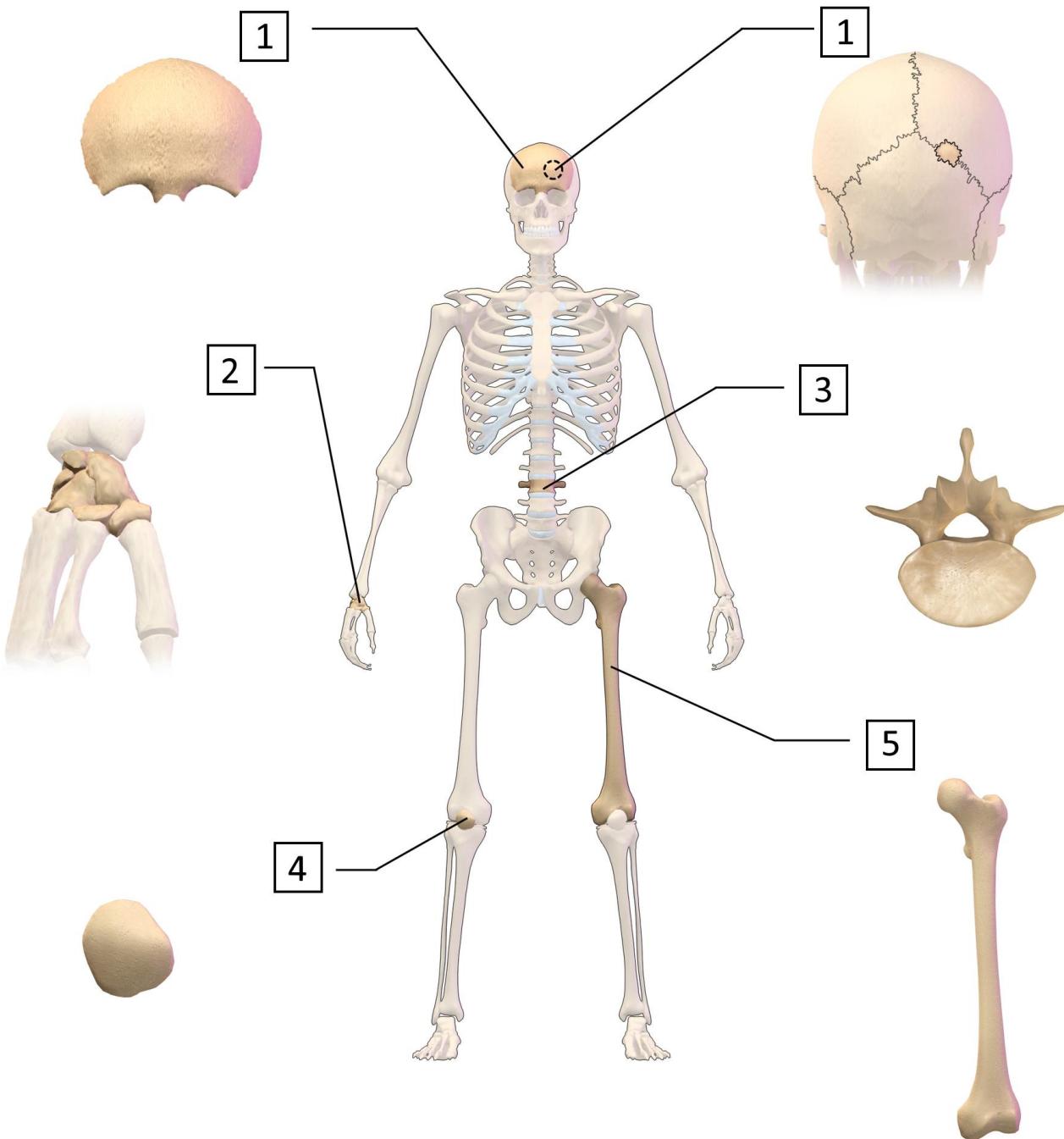
**Distinguir, do ponto de vista
estrutural e funcional, os
tecidos conjuntivo, cartilagíneo,
ósseo e adiposo**

Tecido ósseo

Resumindo:

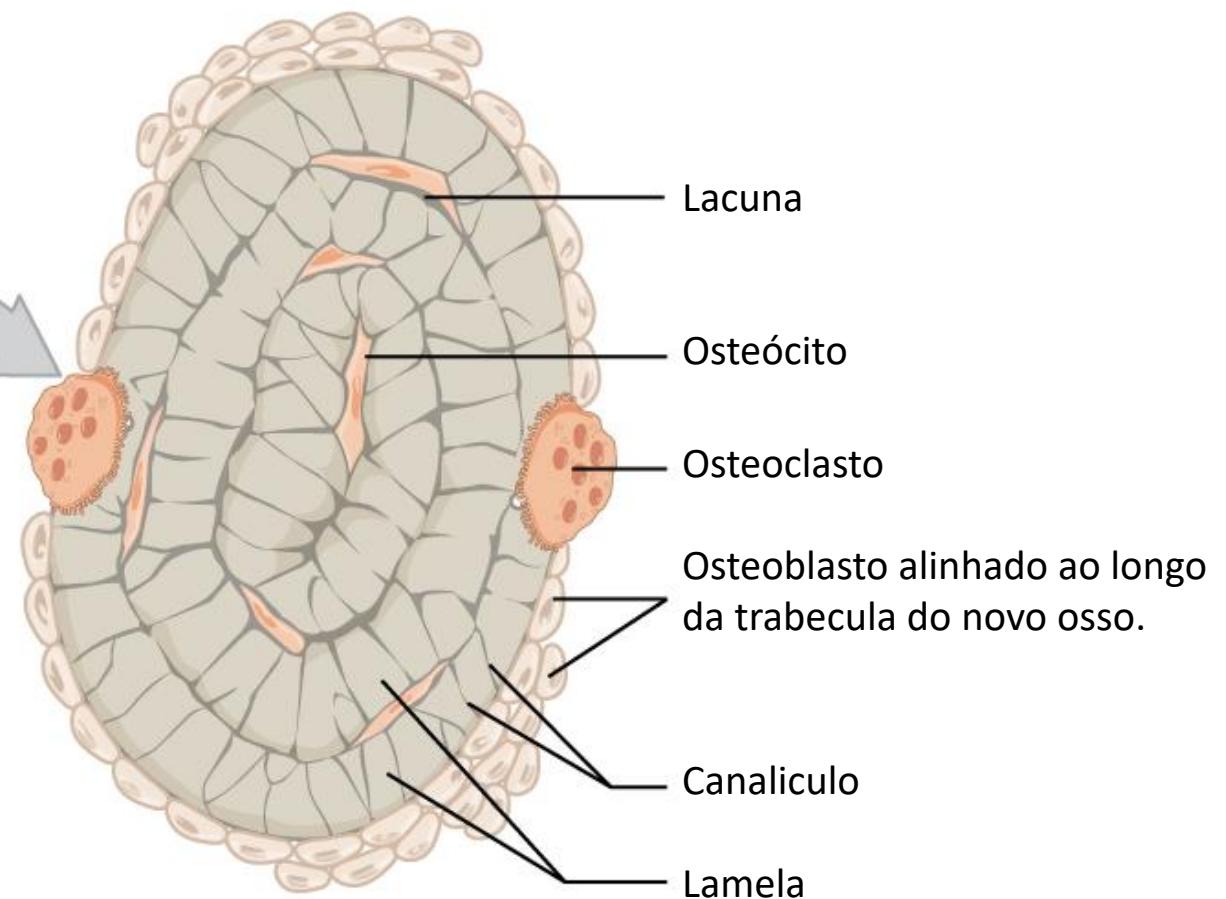
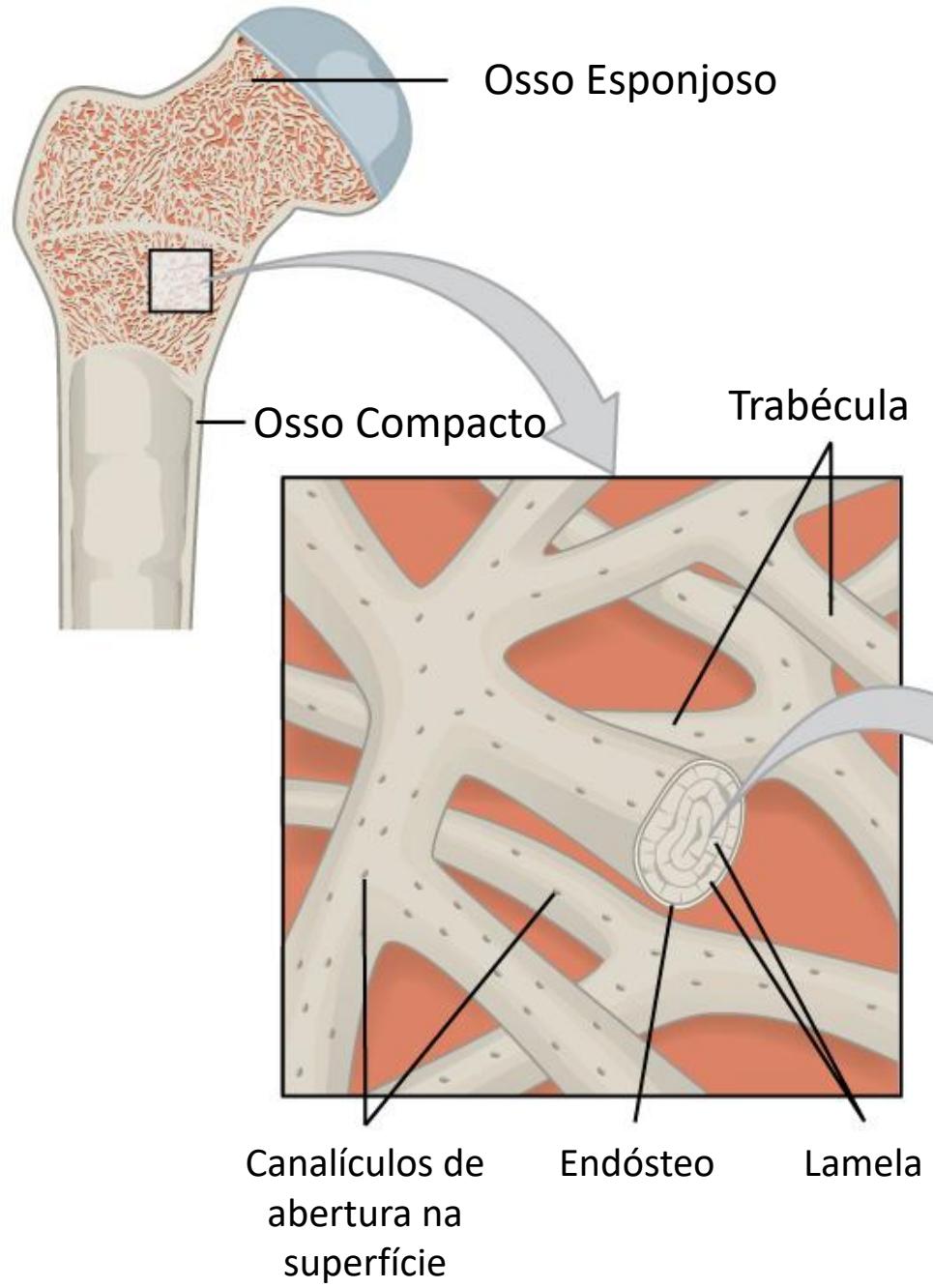
- Longos → alavancas para o movimento.
- Curtos → resistência e estabilidade.
- Planos → proteção e inserção muscular.
- Irregulares → funções mistas.
- Sesamoides → protegem tendões e melhoram a biomecânica.
- Pneumáticos → ossos ocos que aliviam peso e ajudam na voz.

Tipos de Osso	Características	Principais Funções	Exemplos
Longos	<input type="checkbox"/> Comprimento > largura <input type="checkbox"/> Epífises (extremidades) e diáfise (corpo)	<input type="checkbox"/> Suporte e movimento (alavancas para os músculos)	<input type="checkbox"/> Fémur, tíbia, úmero, rádio
Curtos	<input type="checkbox"/> Dimensões semelhantes em comprimento, largura e espessura <input type="checkbox"/> Forma cúbica	<input type="checkbox"/> Resistência e suporte de peso	<input type="checkbox"/> Ossos do carpo (punho), tarso (tornozelo)
Planos	<input type="checkbox"/> Largos e finos <input type="checkbox"/> Superfícies amplas	<input type="checkbox"/> Proteção de órgãos vitais <input type="checkbox"/> Superfície para inserção muscular	<input type="checkbox"/> Ossos do crânio, escápula, esterno, costelas
Irregulares	<input type="checkbox"/> Formas complexas, não se enquadram nos outros tipos	<input type="checkbox"/> Funções variadas (proteção, suporte, inserções musculares)	<input type="checkbox"/> Vértebras, ossos da face, esfenóide
Sesamoides	<input type="checkbox"/> Pequenos, arredondados <input type="checkbox"/> Inseridos em tendões	<input type="checkbox"/> Proteção de tendões <input type="checkbox"/> Melhoram a eficiência mecânica dos músculos	<input type="checkbox"/> Rótula (patela)
Pneumáticos	<input type="checkbox"/> Contêm cavidades cheias de ar (seios)	<input type="checkbox"/> Redução de peso <input type="checkbox"/> Resonância da voz	<input type="checkbox"/> Seios do crânio (frontal, maxilar, esfenoidal)

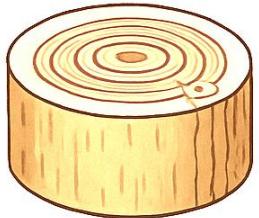


Resumindo: tipos de ossos

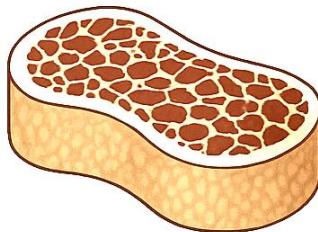
1. Planos → proteção e inserção muscular (Frontal).
2. Planos → Osso Sutural
3. Curtos → resistência e estabilidade (Cárpico).
4. Irregulares → funções mistas (Vértebras).
5. Sesamoides → protegem tendões e melhoram a biomecânica (Rótula).
6. Longos → alavancas para o movimento (Fêmur).
7. Pneumáticos → ossos ocos que aliviam peso e ajudam na voz.



OSSO COMPACTO



OSSO ESPONJOSO

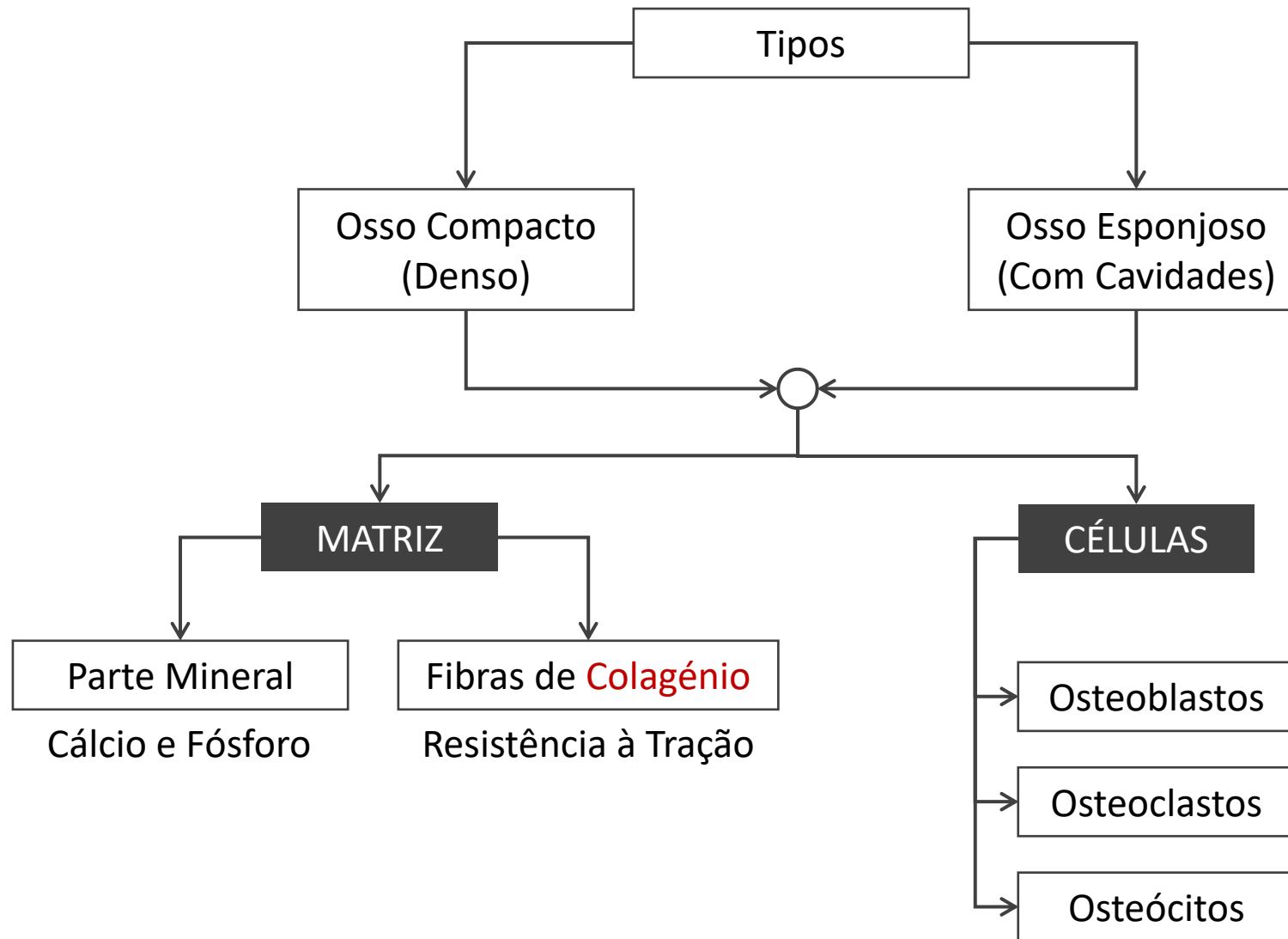


Em resumo:

- O osso compacto garante força e rigidez.
- O osso esponjoso garante leveza, elasticidade e hematopoiese.

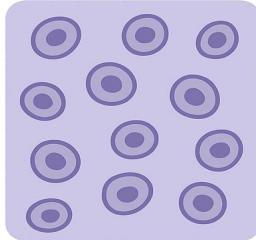
Aspetto	Osso Compacto (Cortical)	Osso esponjoso (trabecular ou canceloso)
Localização	<input type="checkbox"/> Diáfises dos ossos longos <input type="checkbox"/> Camada externa dos ossos	<input type="checkbox"/> Epífises dos ossos longos <input type="checkbox"/> Interior dos ossos curtos, planos e irregulares
Estrutura	<input type="checkbox"/> Denso e compacto <input type="checkbox"/> Formado por sistemas de Havers (osteões)	<input type="checkbox"/> Rede de trabéculas ósseas formando espaços preenchidos pela medula óssea
Função	<input type="checkbox"/> Resistência mecânica <input type="checkbox"/> Suporte do peso	<input type="checkbox"/> Redução da massa do osso <input type="checkbox"/> Distribuição de forças <input type="checkbox"/> Local de produção de células sanguíneas
Vascularização	<input type="checkbox"/> Elevada, organizada nos canais de Havers e Volkmann	<input type="checkbox"/> Também vascularizado, mas de forma difusa através da medula
Massa	<input type="checkbox"/> Representa cerca de 80% da massa óssea total	<input type="checkbox"/> Representa cerca de 20% da massa óssea total
Corresponde a	<input type="checkbox"/> “Casca” dura do osso	<input type="checkbox"/> “Interior esponjoso” do osso

Tecido Ósseo



Tecido Cartilagíneo

Cartilagem Hialina



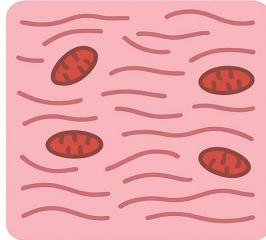
Características

- Matriz homogénea

Exemplos de Localização Típica

- Extremidades dos ossos longos

Elasticane Elástica



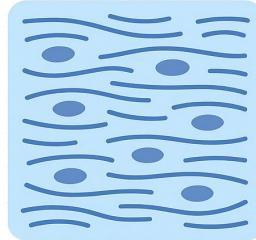
Características

- Eibras elásticas

Exemplos de Localização Típica

- Orelha externa
- Epiglote

Fibrocartilagem



Exemplos de Localização Típica

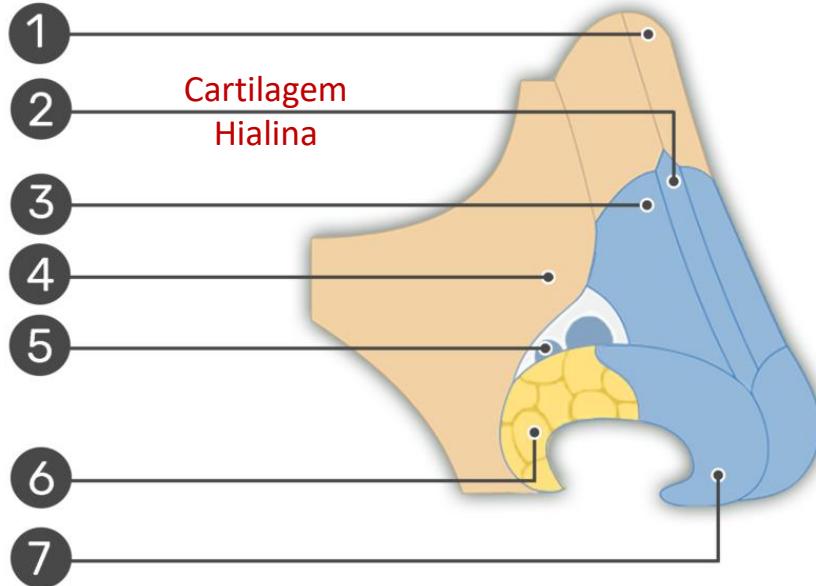
- Discos intervertebrais
- Sínfise pública

Resumindo:

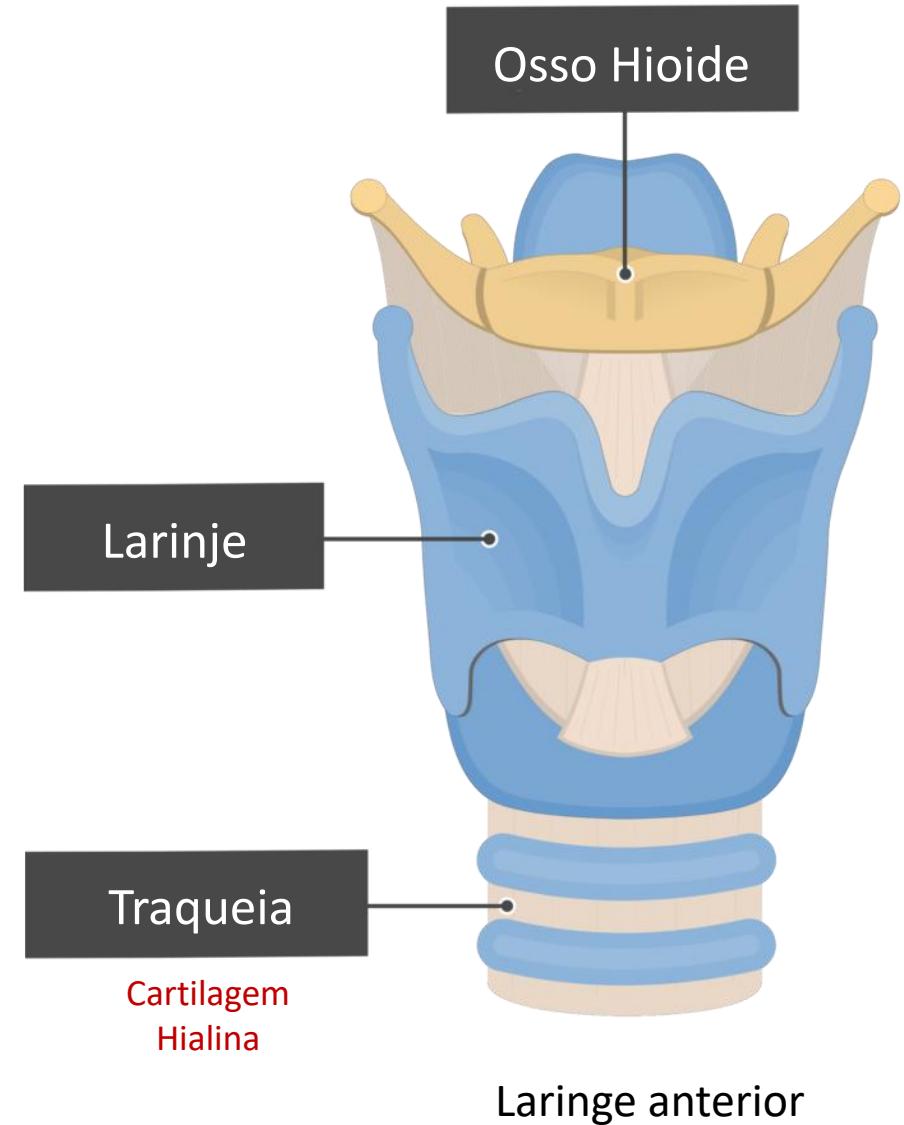
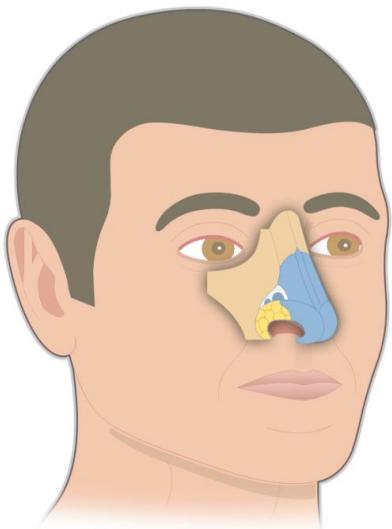
- Hialina → mais comum, suporte + suavidade.
- Elástica → suporte + flexibilidade.
- Fibrosa → suporte + resistência mecânica.

Tipo de cartilagem	Características Morfológicas	Principais Funções	Localização
Hialina	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mais abundante <input type="checkbox"/> Matriz rica em colagénio tipo II <input type="checkbox"/> Aspetto vítreo e translúcido <input type="checkbox"/> Poucas fibras visíveis 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reduz atrito <input type="checkbox"/> Suporte firme mas flexível <input type="checkbox"/> Crescimento ósseo (placas epifisárias) 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Superfícies articulares, septo nasal, laringe, traqueia, bronquíolos, extremidades das costelas
Elástica	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Matriz com muitas fibras elásticas + colagénio tipo II <input type="checkbox"/> Mais flexível que a hialina 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Suporte com grande flexibilidade e elasticidade 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pavilhão auricular, epiglote, trompa de Eustáquio
Fibrosa (Fibrocartilagem)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Rica em fibras de colagénio tipo I (resistência elevada) <input type="checkbox"/> Combina características de tecido conjuntivo denso + cartilagem hialina <input type="checkbox"/> Menos flexível 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Resistência a forças de compressão e tração <input type="checkbox"/> Amortecimento de choques 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Discos intervertebrais, meniscos, sínfise pública, inserções tendinosas e ligamentares

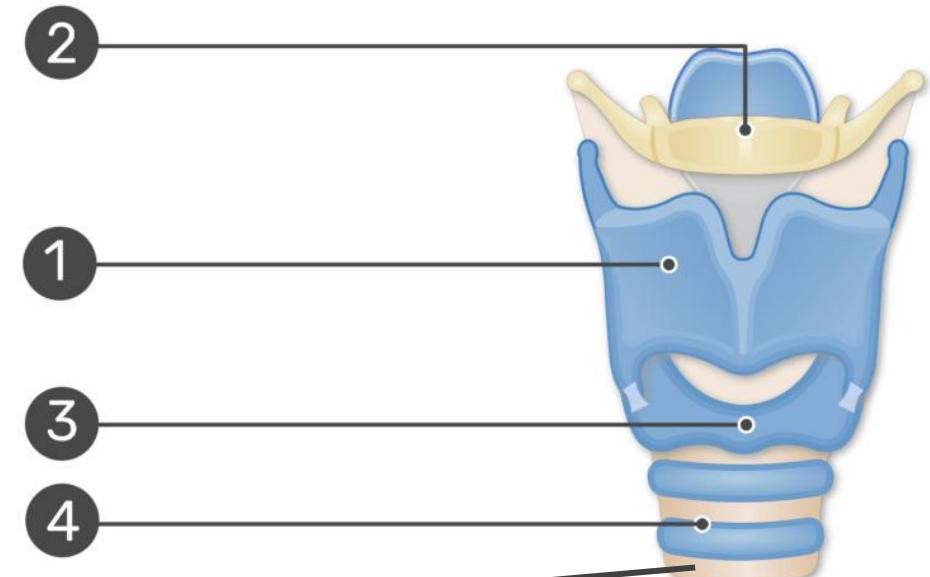
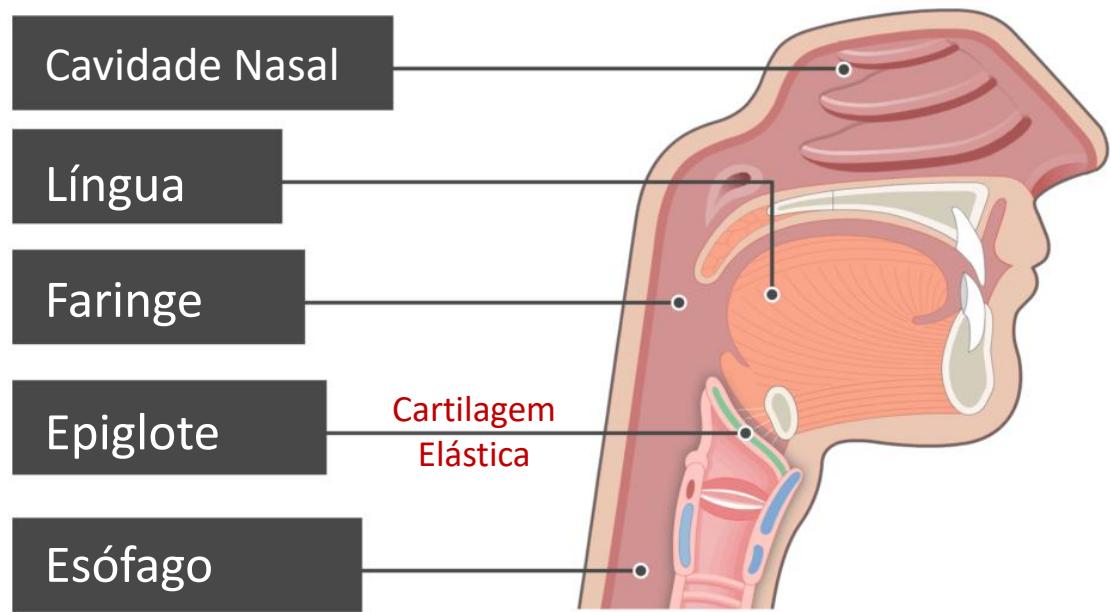
Cartilagem Hialina



1. Ossos nasais
2. **Septo (Cartilagem Hialina)**
3. Cartilagem Lateral
4. Osso Maxila
5. Ala menor
6. Tecido conectivo
7. Ala maior



Cartilagem Elástica

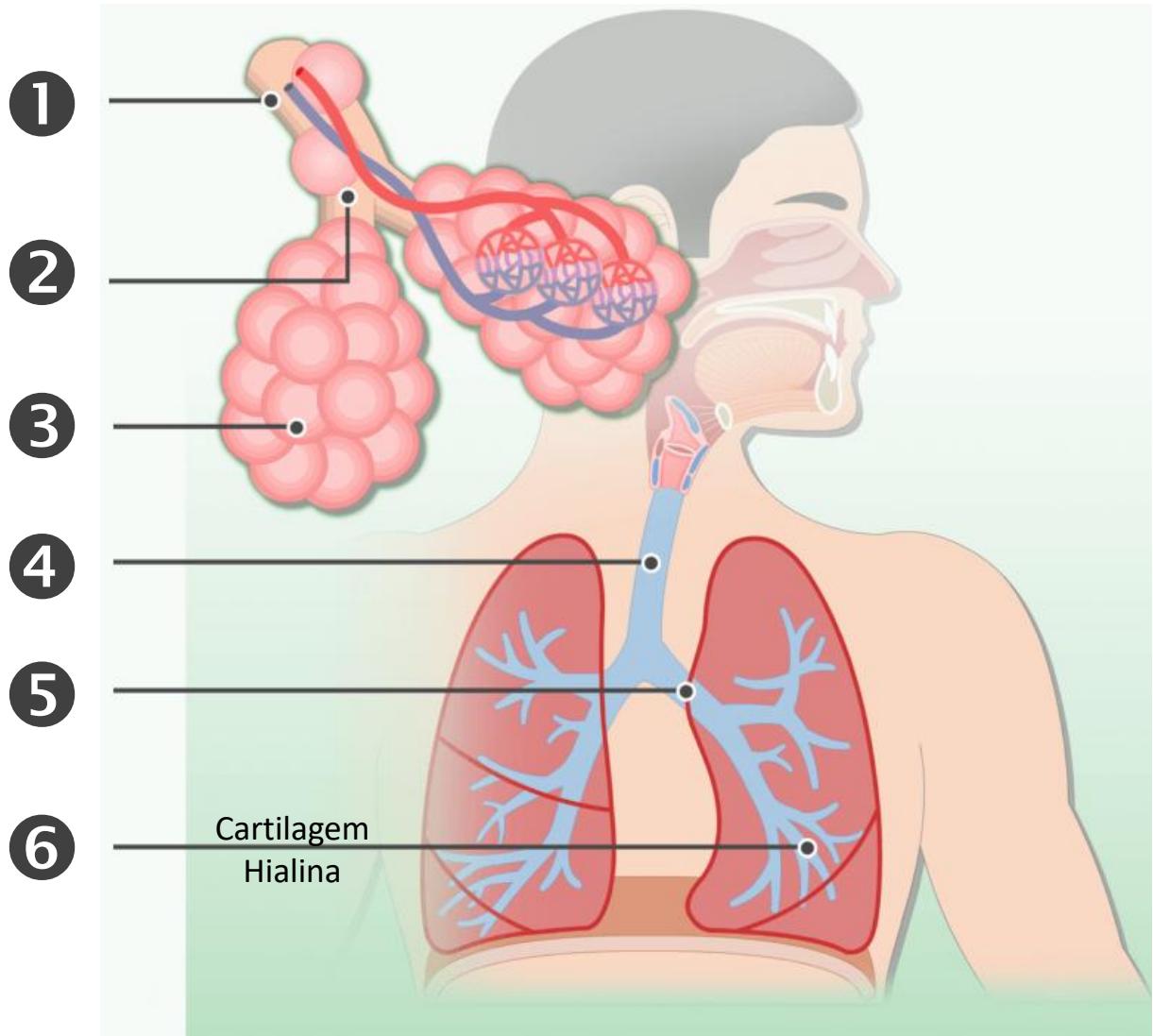


Laringe anterior

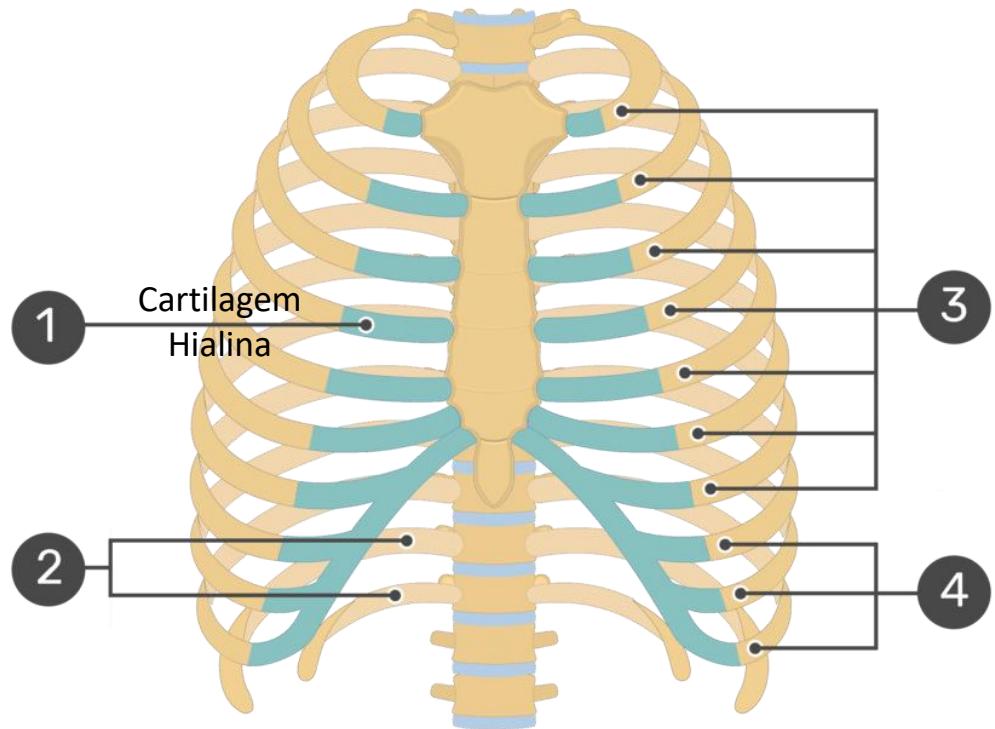
1. Cartilagem Tiroide
2. Osso Hioide
3. Lamina da Cartilagem Cricoide
4. Arco da Cartilagem Cricoide
5. Traqueia (Cartilagem Hialina)

Cartilagem Elástica

1. Brônquios Respiratórios
2. Ducto Alveolar
3. Alvéolos
4. Traqueia
5. Brônquios
6. Brônquiolos (Cartilagem Hialina)

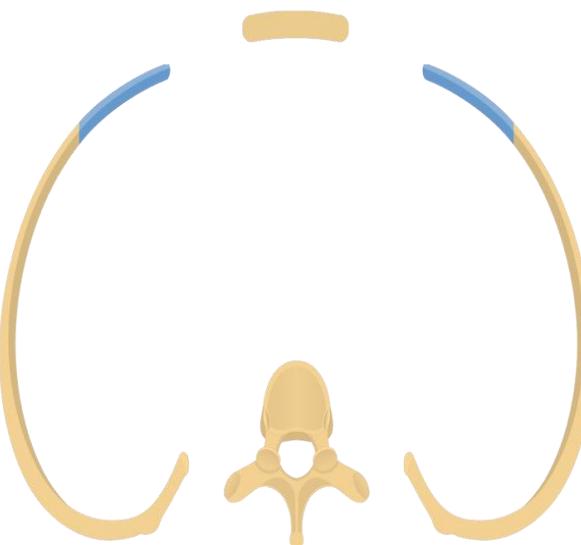
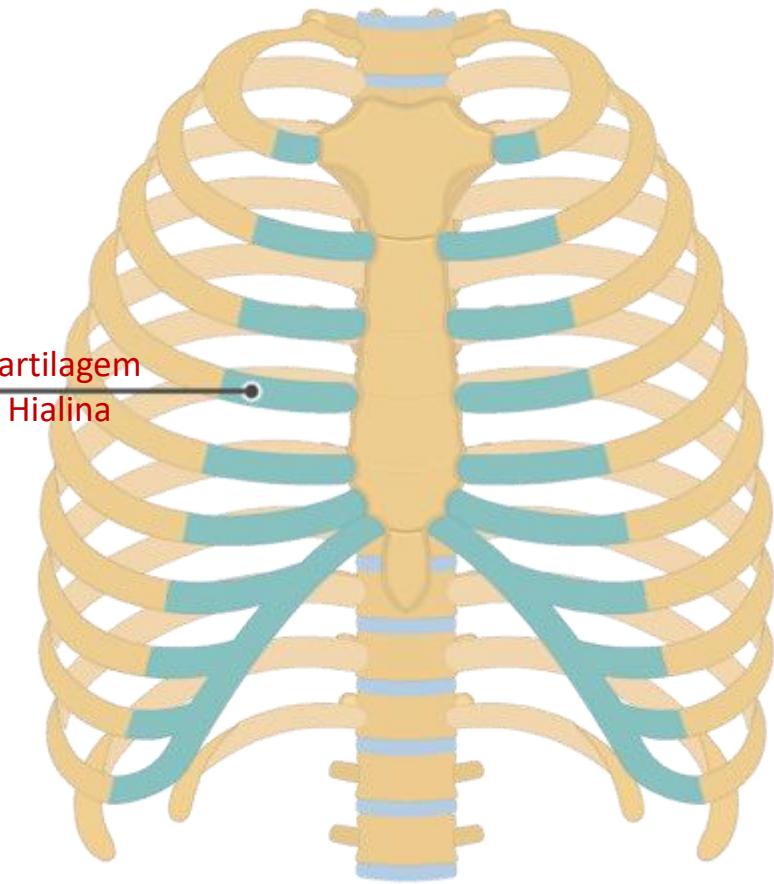


Cartilagem Hialina

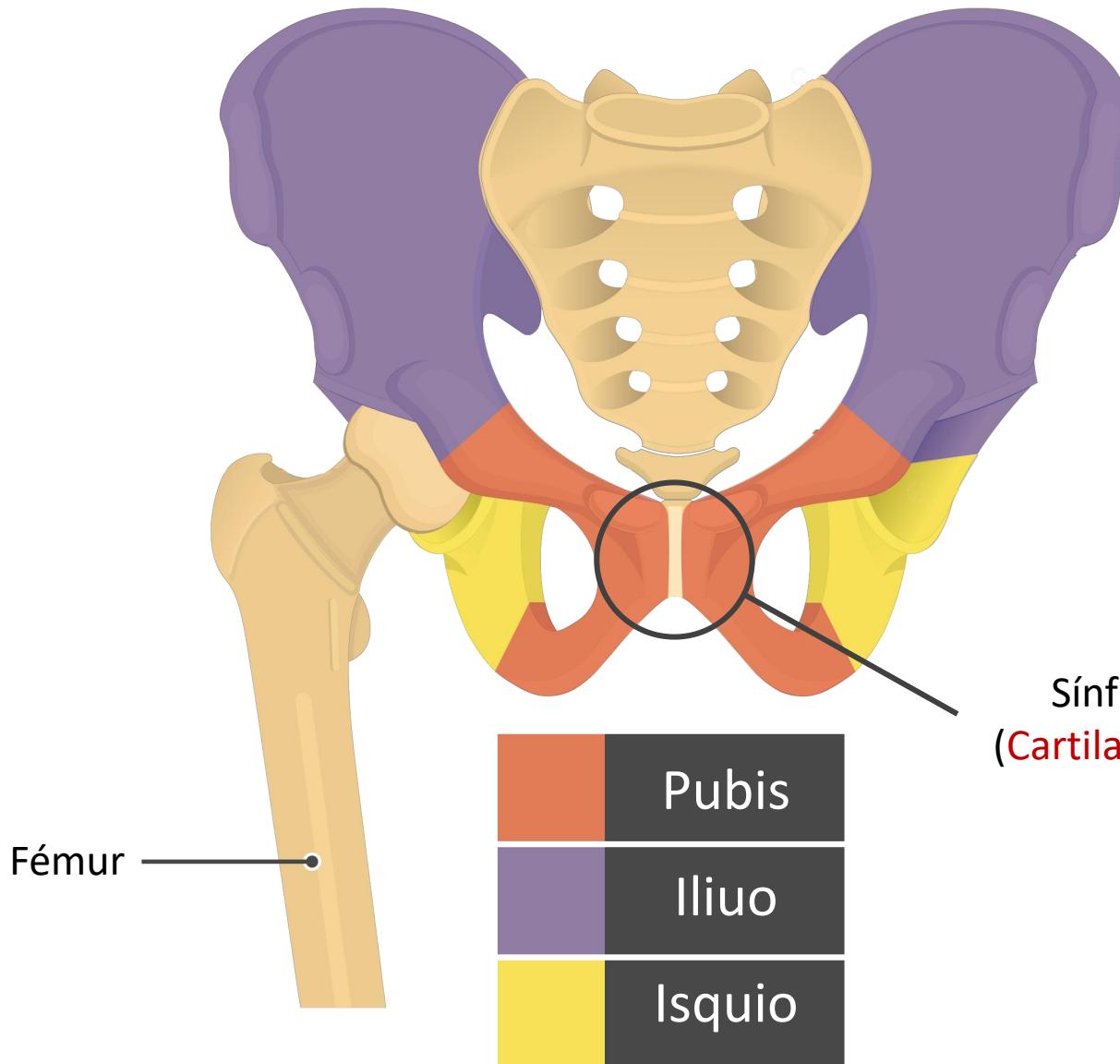


1. Cartilagem Costal (**Cartilagem Hialina**)
2. Costelas Flutuantes
3. Costelas Verdadeiras
4. Costelas Faltas

Cartilagem Costal



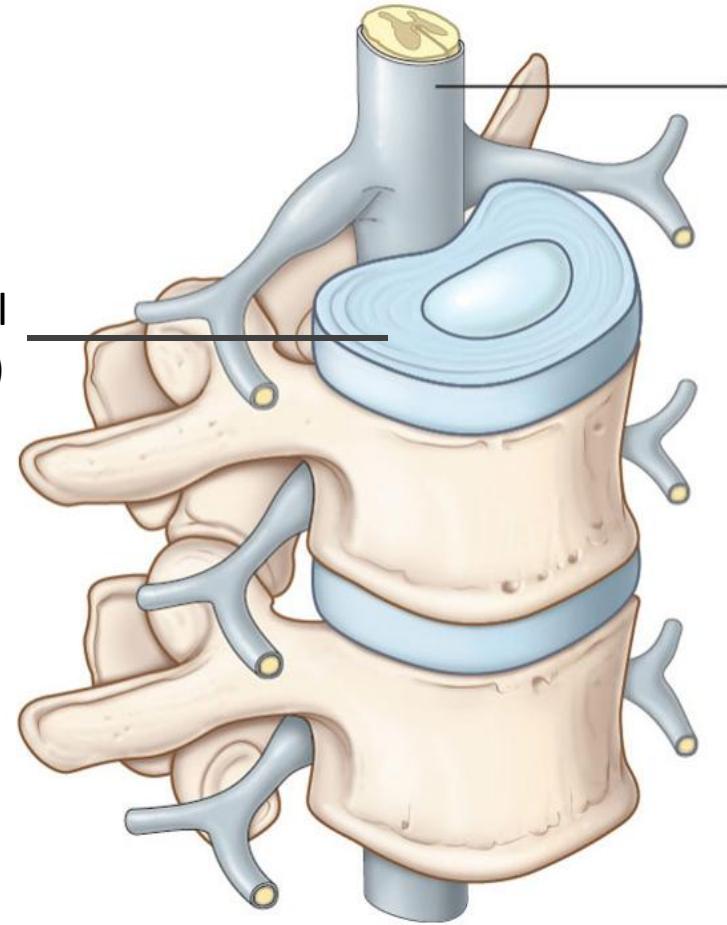
Cartilagem Fibrosa



Síntese Pública
(Cartilagem Fibrosa)

Fémur

Disco Intervertebral
(Cartilagem Fibrosa)



Tecido

Adiposo

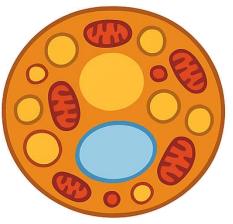
Branca
(WAT – White AdiposeTissue)



- Armazenamento de energia
- Isolamento térmico
- Proteção mecânica

Subcutâneo, abdômen

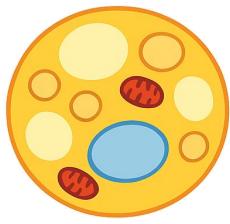
Castanha
(BAT – Brown AdiposeTissue)



- Termogénese não tremor
- Regulação da temperatura corporal

Região cervical,
supraclavicular

Bege ou Brite



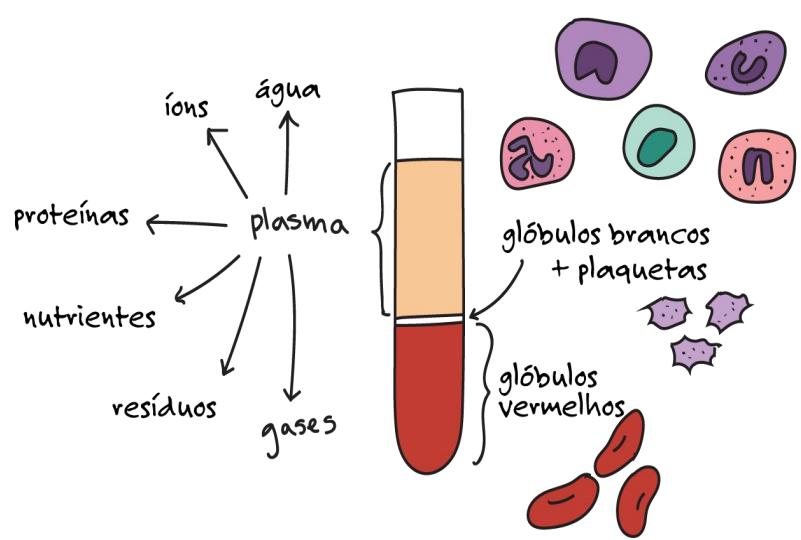
- Capacidade de "browning"
- Dispersos dentro de gordura branca

Em resumo:

- Branca = armazena energia.
- Castanha = gasta energia para produzir calor.
- Bege = flexível: pode comportar-se como branca ou castanha conforme os estímulos.

Tipo de Adipócito	Características Morfológicas	Principais Funções	Localização Típica
Branca (WAT – White Adipose Tissue)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Uma grande gota lipídica <input type="checkbox"/> Poucas mitocôndrias <input type="checkbox"/> Núcleo periférico 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Armazenamento de energia em forma de gordura <input type="checkbox"/> Isolamento térmico <input type="checkbox"/> Proteção mecânica 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Subcutâneo, abdômen, coxas, glúteos, vísceras
Castanha (BAT – Brown Adipose Tissue)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Muitas pequenas gotas lipídicas <input type="checkbox"/> Rico em mitocôndrias (cor castanha) <input type="checkbox"/> Núcleo central 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Termogénese não tremor (produção de calor através da proteína UCP1) <input type="checkbox"/> Regulação da temperatura corporal 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Região cervical, supraclavicular, interescapular (mais em bebés; em adultos, quantidade reduzida)
Bege (ou Brite – Brown in White)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Intermédio entre branca e castanha <input type="checkbox"/> Originam-se em depósitos de gordura branca sob estímulo (ex.: frio, exercício, hormonas) <input type="checkbox"/> Mitocôndrias em número variável 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Capacidade de "browning": podem funcionar como adipócitos brancos ou adquirir função termogénica semelhante à gordura castanha 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dispersos dentro de depósitos de gordura branca (subcutâneo)

Sangue

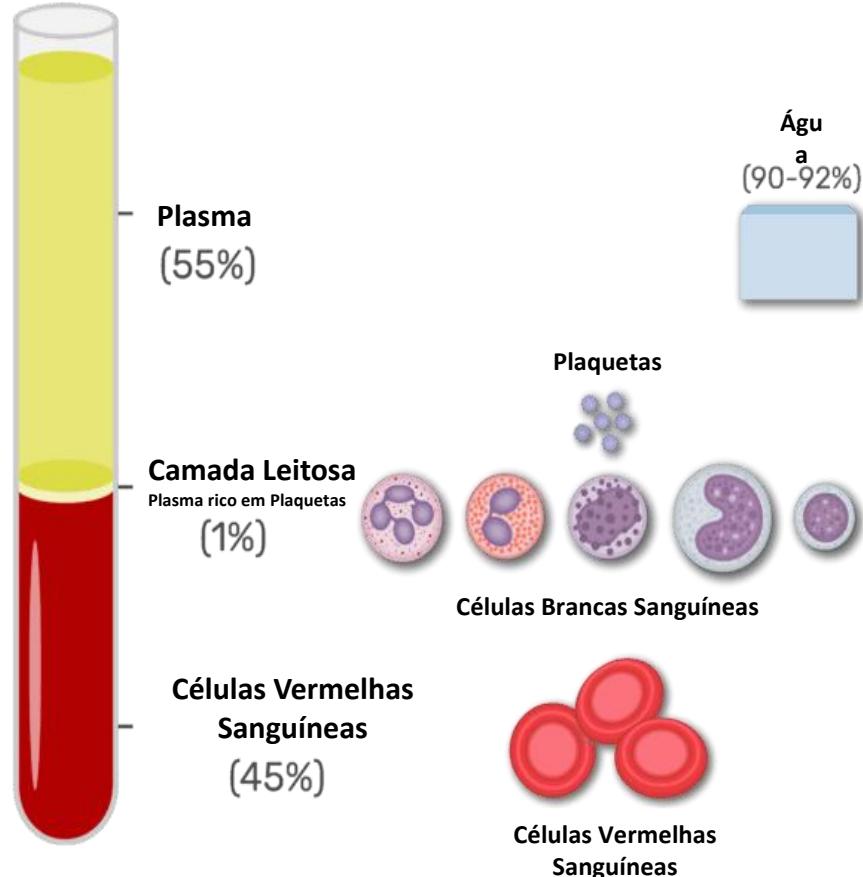


Em resumo:

- Plasma → parte líquida, transporte.
- Eritrócitos → transporte de gases respiratórios.
- Leucócitos → defesa.
- Plaquetas → coagulação.

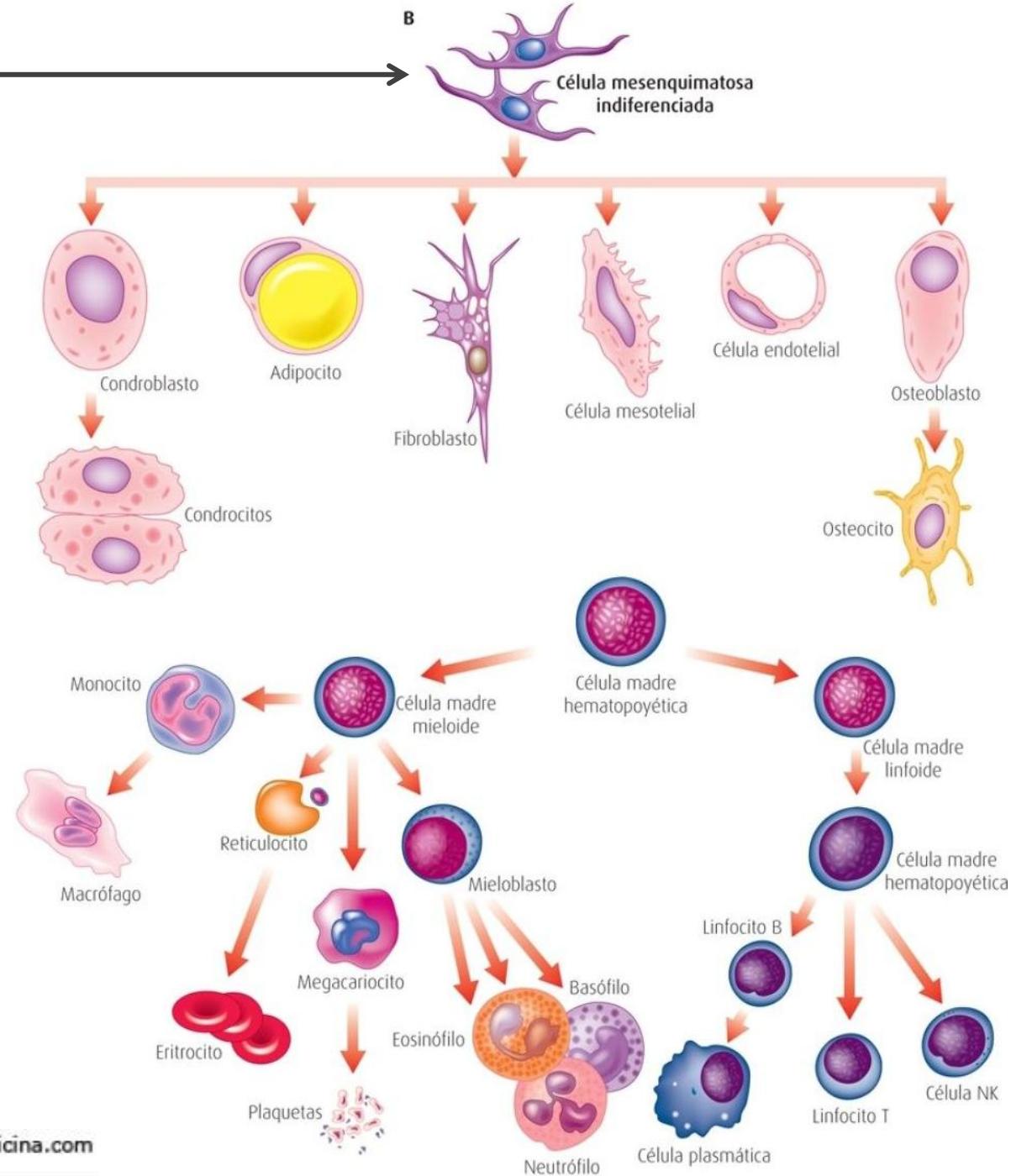
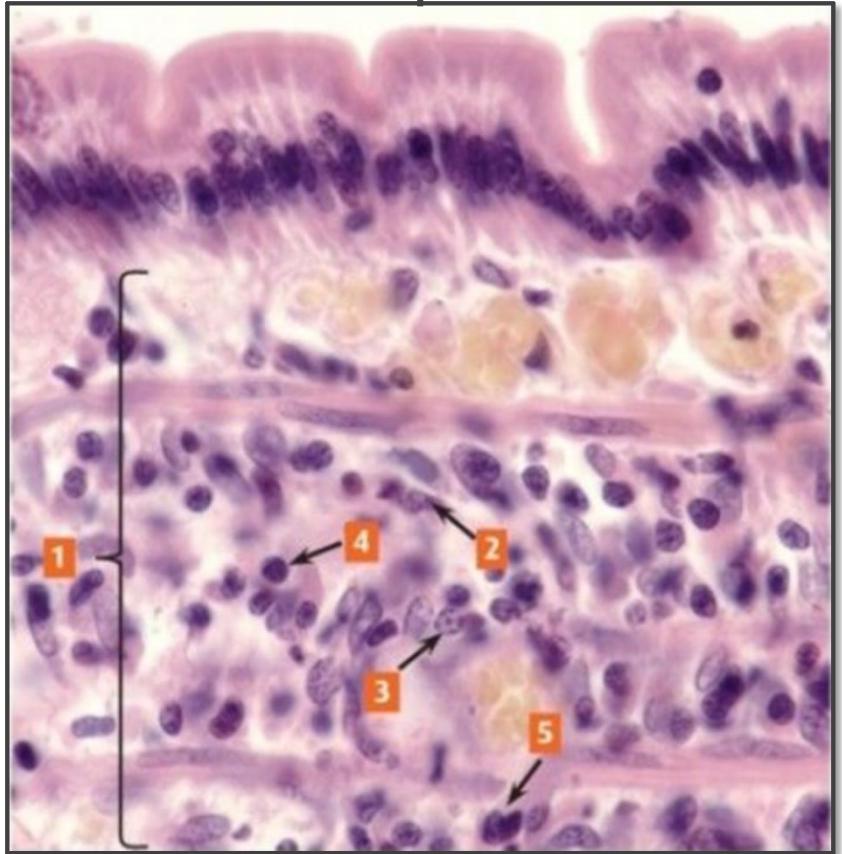
Constituinte	Percentagem aproximada	Composição	Funções Principais
Plasma	<input type="checkbox"/> ~55%	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 90% água, proteínas (albumina, globulinas, fibrinogénio), sais minerais, nutrientes, hormonas, resíduos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Transporte de substâncias, manutenção do pH e da pressão osmótica, defesa e coagulação
Glóbulos Vermelhos (Eritrócitos ou hemácias)	<input type="checkbox"/> ~44%	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Contêm hemoglobina, forma bicôncava, sem núcleo 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Transporte de oxigénio (O_2) e dióxido de carbono (CO_2)
Glóbulos brancos (Leucócitos)	<input type="checkbox"/> <1%	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Diferentes tipos: neutrófilos, linfócitos, monócitos, eosinófilos, basófilos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Defesa do organismo contra microrganismos, resposta imunológica
Plaquetas (Trombócitos)	<input type="checkbox"/> <1%	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fragmentos celulares derivados dos megacariócitos 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Coagulação sanguínea, reparação vascular

COMPOSIÇÃO DO SANGUE



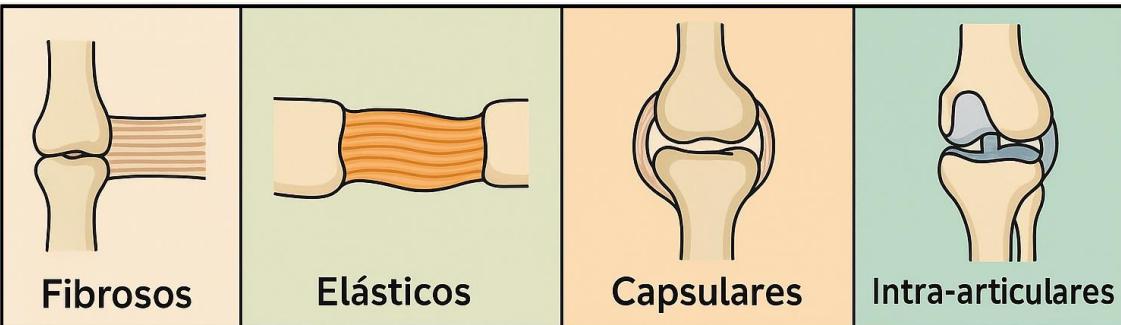
Característica	Sangue	Tecidos conjuntivos propriamente ditos (ex.: tecido adiposo, tecido conjuntivo laxo/denso)	Outros tecidos conjuntivos especializados (ex.: cartilagem, osso)
Origem	Mesênquima (tecido embrionário)	Mesênquima	Mesênquima
Matriz extracelular	Plasma (líquido)	Substância fundamental + fibras (colagénio, elásticas, reticulares)	Matriz sólida ou semissólida (cartilagem: gelatinosa; osso: mineralizada)
Células principais	Glóbulos vermelhos, glóbulos brancos, plaquetas	Fibroblastos, adipócitos, células de defesa	Condrocitos (cartilagem), osteócitos (osso)
Funções principais	Transporte (O_2 , nutrientes, hormonas), defesa imunológica, coagulação	Sustentação, preenchimento, reserva energética, defesa	Supporte estrutural, proteção de órgãos, locomoção
Classificação	Tecido conjuntivo especializado (líquido)	Tecido conjuntivo propriamente dito	Tecidos conjuntivos especializados (sólidos/semi-sólidos)

O mesênquima é um tecido embrionário de origem mesodérmica (derivado do mesoderma, uma das três camadas germinativas do embrião). O mesênquima é a base a partir da qual se formam quase todos os tecidos conjuntivos do corpo.



O mesênquima é um tecido embrionário de origem mesodérmica (derivado do mesoderma, uma das três camadas germinativas do embrião). O mesênquima é a base a partir da qual se formam quase todos os tecidos conjuntivos do corpo.

Ligamentos



Resumindo:

- Fibrosos = muito resistentes, pouco elásticos.
- Elásticos = permitem maior mobilidade.
- Capsulares = reforçam a cápsula articular.
- Intra-articulares = dentro da articulação, guiam movimentos.
- Extra-articulares = fora da cápsula, estabilizam de fora.

Tipo de Ligamento	Características	Principais Funções	Exemplos
Fibrosos (ou colagénicos)	<input type="checkbox"/> Ricos em fibras de colagénio <input type="checkbox"/> Pouco elásticos, muito resistentes	<input type="checkbox"/> Estabilizam articulações, limitam movimentos excessivos	<input type="checkbox"/> Ligamento colateral medial e lateral do joelho, ligamentos interespinhosos
Elásticos	<input type="checkbox"/> Ricos em fibras elásticas <input type="checkbox"/> Alongam-se e voltam à forma original	<input type="checkbox"/> Permitem amplitude de movimento e retorno elástico	<input type="checkbox"/> Ligamento amarelo (entre lâminas vertebrais)
Capsulares	<input type="checkbox"/> Parte da cápsula articular, reforçando-a <input type="checkbox"/> Podem ser espessamentos locais	<input type="checkbox"/> Estabilização da articulação, reforço mecânico	<input type="checkbox"/> Cápsula da articulação do ombro, quadril
Intra-articulares	<input type="checkbox"/> Localizam-se dentro da articulação	<input type="checkbox"/> Guiam e limitam movimentos específicos	<input type="checkbox"/> Ligamentos cruzados do joelho (LCA e LCP)
Extra-articulares	<input type="checkbox"/> Situam-se fora da cápsula articular	<input type="checkbox"/> Auxiliam na estabilidade global	<input type="checkbox"/> Ligamento colateral lateral do joelho, ligamentos do tornozelo

Os ligamentos são formações de tecido conjuntivo denso que ligam os ossos entre si e estabilizam as articulações. Eles podem ser classificados de acordo com a função, elasticidade ou localização.

Tendões

Resumindo:

- Cilíndrico → forte e em corda (ex.: Aquiles).
- Plano → largo e em lâmina (ex.: aponeuroses abdominais).
- Radial → em leque, força distribuída (ex.: ombro, quadríceps).

Tipo de Tendão	Características Morfológicas	Principais Funções	Exemplos
Cilíndrico (cordiforme)	<input type="checkbox"/> Alongado, em forma de corda <input type="checkbox"/> Fibras paralelas e densas <input type="checkbox"/> Mais frequente no corpo	<input type="checkbox"/> Transmite a força do músculo para o osso, permitindo o movimento articular	<input type="checkbox"/> Tendão de Aquiles, tendão do bíceps braquial, tendão patelar
Plano (largo, em lâmina ou aponeurótico)	<input type="checkbox"/> Achatado, em forma de lâmina <input type="checkbox"/> Fibras dispostas em camadas <input type="checkbox"/> Maior superfície de inserção	<input type="checkbox"/> Distribui a força muscular em áreas mais amplas	<input type="checkbox"/> Aponeurose do abdómen, tendão do grande dorsal, palmar longo
Radial ou em leque (menos comum)	<input type="checkbox"/> As fibras dispersam-se em forma de leque	<input type="checkbox"/> Permite ampla área de inserção e dispersão da força	<input type="checkbox"/> Inserções no ombro (manguito rotador), músculos do quadríceps

Os tendões podem ser classificados de várias formas, mas a distinção mais comum é entre tendões planos (ou largos) e tendões cilíndricos (ou cordiformes).

Strong tough hydrogels via the synergy of freeze-casting and salting out

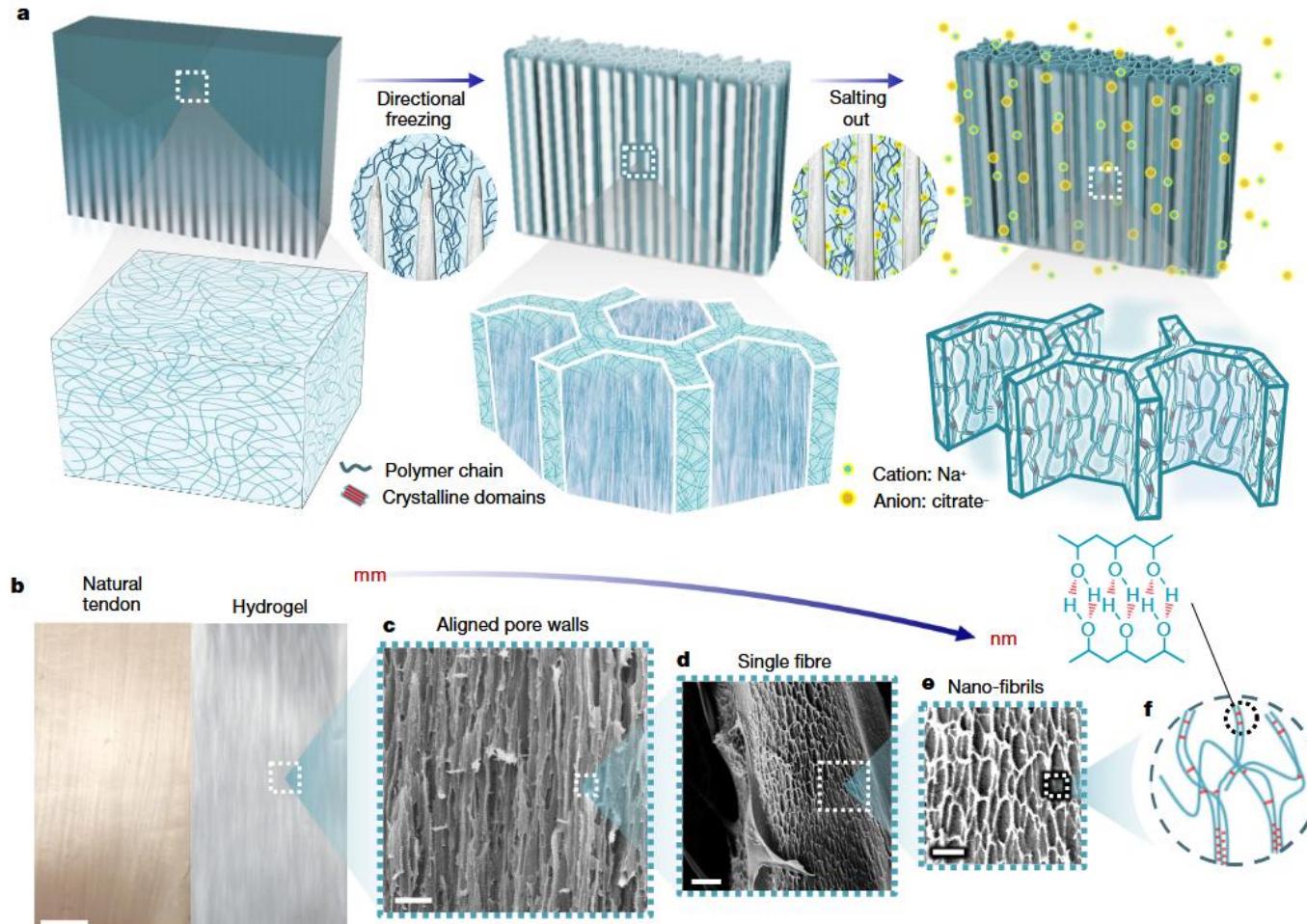
CURIOSIDADE

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03212-z>

Mutian Hua^{1,4}, Shuwang Wu^{1,2,4}, Yanfei Ma¹, Yusen Zhao¹, Zilin Chen¹, Imri Frenkel¹, Joseph Strzalka³, Hua Zhou³, Xinyuan Zhu² & Ximin He^{1,2,5}

Received: 24 May 2020

| Nature | Vol 590 | 25 February 2021



Fabrico e estruturas hierárquicas de hidrogéis de HA-PVA.

- **a.** Procedimento de fabrico por *salting-out* assistido por congelação de hidrogéis de HA-PVA. Formação estrutural e concentração, montagem e agregação da cadeia polimérica durante o processo de fabrico por *salting-out* assistido por congelação.
- **b.** Vista macroscópica do tendão real e do hidrogel de HA-5PVA. Barra de escala, 5 mm.
- **c–e,** Imagens de MEV que mostram a microestrutura (**c**) e a nanoestrutura (**d, e**) do hidrogel de HA-5PVA. Barras de escala, 50 μm (**c**); 1 μm (**d**); 500 nm (**e**). **f**, Ilustração molecular de cadeias poliméricas agregadas em nanofibrilas.

**Compreender os efeitos gerais da
atividade física sobre as estruturas de
tecido conjuntivo, nomeadamente, ao
nível dos ligamentos, do tendão, da
cartilagem articular e do osso.**

Compreender os **efeitos gerais da atividade física sobre as estruturas de tecido conjuntivo**, nomeadamente, ao nível dos ligamentos, do tendão, da cartilagem articular e do osso.

Ossos	Cartilagem Articular	Ligamentos	Tendões
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> O osso adapta-se aos esforços mecânicos (compressão, tração, impacto). <input type="checkbox"/> A densidade mineral óssea é maior em pessoas ativas (desporto, dança, treino de força) do que em sedentários. <input type="checkbox"/> A falta de estímulo mecânico leva a osteopenia, diminuição da resistência óssea e maior risco de fraturas (ex.: imobilização, envelhecimento, ausência de gravidade). <input type="checkbox"/> O exercício estimula os osteoblastos (formação óssea) e inibe os osteoclastos (reabsorção), tornando o osso mais resistente 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> É nutrida pelo líquido sinovial, mas a difusão depende dos movimentos articulares (compressão e descompressão). <input type="checkbox"/> O movimento é essencial para a sua nutrição e manutenção. <input type="checkbox"/> A espessura da cartilagem varia com as cargas: é maior nos membros inferiores e em pessoas treinadas comparado com sedentários 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> São feitos de tecido conjuntivo denso modelado, rico em colagénio, resistente à tração. <input type="checkbox"/> A sua orientação adapta-se às forças aplicadas, conferindo estabilidade articular. <input type="checkbox"/> A atividade física regular contribui para a sua resistência e funcionalidade, prevenindo movimentos indesejáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Tal como os ligamentos, são constituídos por tecido conjuntivo denso modelado (colagénio organizado). <input type="checkbox"/> Suportam grandes tensões e transmitem a força muscular ao osso. <input type="checkbox"/> O treino melhora a resistência e elasticidade, aumentando a capacidade de suportar cargas.

Síntese final:

A atividade física, quando realizada de forma adequada, fortalece ossos, nutre cartilagem, aumenta a resistência de ligamentos e tendões, contribuindo para a estabilidade articular e prevenção de lesões. A ausência de estímulo (sedentarismo, imobilização) provoca perda de massa óssea, enfraquecimento de ligamentos/tendões e degeneração da cartilagem.

3. Noções gerais sobre articulações



NOÇÕES GERAIS SOBRE ARTICULAÇÕES

**Conhecer o conceito
de articulação.**

Articulação:

É a união entre dois ou mais ossos, que permite manter a sua ligação e, em muitos casos, possibilitar movimento.

Funções principais:

- Unir ossos e manter a integridade do esqueleto.
- Permitir mobilidade (quando móveis), como flexão, extensão, rotação, etc.
- Conferir estabilidade ao corpo.

Existem três tipos gerais:

Tipo de Articulação	Mobilidade	Exemplos
Imóveis (sinartroses)	<input type="checkbox"/> Não permitem movimento	<input type="checkbox"/> Suturas do crânio
Semimóveis (anfiartroses)	<input type="checkbox"/> Pouco movimento	<input type="checkbox"/> Síntese pública, articulações entre vértebras
Móveis (diartroses ou sinoviais)	<input type="checkbox"/> Grande amplitude de movimentos	<input type="checkbox"/> Ombro, anca, joelho, cotovelo

NOÇÕES GERAIS SOBRE ARTICULAÇÕES

Identificar a nomenclatura dos movimentos articulares tendo como referência os vários planos do movimento, designadamente na flexão, na extensão, da adução, na abdução, na rotação, na supinação e na pronação.

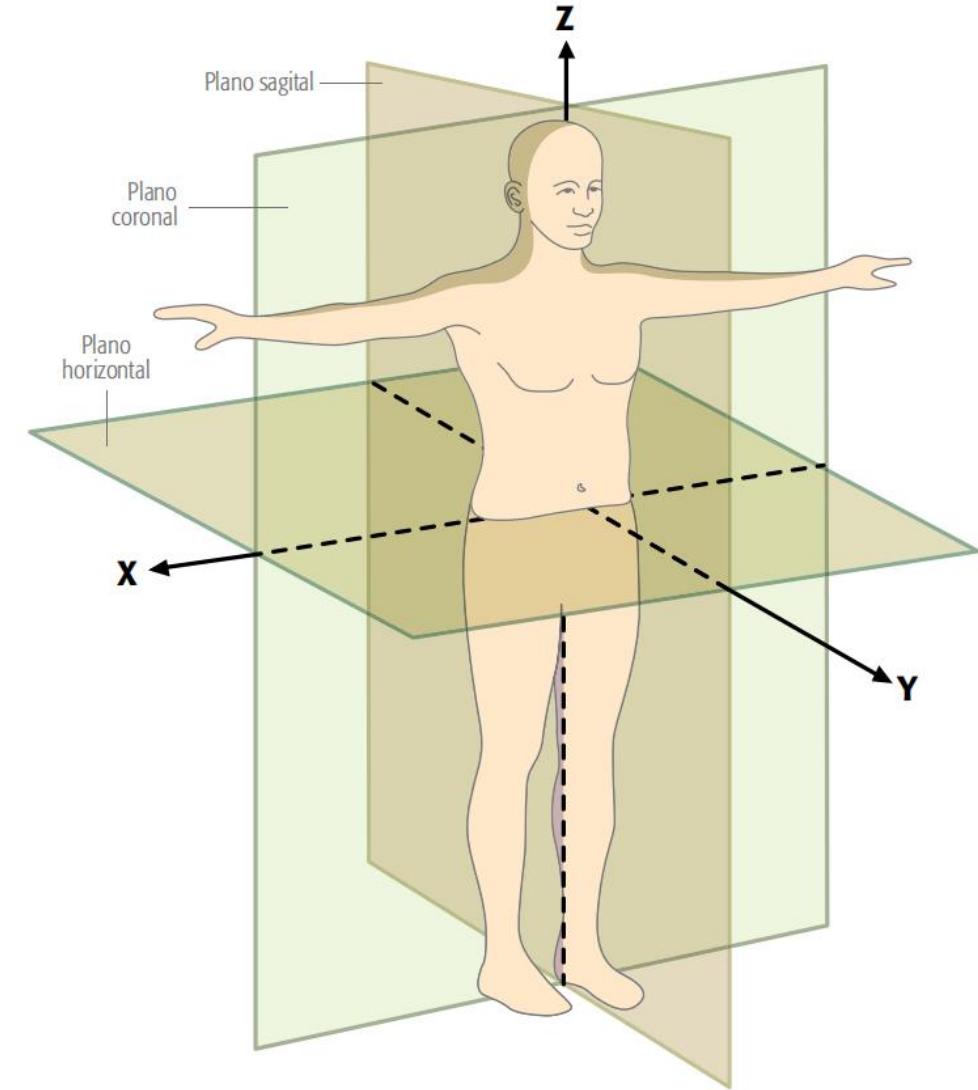
Movimentos articulares básicos:

Movimento	Descrição	Plano do Movimento	Exemplo
Flexão	<input type="checkbox"/> Aproxima dois segmentos ósseos, diminuindo o ângulo articular	<input type="checkbox"/> Plano sagital	<input type="checkbox"/> Flexão do cotovelo, flexão do joelho
Extensão	<input type="checkbox"/> Afasta dois segmentos, aumentando o ângulo articular (movimento oposto da flexão)	<input type="checkbox"/> Plano sagital	<input type="checkbox"/> Extensão do cotovelo, extensão do joelho
Adução	<input type="checkbox"/> Aproxima o segmento do plano médio do corpo	<input type="checkbox"/> Plano frontal	<input type="checkbox"/> Fechar o braço junto ao tronco
Abdução	<input type="checkbox"/> Afasta o segmento do plano médio do corpo	<input type="checkbox"/> Plano frontal	<input type="checkbox"/> Elevar o braço lateralmente
Rotação Interna (medial)	<input type="checkbox"/> Roda o segmento em torno do seu eixo longitudinal para dentro (em direção ao plano médio)	<input type="checkbox"/> Plano transversal	<input type="checkbox"/> Rotação interna do ombro
Rotação externa (lateral)	<input type="checkbox"/> Roda o segmento em torno do seu eixo longitudinal para fora (afastando do plano médio)	<input type="checkbox"/> Plano transversal	<input type="checkbox"/> Rotação externa do ombro
Supinação	<input type="checkbox"/> Movimento do antebraço que coloca a palma da mão virada para cima (como segurar uma tigela de sopa)	<input type="checkbox"/> Plano transversal	<input type="checkbox"/> Supinação do rádio e cúbito
Pronação	<input type="checkbox"/> Movimento do antebraço que coloca a palma da mão virada para baixo	<input type="checkbox"/> Plano transversal	<input type="checkbox"/> Pronação do rádio e cúbito

Resumindo:

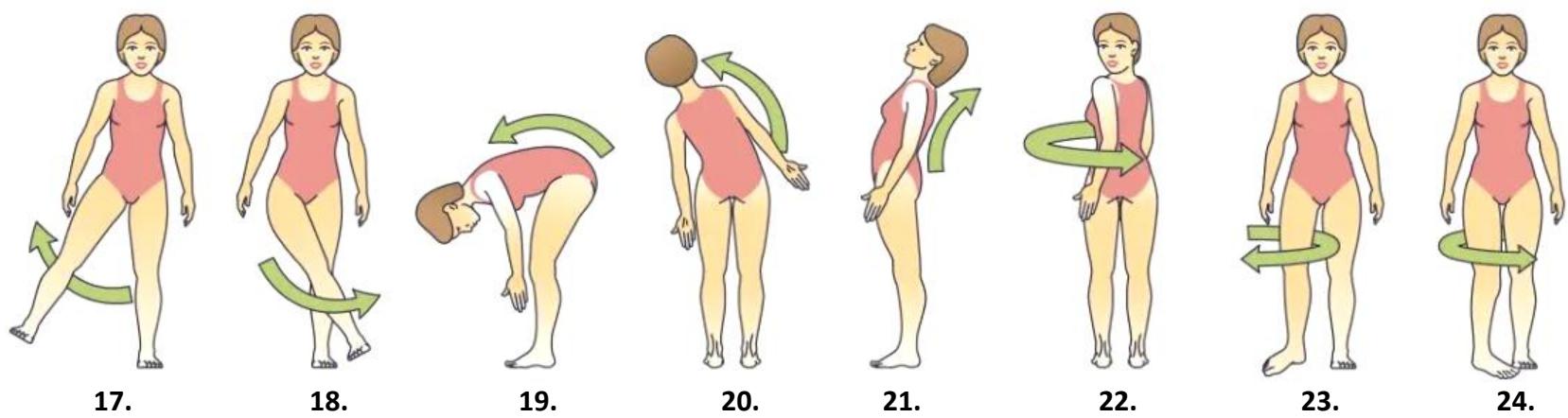
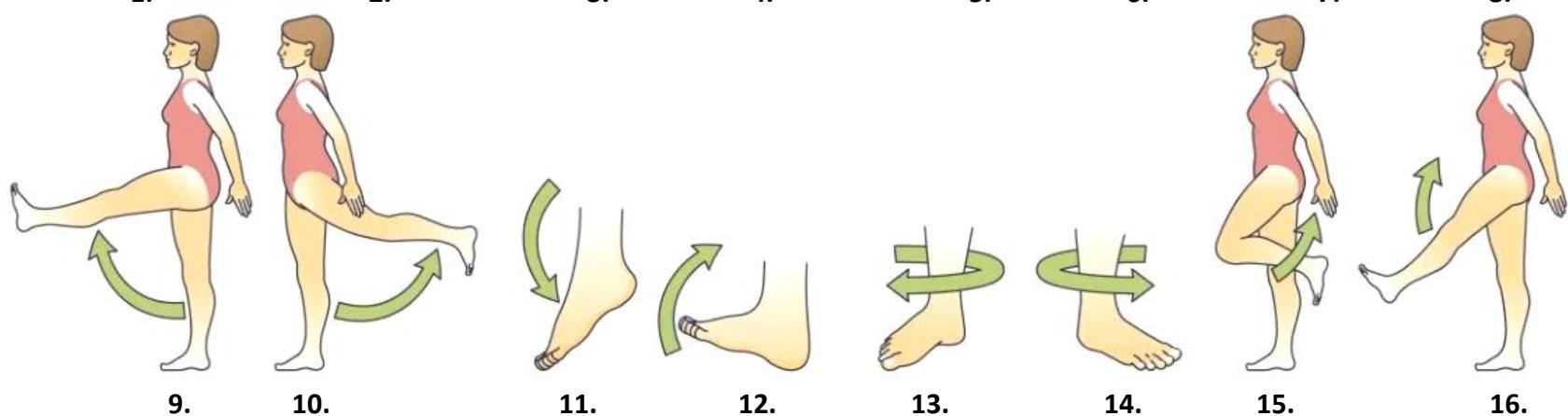
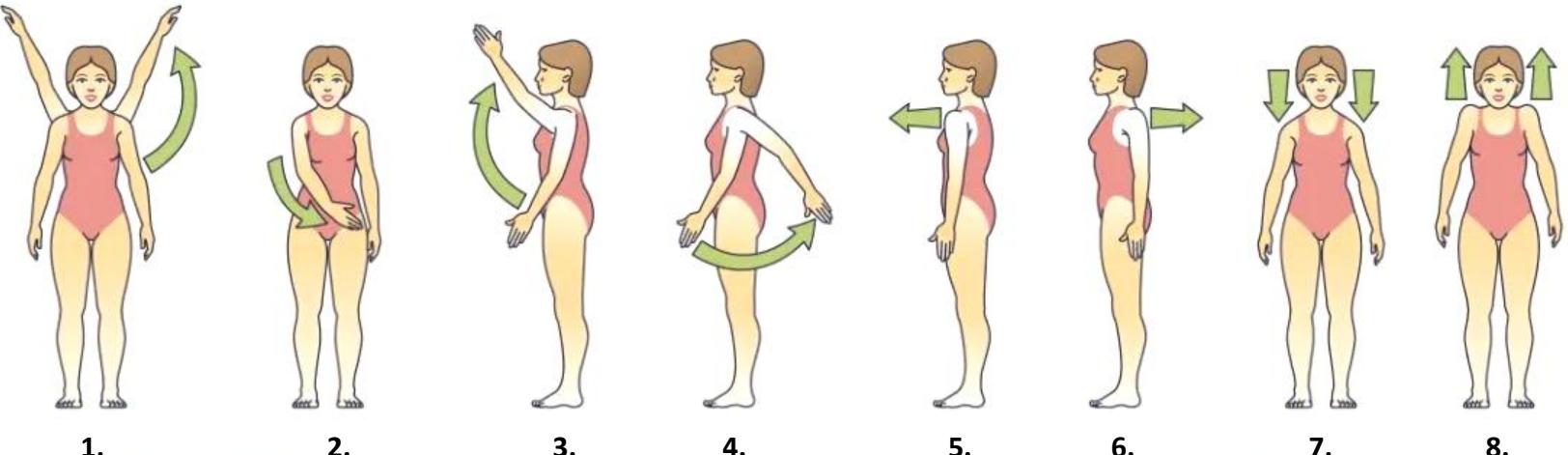
- Sagital → flexão e extensão.
- Frontal → adução, abdução, inclinações.
- Transversal (horizontal) → rotações, supinação e pronação.

PLANO	DIVIDE O CORPO EM	EIXO ASSOCIADO	MOVIMENTOS TÍPICOS
Sagital	Direita / Esquerda	Latero-lateral	Flexão, extensão
Frontal	Anterior / Posterior	Antero-posterior	Abdução, adução, inclinações
Transversal	Superior / Inferior	Longitudinal (vertical)	Rotação, pronação, supinação



Esquema corporal nas 3 dimensões (Marras, 2011)

1. Abdução
2. Adução
3. Flexão
4. Extensão
5. Rotação para a frente
6. Rotação para trás
7. Depressão
8. Elevação
9. Flexão
10. Extensão
11. Flexão Plantar
12. Flexão Dorsal (Dorsiflexão)
13. Eversão
14. Inversão
15. Extensão
16. Flexão
17. Abdução
18. Adução
19. Flexão
20. Flexão Lateral (Inclinação)
21. Extensão
22. Rotação
23. Rotação Externa
24. Rotação Interna



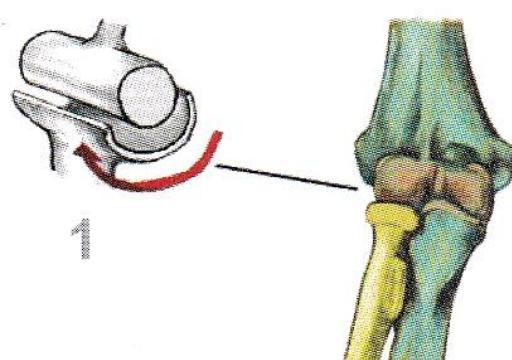
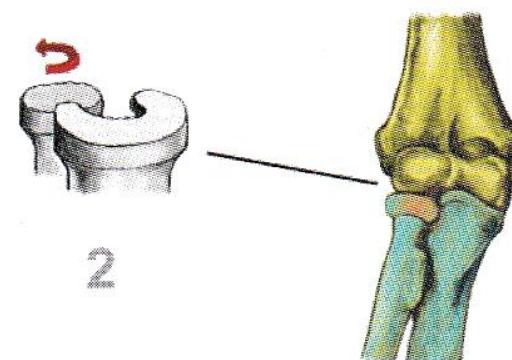
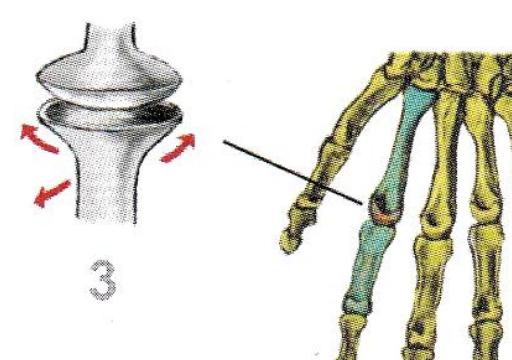
NOÇÕES GERAIS SOBRE ARTICULAÇÕES

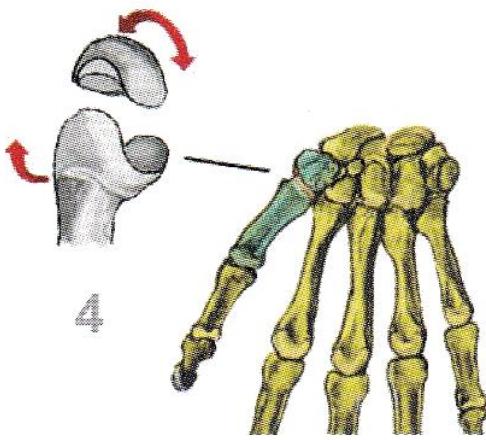
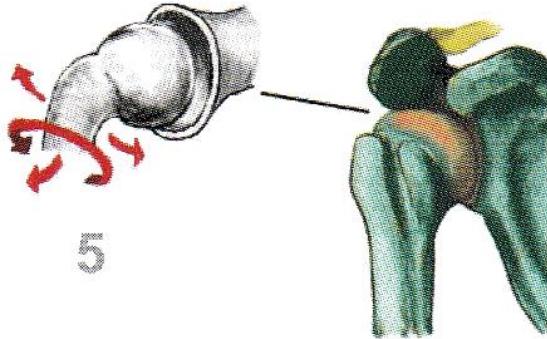
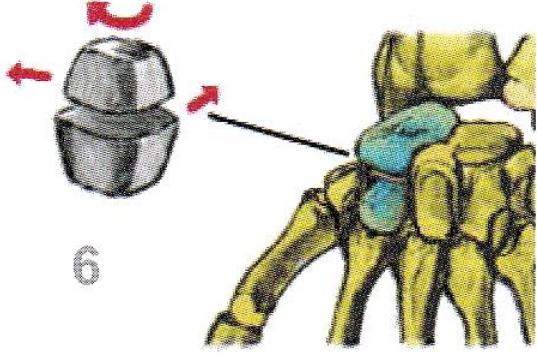
Caracterizar a morfologia das superfícies articulares, meios de união, envolvimento muscular e mecanismos neurais.

Quadro: Caracterização das Articulações no Movimento Humano

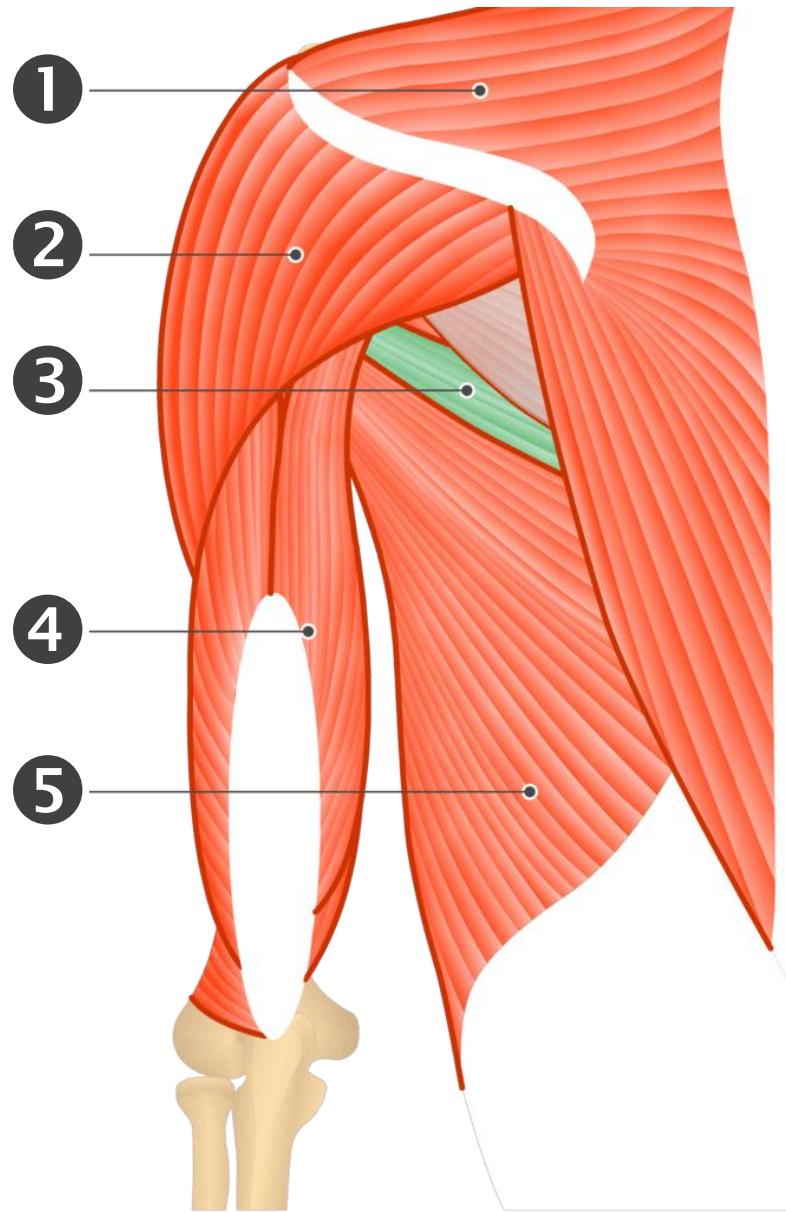
Articulação	Morfologia das Superfícies Articulares	Meios de União	Envolvimento Muscular	Mecanismos Neurais
Ombro (Glenoumeral)	Cabeça do úmero esférica articula com a cavidade glenoide da escápula	Cápsula articular, ligamentos glenoumerais superior, médio e inferior, labrum glenoidal	Deltoide (abdução), peitoral maior (flexão), latíssimo do dorso (extensão), manguito rotador (estabilização)	Coordenação motora fina para movimentos precisos; proprioceção para controle postural
Cotovelo (Umeroulnar)	Trocleia do úmero articula com a incisura troclear da ulna	Cápsula articular, ligamento colateral ulnar e radial, ligamento anular do rádio	Tríceps braquial (extensão), bíceps braquial (flexão), braquial (flexão)	Recrutamento motor para movimentos de flexão e extensão; proprioceção para ajuste postural
Punho (Radiocarpiana)	Extremidade distal do rádio articula com os ossos carpianos	Cápsula articular, ligamentos radiocarpianos dorsal e palmar, ligamentos colaterais	Flexores e extensores do punho (flexão e extensão), músculos intrínsecos da mão (precisão)	Coordenação motora fina para movimentos de preensão; proprioceção para controle postural
Quadril (Coxofemoral)	Cabeça do fêmur esférica articula com o acetábulo da pelve	Cápsula articular, ligamentos radiocarpianos dorsal e palmar, ligamentos colaterais	Glúteo máximo (extensão), glúteo médio e mínimo (abdução e estabilização), iliopsoas (flexão)	Coordenação motora central para impulsão e estabilização; proprioceção para controle postural
Joelho (Femorotibial)	Condilos femorais convexos articula com os côndilos tibiais côncavos	Cápsula articular, ligamentos colaterais medial e lateral, ligamentos cruzados anterior e posterior, meniscos	Quadríceps femoral (extensão), isquiotibiais (flexão), gastrocnémio (assistência)	Recrutamento motor para movimentos de flexão e extensão; reflexo patelar para estabilização
Tornozelo (Tibioperoneal)	Tálus articula com a tibia e fíbula	Cápsula articular, ligamentos colaterais medial e lateral, ligamentos sindesmóticos	Gastrocnémio e sóleo (plantarflexão), tibial anterior (dorsiflexão), fibulares (eversion)	Reflexos de estiramento para evitar desequilíbrios; proprioceção para absorção de impacto
Coluna Vertebral (Lombar)	Corpos vertebrais articula com discos intervertebrais	Discos intervertebrais, ligamentos longitudinais anterior e posterior, ligamentos amarelos	Músculos eretores da espinha (extensão), transverso do abdómen e oblíquos (estabilização)	Controle postural central; proprioceção para ajuste postural dinâmico
Core (Centro)	Inclui músculos abdominais, oblíquos, transverso do abdômen, diafragma e músculos do assoalho pélvico	Não aplicável (grupo muscular)	Todos os músculos mencionados atuam na estabilização do tronco e transferência de força	Coordenação neural para estabilização do tronco e transferência eficiente de força durante o movimento

Articulações móveis: morfologia das superfícies articulares e respetiva classificação morfológica e funcional.

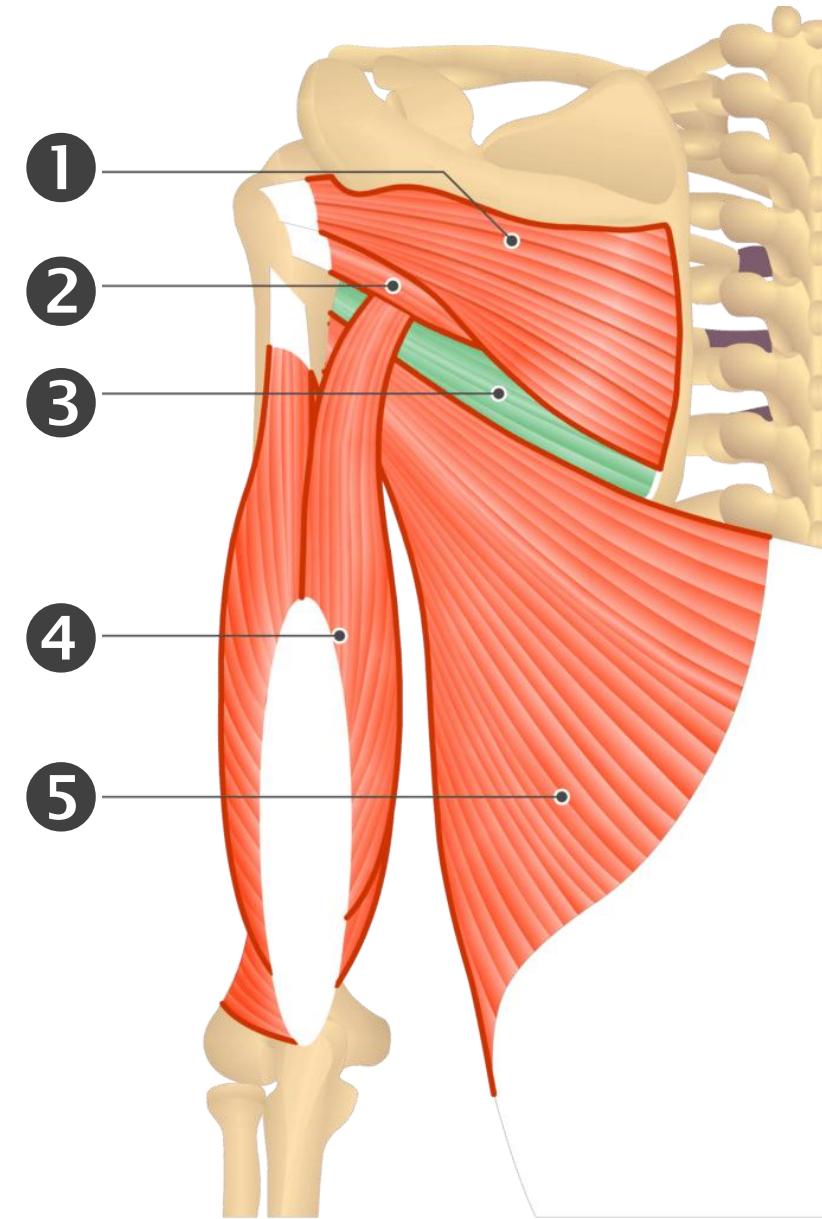
MORFOLOGIA DA SUPERFÍCIE ARTICULAR	TRÓCLEA	SUPERFÍCIE CILINDRICA	CÔNDILO
ARTICULAÇÃO	 1	 2	 3
CLASSIFICAÇÃO	Troclearartrose (Uniaxial)	Trocóide (Uniaxial)	Condilarartrose (Biaxial)

MORFOLOGIA DA SUPERFÍCIE ARTICULAR	SUPERFÍCIE CÔNCAVA/CONVEXA	SUPERFÍCIE ESFÉRICA	SUPERFÍCIE PLANA
ARTICULAÇÃO	 <p>4</p>	 <p>5</p>	 <p>6</p>
CLASSIFICAÇÃO	Enfiartrose (Triaxial)	Enartrose (triaxial)	Artródia (Deslize)

Redondo Maior - Ligações, ações e inervação

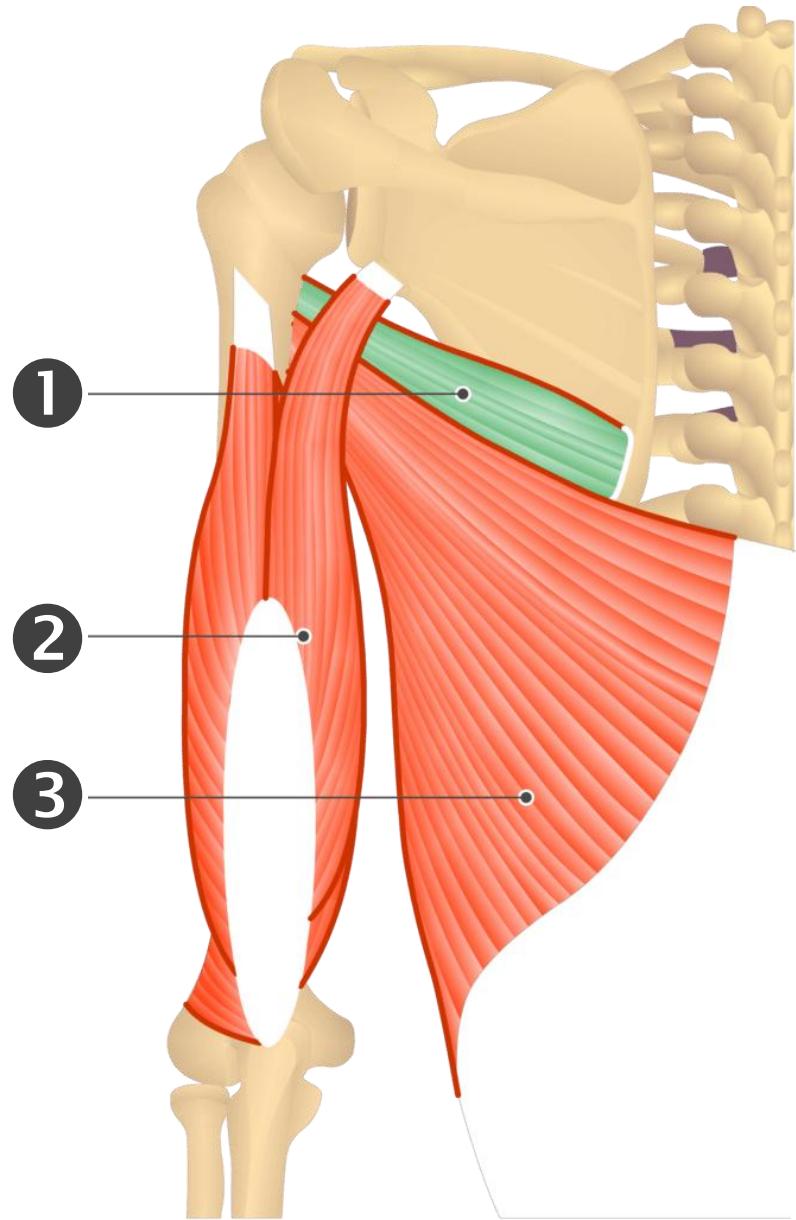


1. Trapézio
2. Deltóide
3. Redondo maior
4. Tricipede braquial
5. Grande Dorsal

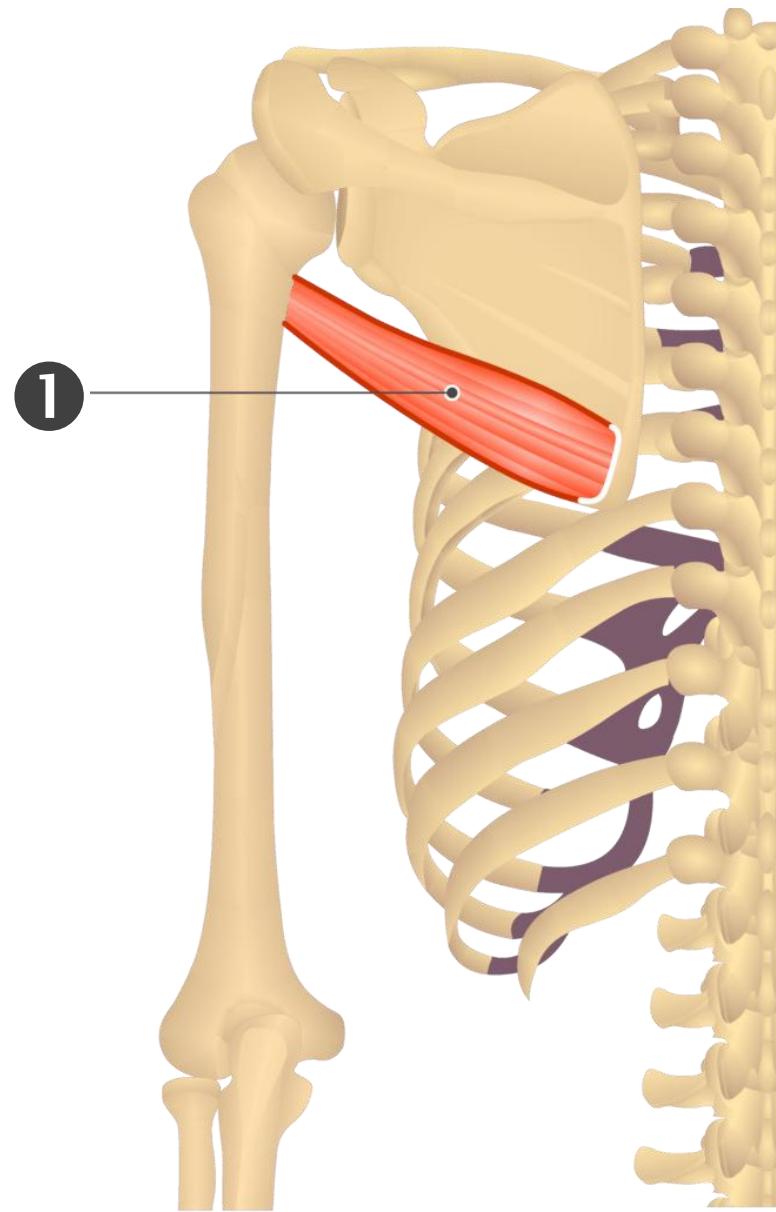


1. Infraespinoso
2. Redondo menor
3. Redondo maior
4. Tríceps braquial
5. Grande Dorsal

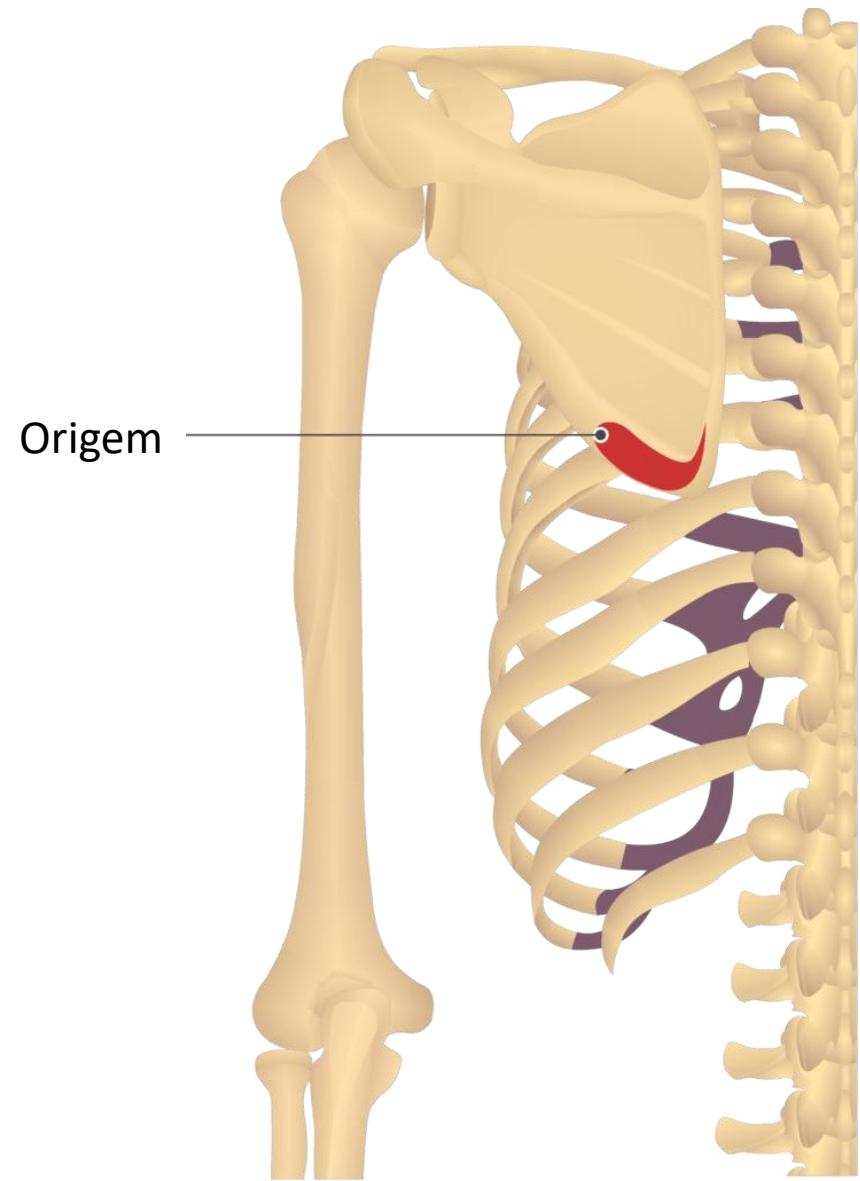
Redondo Maior - Ligações, ações e inervação



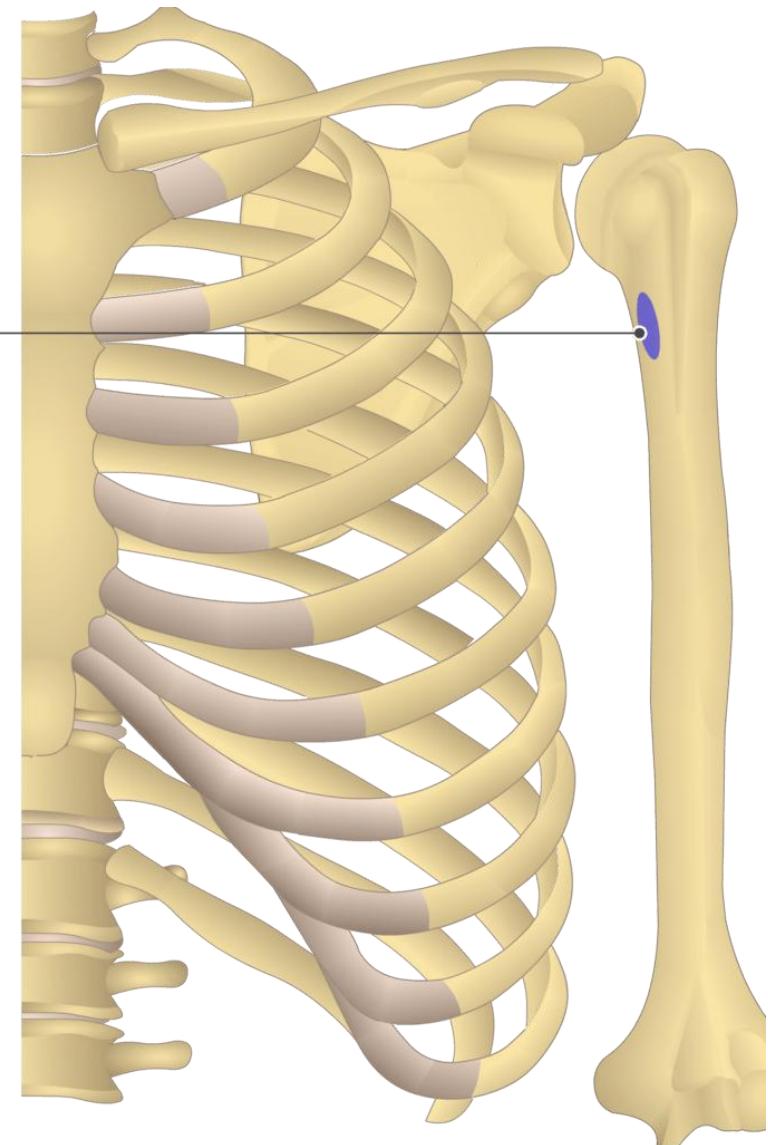
1. Redondo maior
2. Tricipede braquial
3. Grande Dorsal



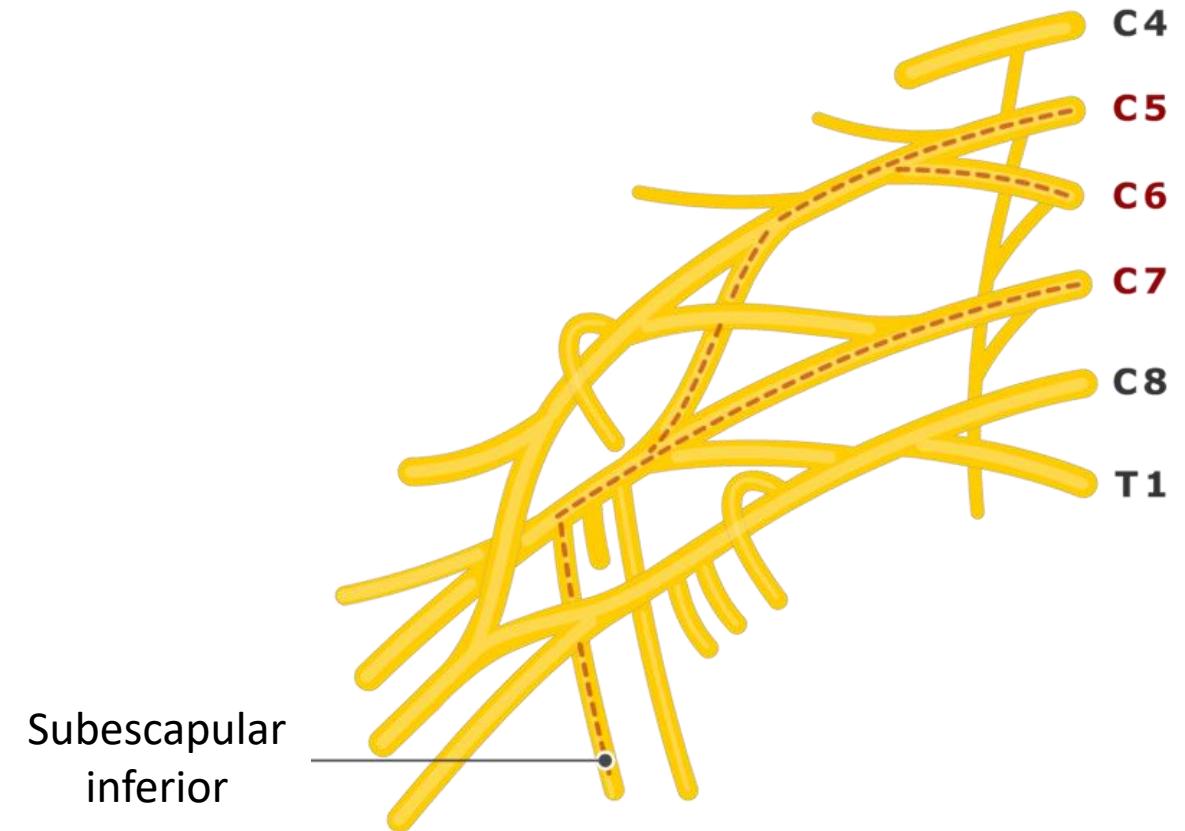
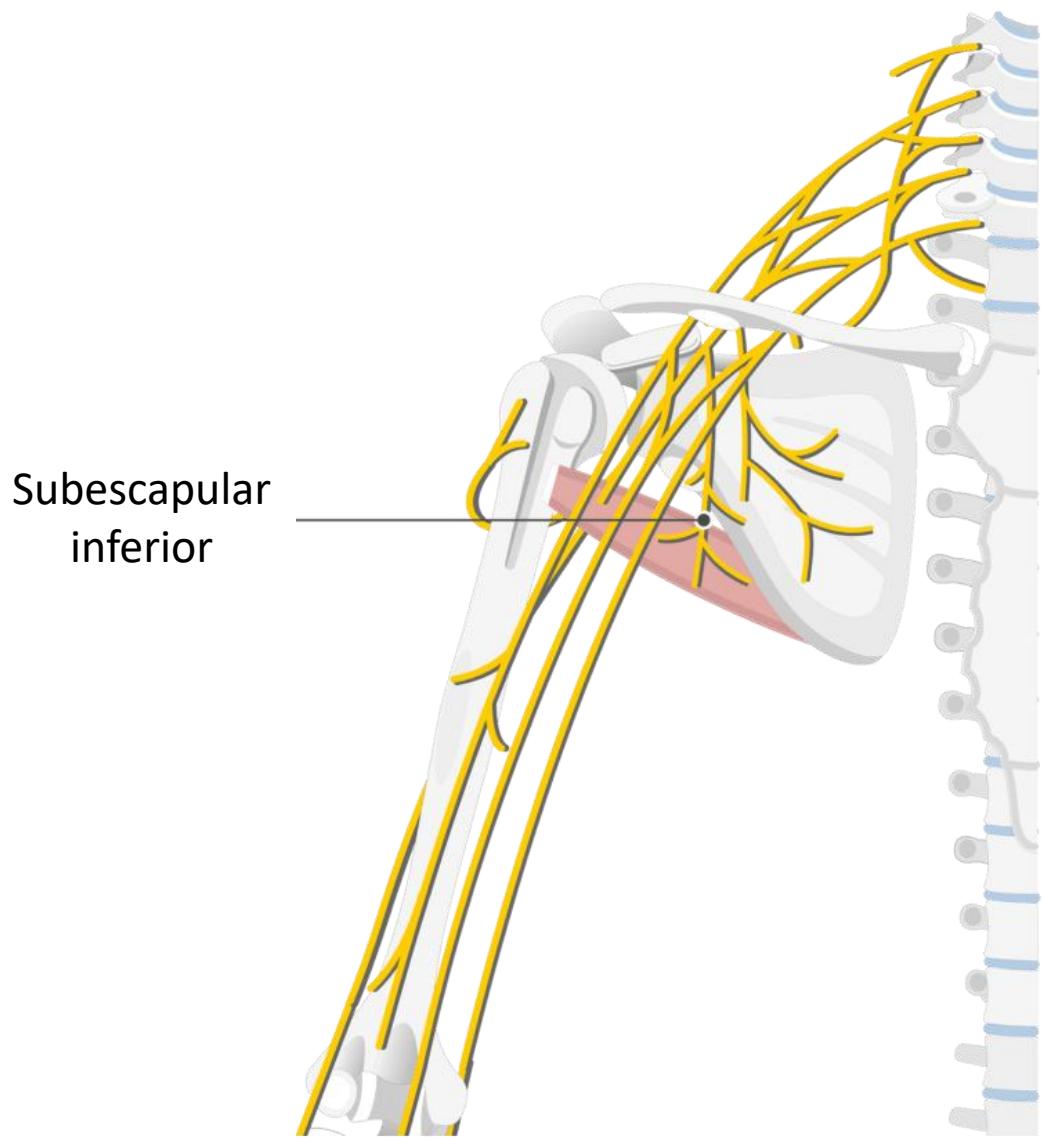
Redondo Maior - Ligações, ações e inervação



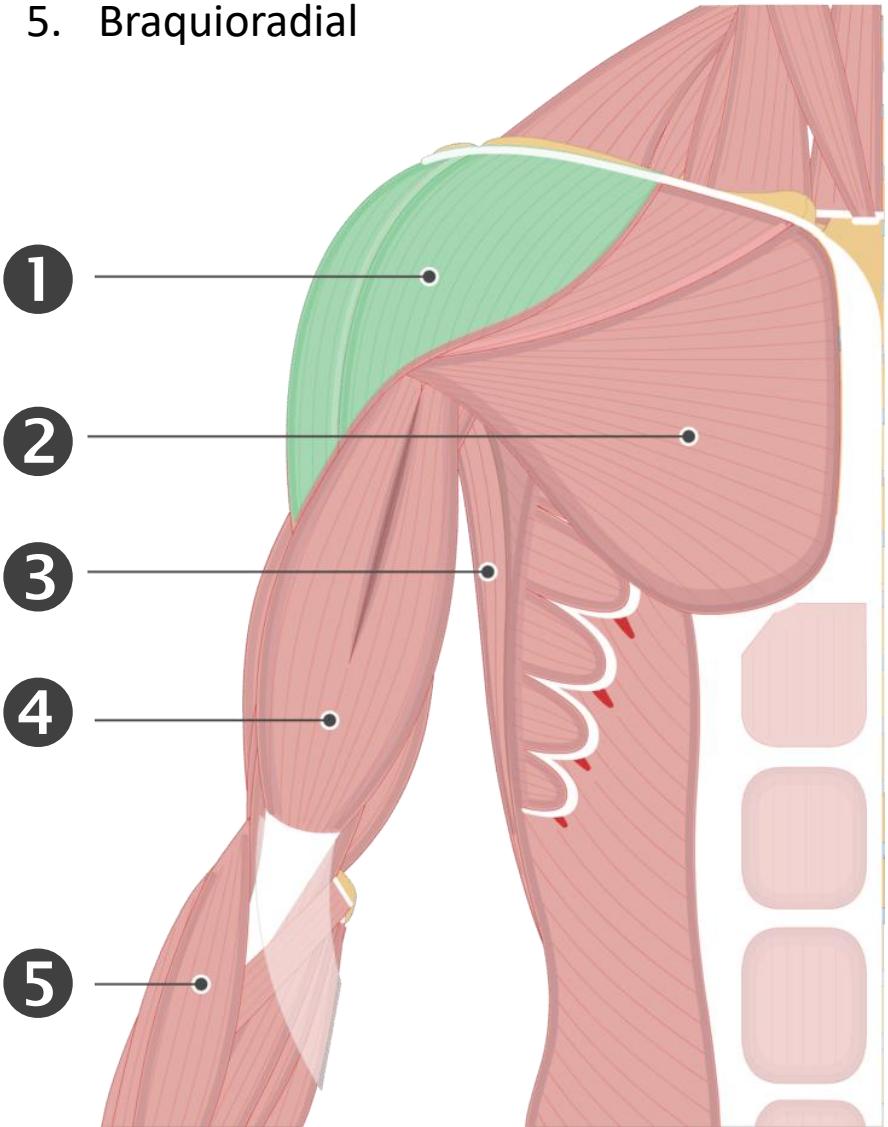
Inserção



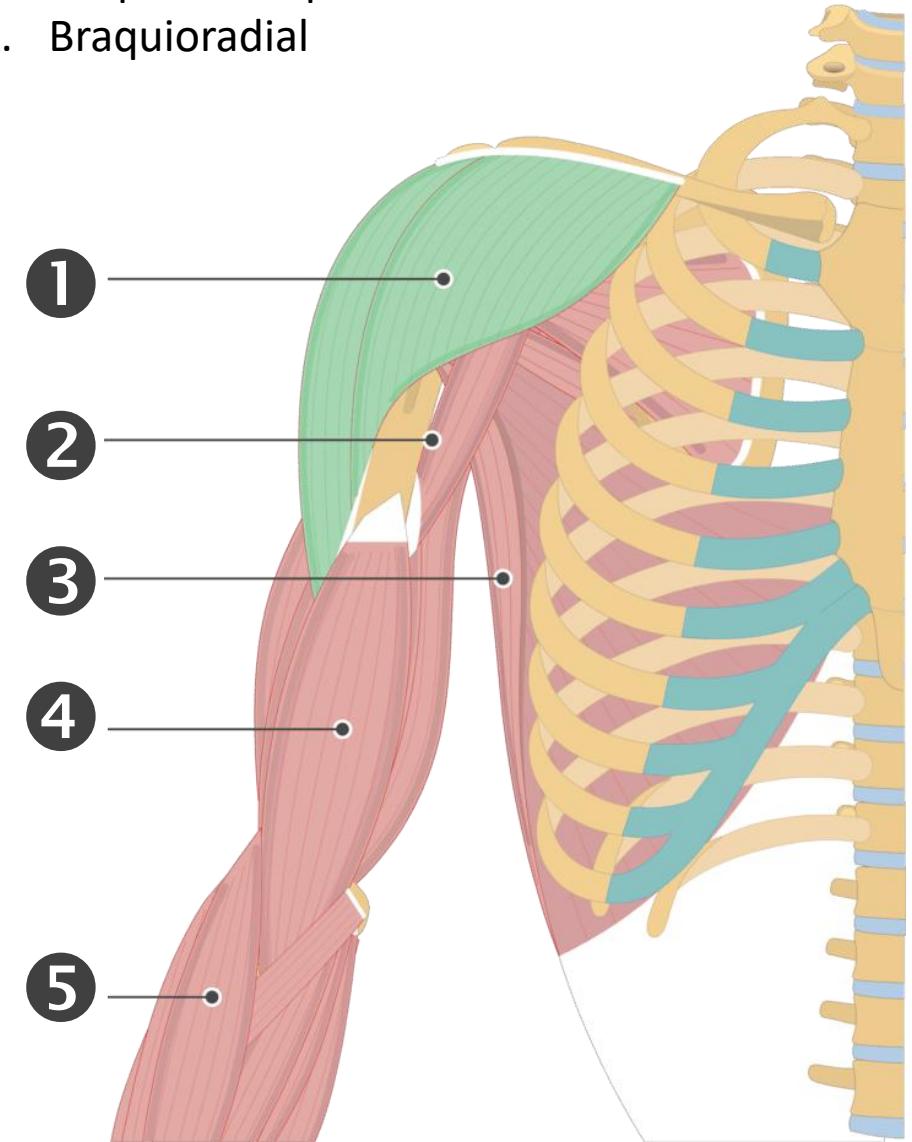
Redondo Maior - Ligações, ações e inervação



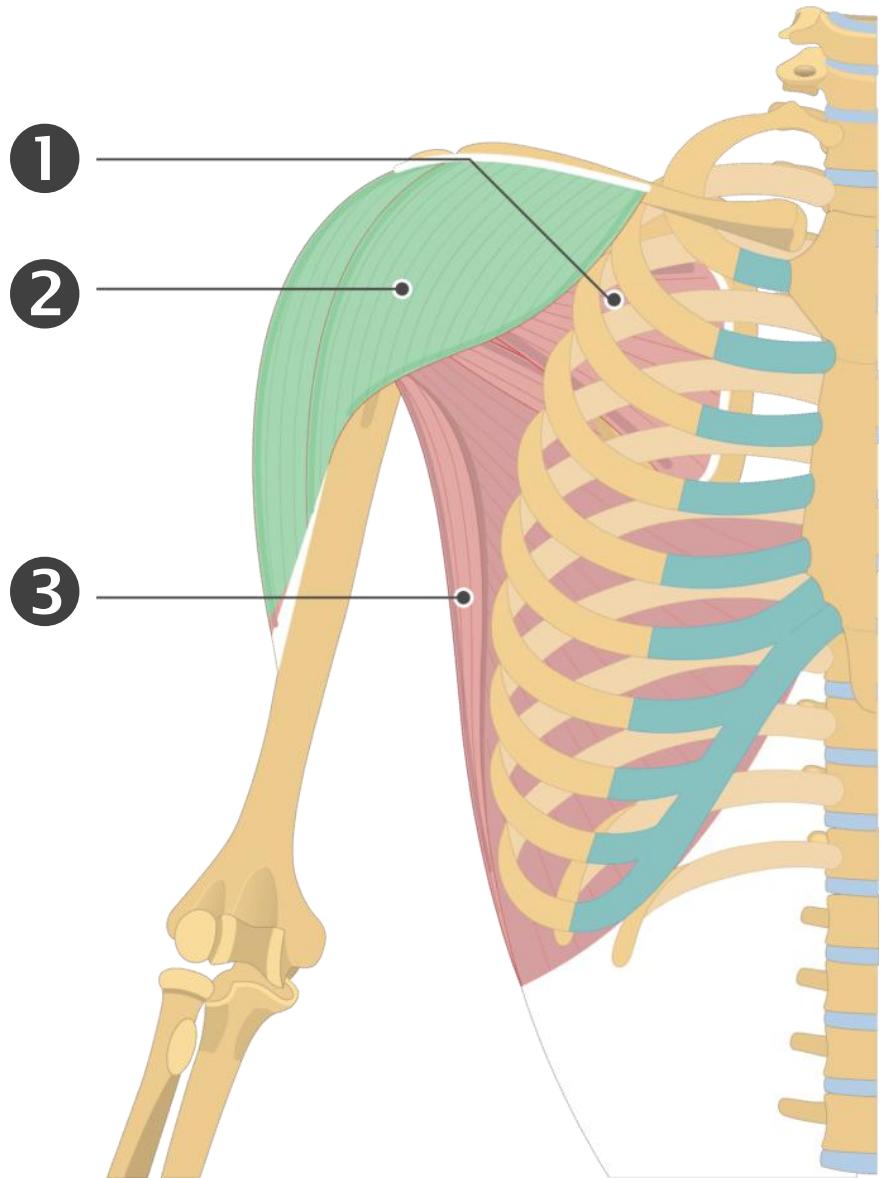
1. Deltoide
2. Peitoral maior
3. Grande Dorsal
4. Bícipede Braquial
5. Braquioradial



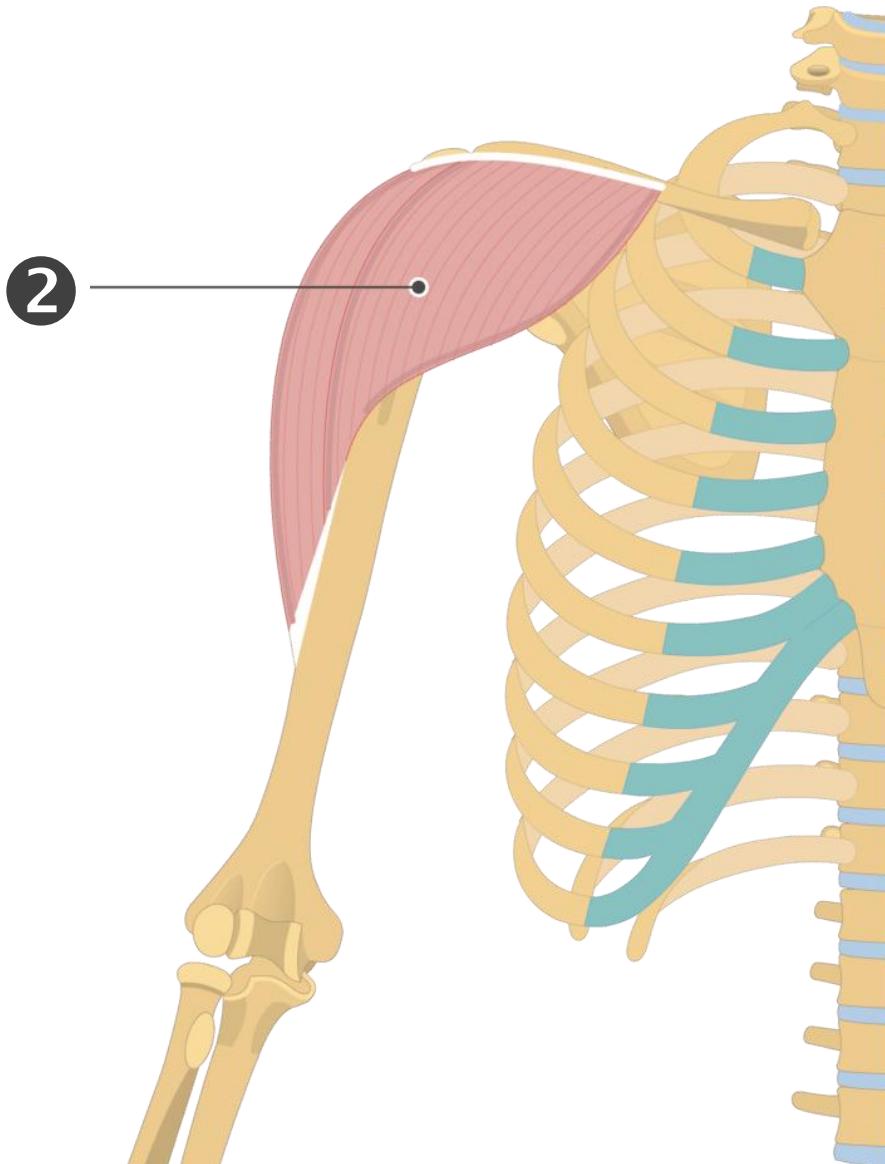
1. Deltoide
2. Coracobraquial
3. Grande Dorsal
4. Bícipede Braquial
5. Braquioradial



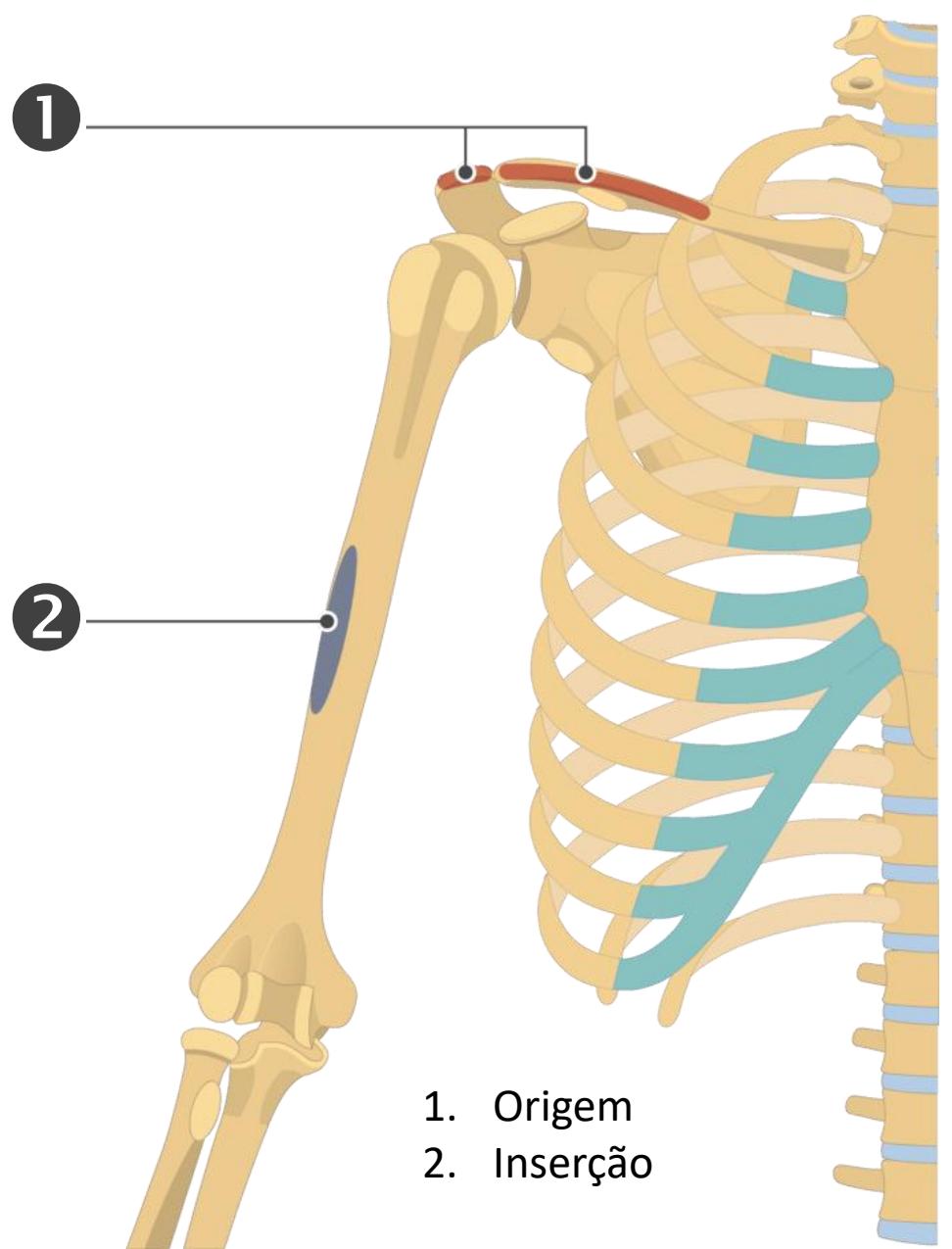
Músculo Deltoide



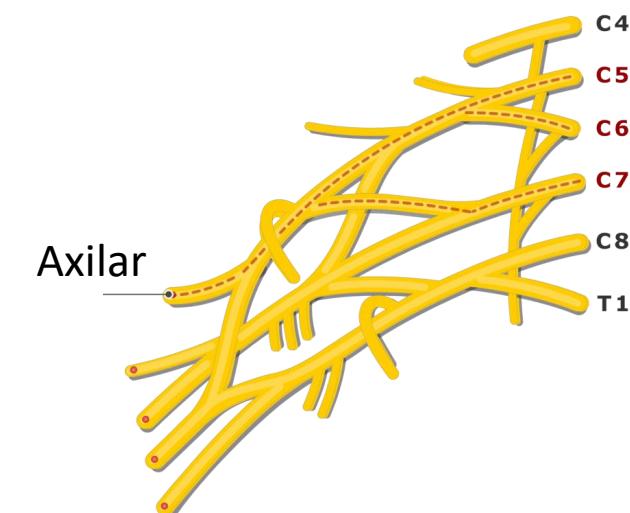
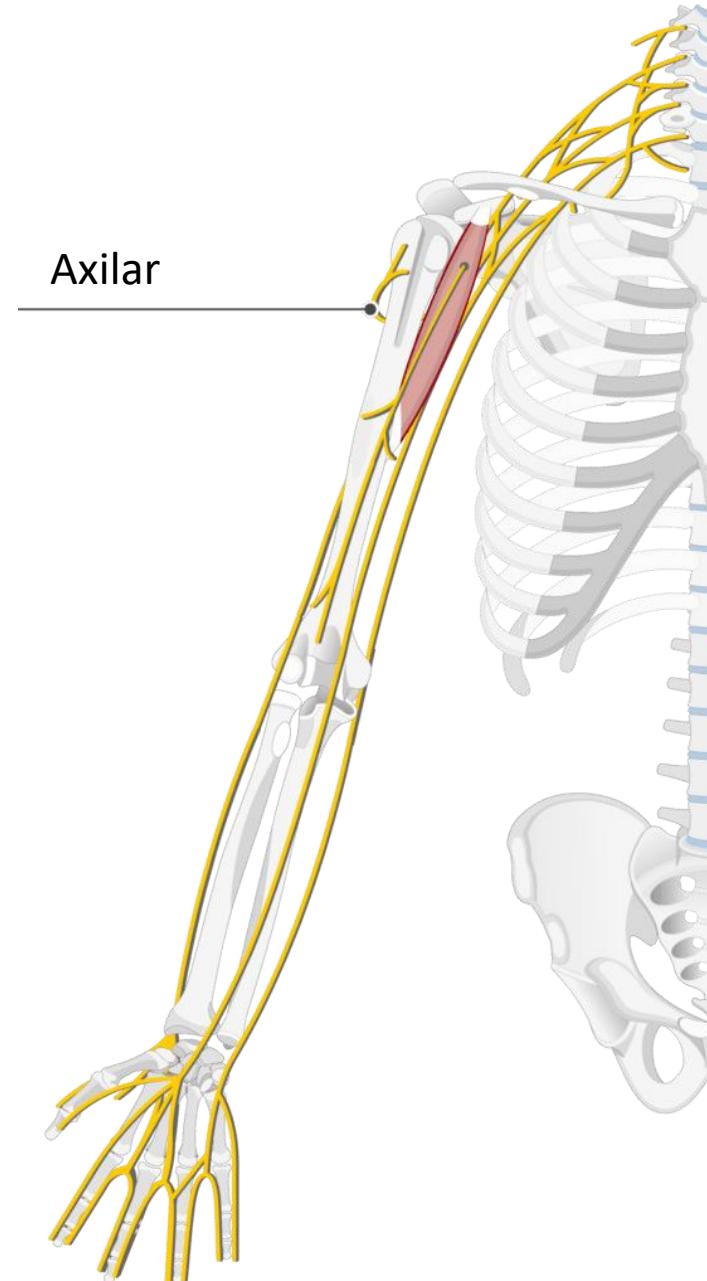
1. Subscapular
2. Deltoide
3. Grande Dorsal



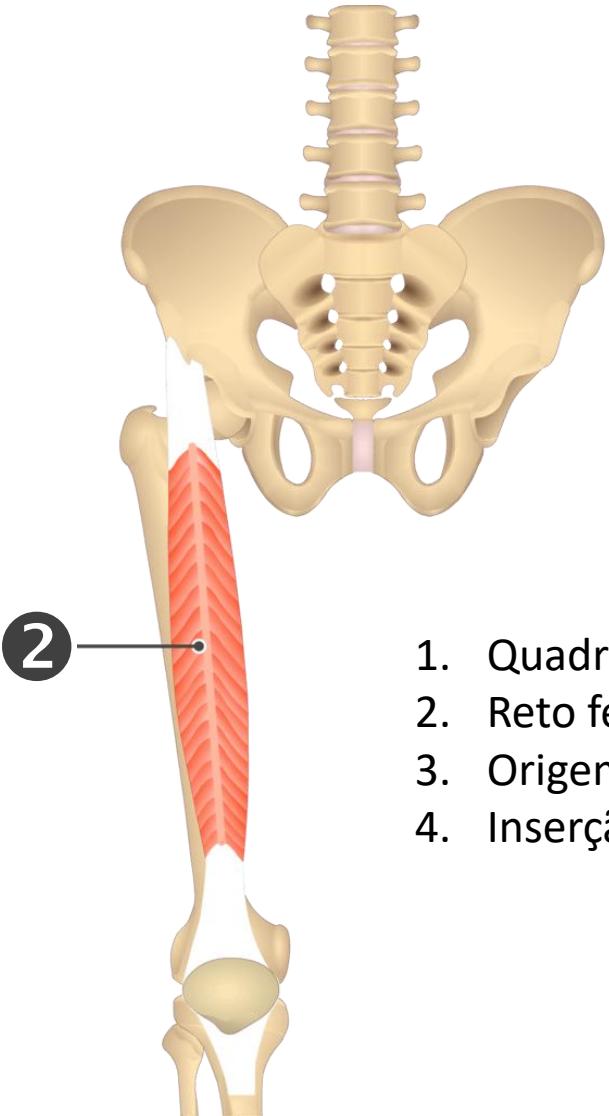
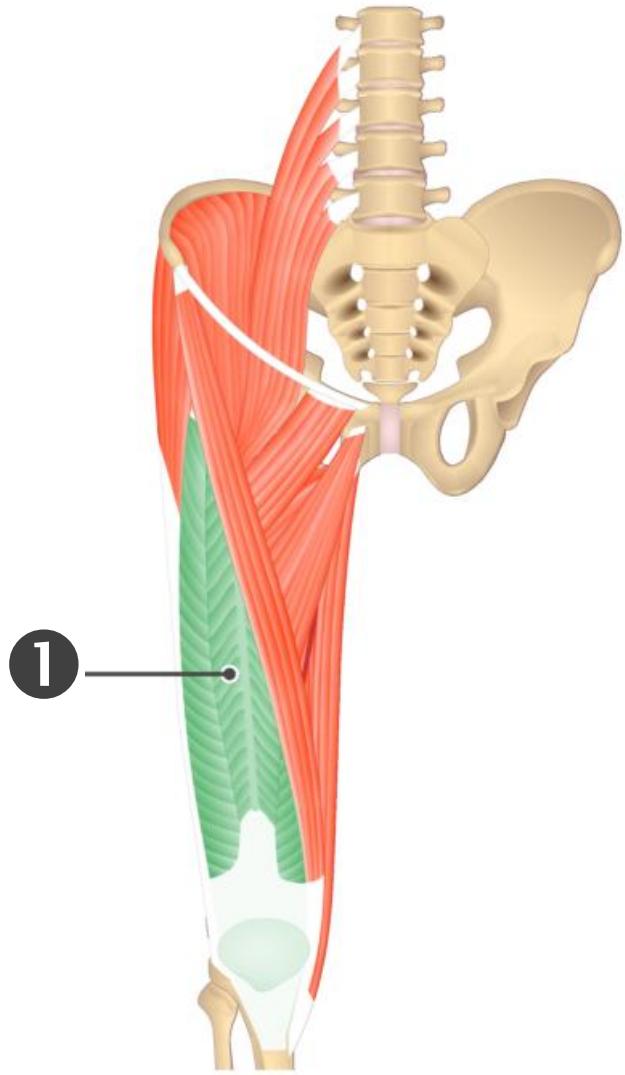
Ligações do Músculo Deltóide



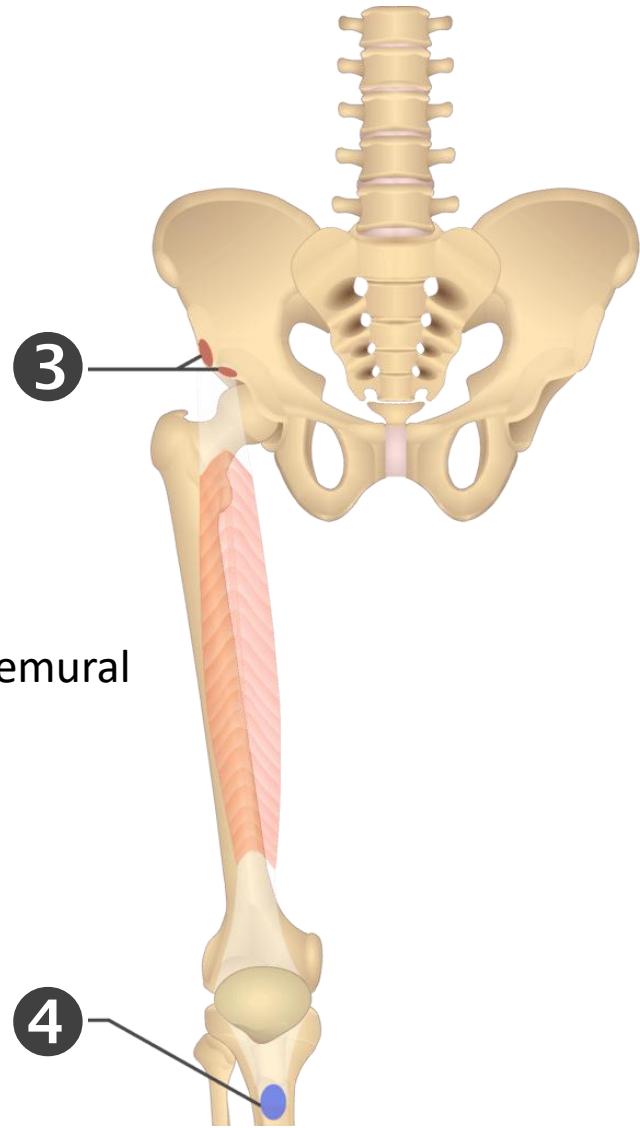
Inervação do Músculo Deltóide



Músculos que atuam na parte anterior da perna (da coxa)

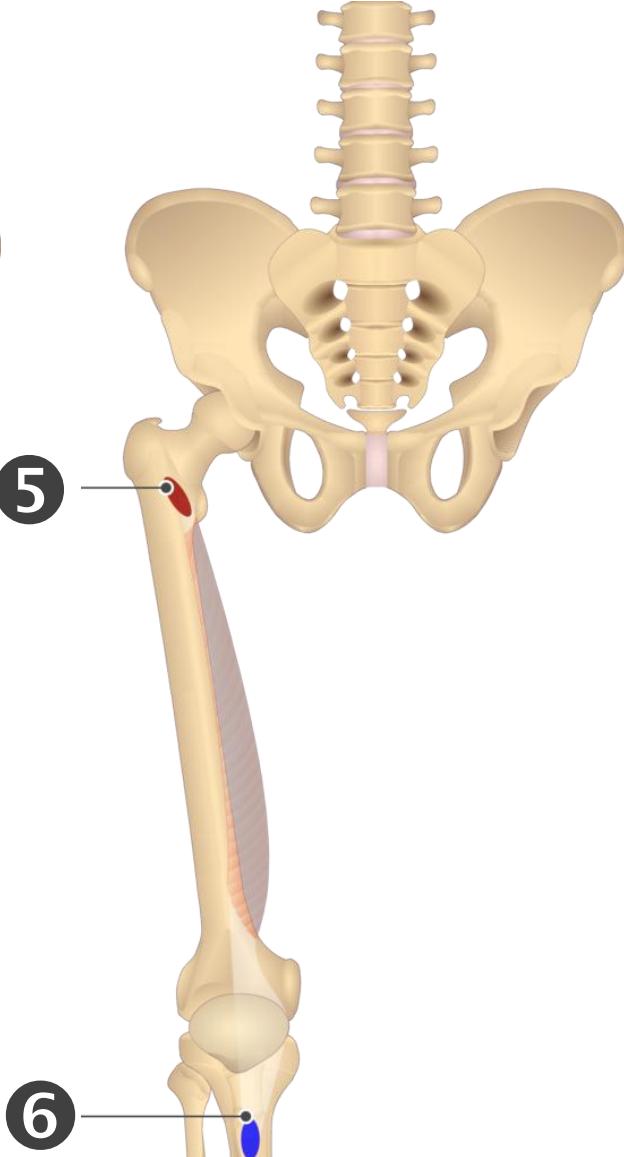
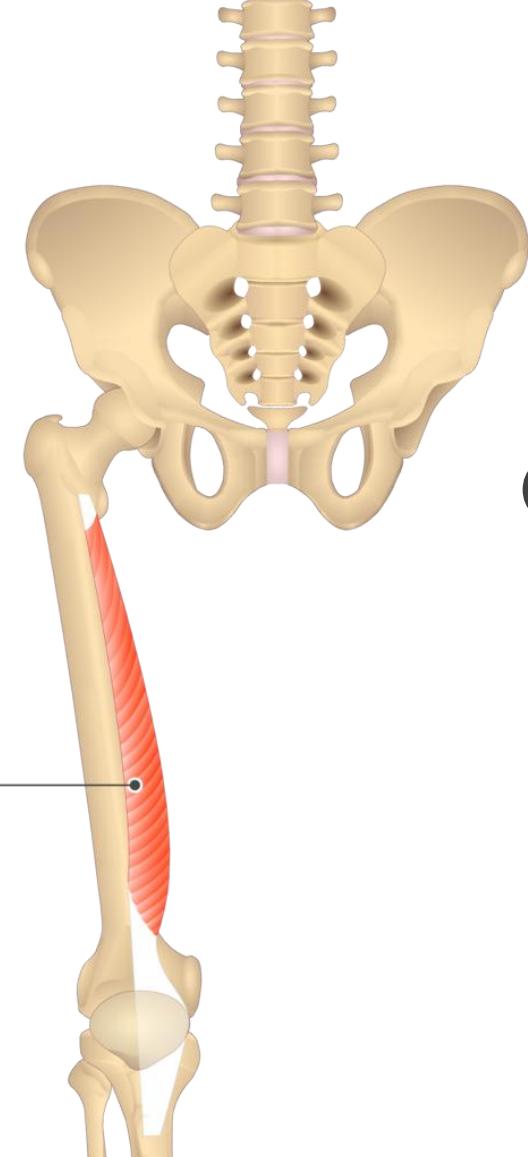
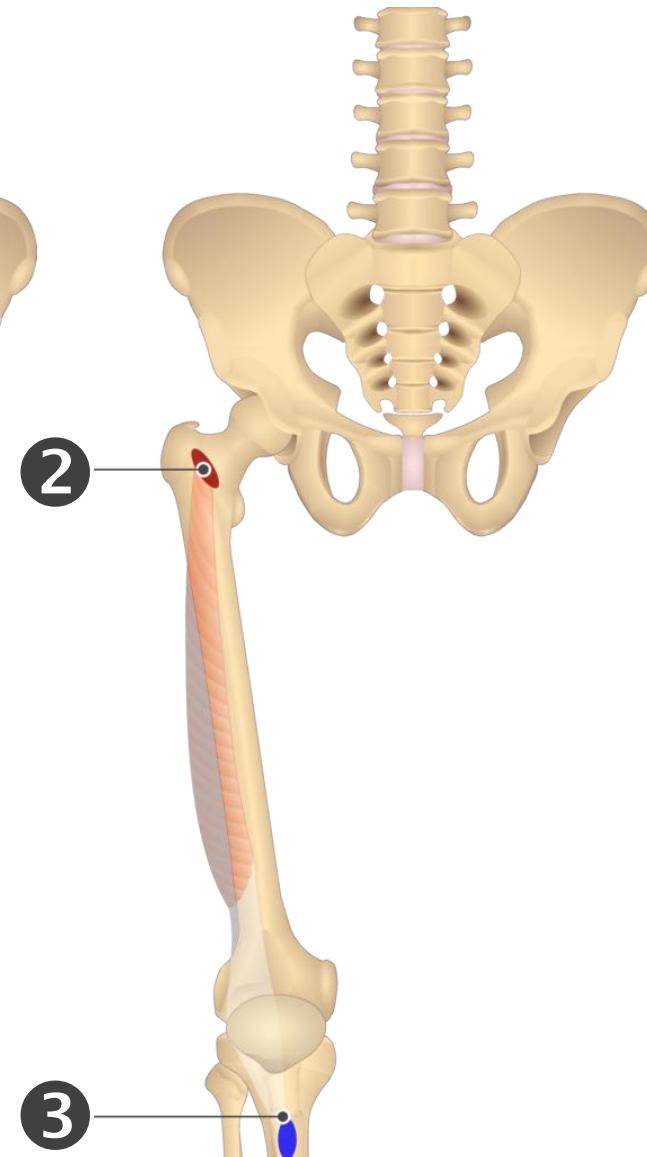
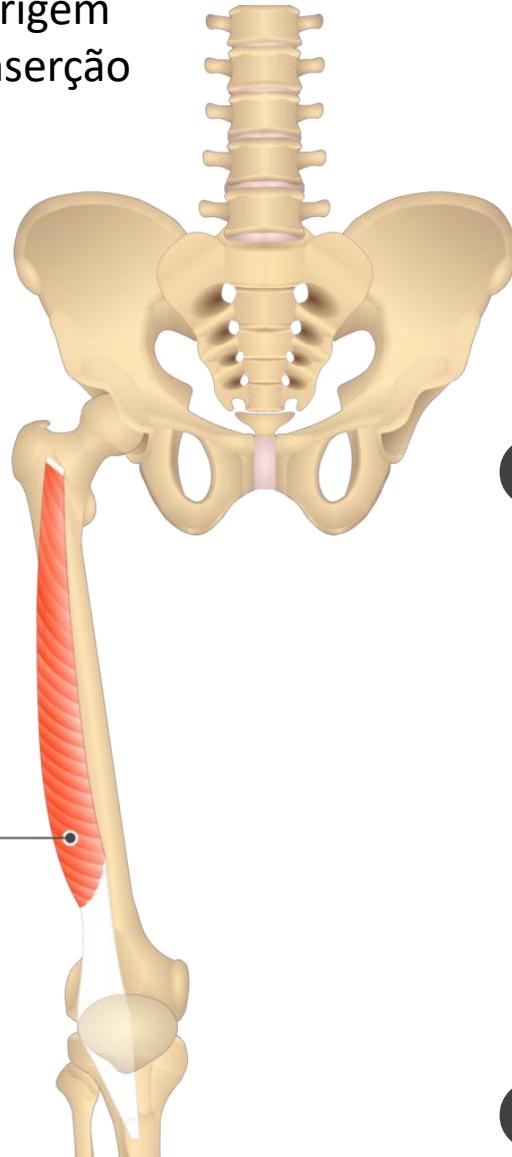


1. Quadricípede Femural
2. Reto femural
3. Origem
4. Inserção

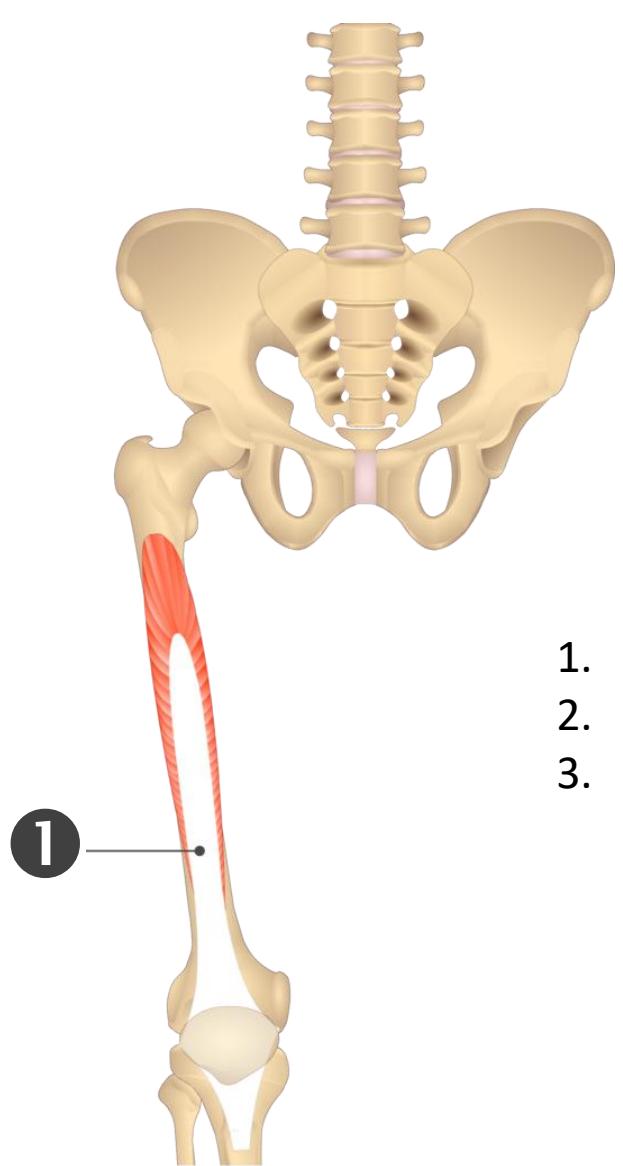


1. Vasto externo
2. Origem
3. Inserção
4. Vasto Interno
5. Origem
6. Inserção

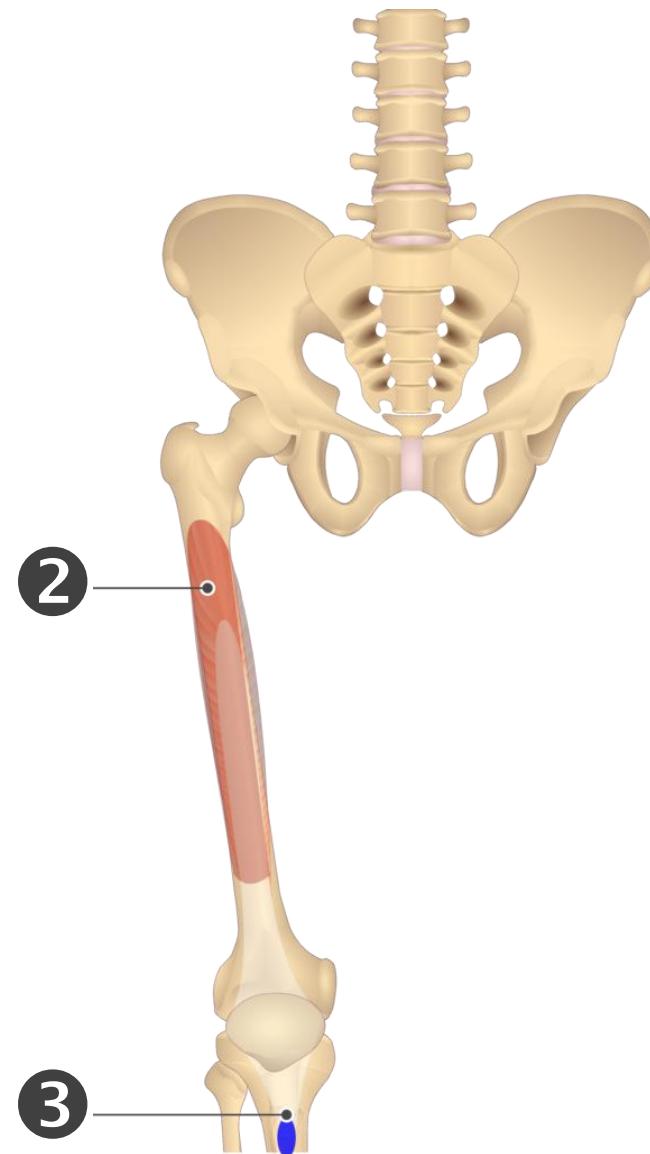
Músculos que atuam na parte anterior da perna (da coxa)



Músculos que atuam na parte anterior da perna (da coxa)

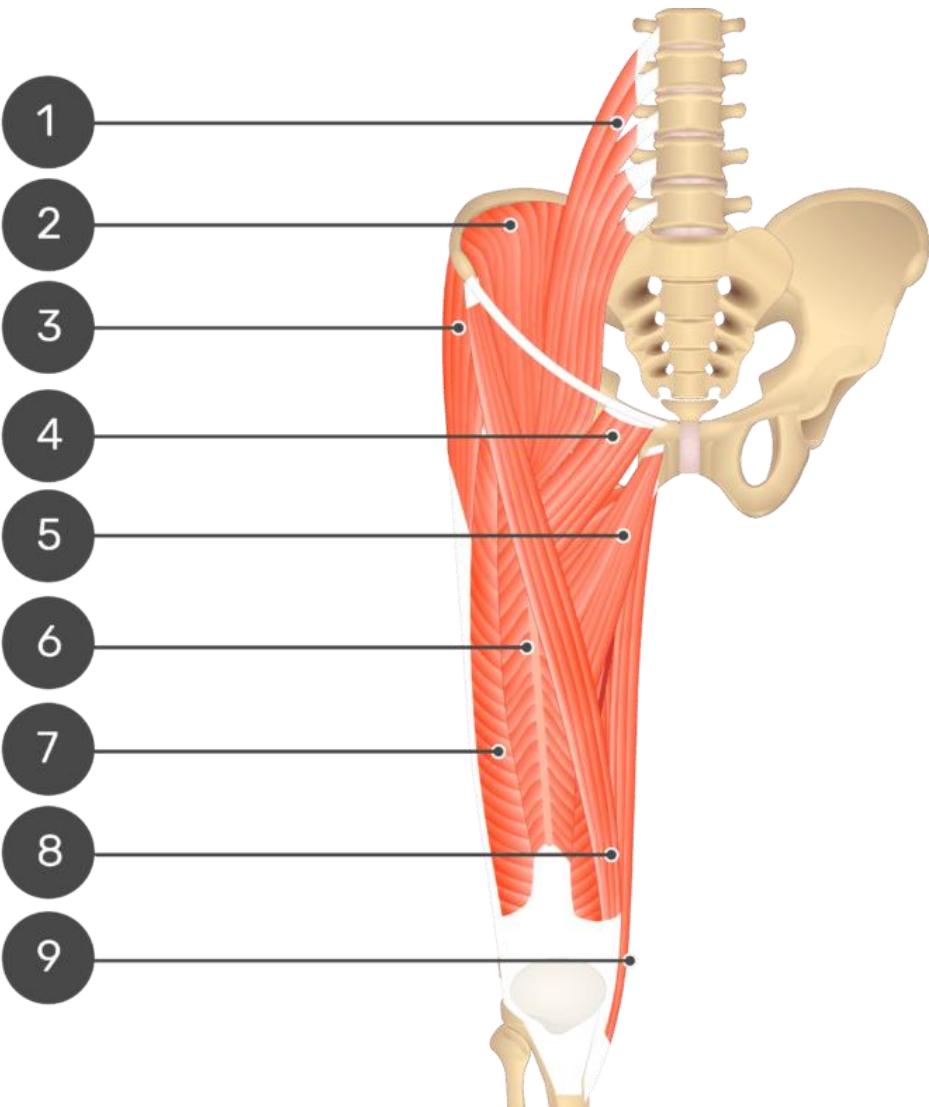


1. Reto femural
2. Origem
3. Inserção

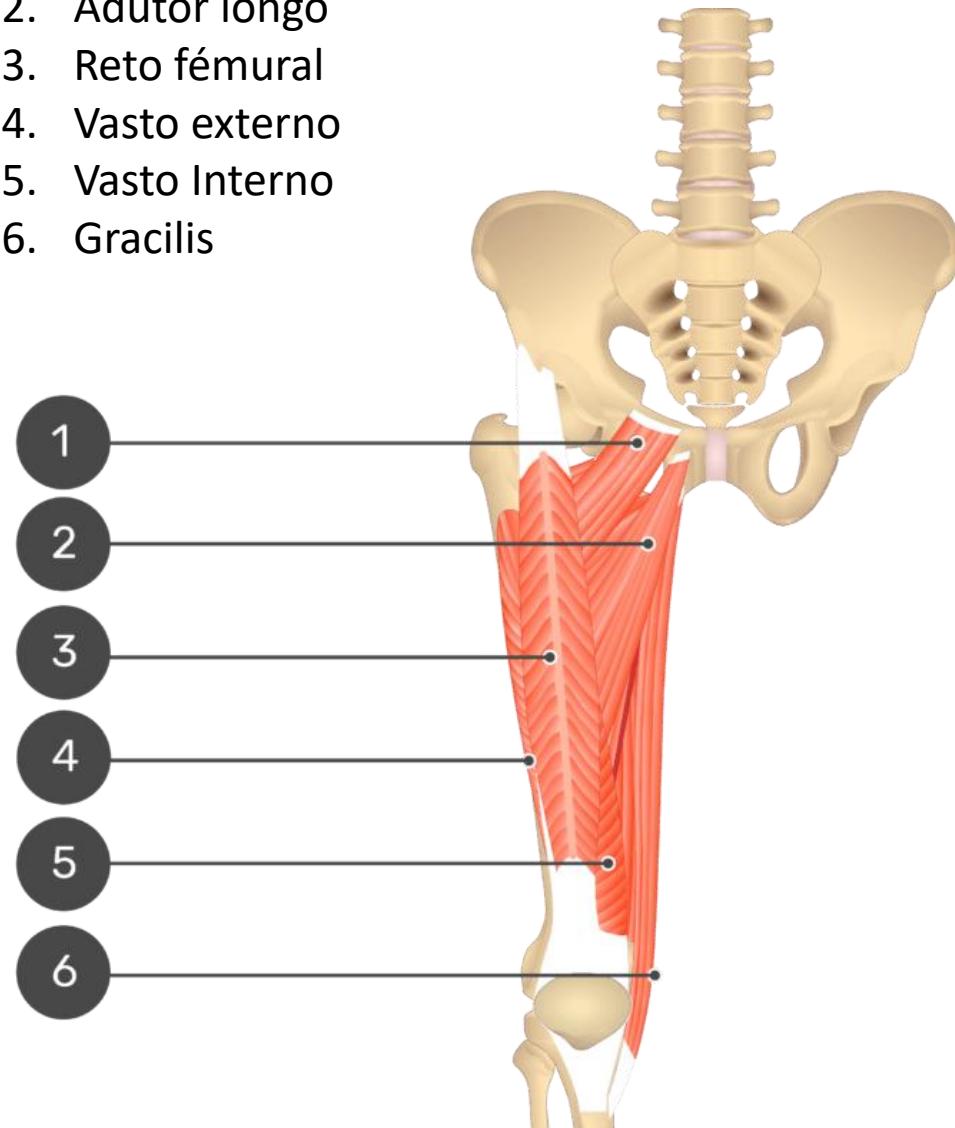


Músculos que atuam na parte anterior da perna (da coxa)

1. Psoas Maior
2. Iliaco
3. Tensor da Fáscia lata
4. Pectíneo
5. Adutor longo
6. Reto fémural
7. Vasto externo
8. Sartório
9. Gracilis



1. Pectíneo
2. Adutor longo
3. Reto fémural
4. Vasto externo
5. Vasto Interno
6. Gracilis



NOÇÕES GERAIS SOBRE ARTICULAÇÕES

**Comparar os tipos de articulações
(imóveis, semimóveis e móveis), do
ponto de vista estrutural e funcional,
estabelecendo a sua relação entre
mobilidade e estabilidade articular.**

Comparação das articulações imóveis, semimóveis e móveis considerando estrutura, função, mobilidade e estabilidade de forma clara e sintética. Aqui está um quadro detalhado:

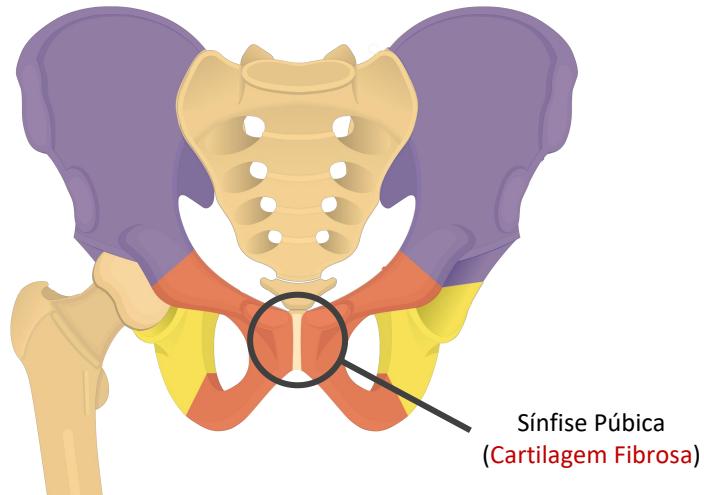
Tipo de Articulação	Estrutura	Função	Mobilidade	Estabilidade	Relação Mobilidade-Estabilidade
Imóveis (Sinartroses)	Ossos ligados diretamente por tecido fibroso (suturas do crânio) ou cartilaginoso (sincondroses, ex.: cartilagem entre os ossos do crânio em crianças)	Permitem pouca ou nenhuma movimentação	Muito baixa ou nula	Muito alta, pois os ossos estão firmemente unidos	Má mobilidade → máxima estabilidade; ideal para proteção de estruturas vitais
Semimóveis (Anfiartroses)	Ossos unidos por fibrocartilagem (ex.: sínfise púbica, discos intervertebrais)	Permitem pequenas amplitudes de movimento	Limitada, permite deformação parcial	Moderada, os tecidos conectivos conferem resistência e alguma elasticidade	Compromisso entre mobilidade e estabilidade; permitem absorção de choques sem perda da união óssea
Móveis (Diartroses)	Cavidade articular com cápsula, líquido sinovial, cartilagem hialina nas superfícies articulares e ligamentos	Permitem movimentos amplos em múltiplos planos (flexão, extensão, rotação, abdução, adução)	Alta, dependendo da forma da superfície articular (esférica, gínglimo, elipsóide, selar, etc.)	Relativamente baixa intrínseca; depende de cápsula, ligamentos e musculatura para estabilidade	Alta mobilidade → estabilidade dependente de estruturas de suporte; quanto maior a amplitude de movimento, menor a estabilidade intrínseca

Resumo conceitual:

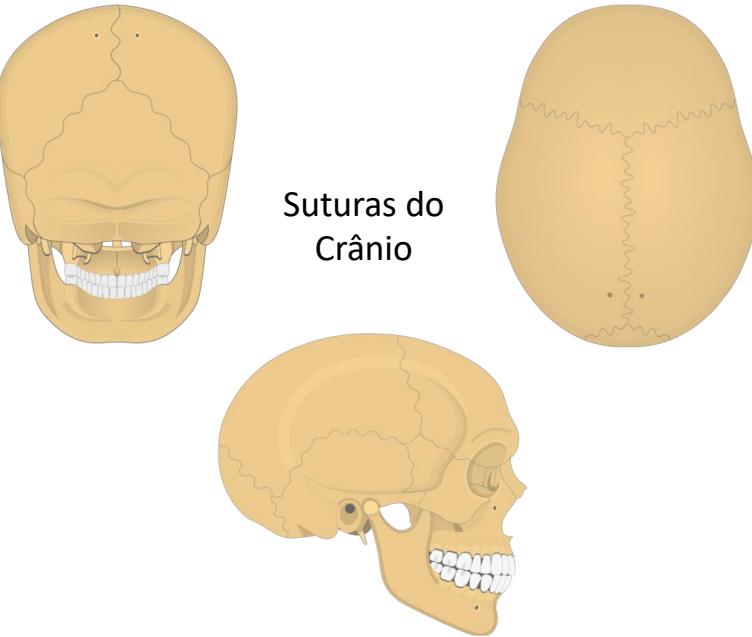
- Existe um trade-off natural entre mobilidade e estabilidade:** quanto mais móvel a articulação, maior a dependência de músculos, tendões e ligamentos para manter a estabilidade.
- Articulações imóveis priorizam proteção (crânio), as semimóveis equilibram suporte e leve movimento (coluna, pelve) e as móveis permitem amplitude de ação necessária para locomoção e manipulação (ombro, quadril, joelho).

Comparação das articulações imóveis, semimóveis e móveis

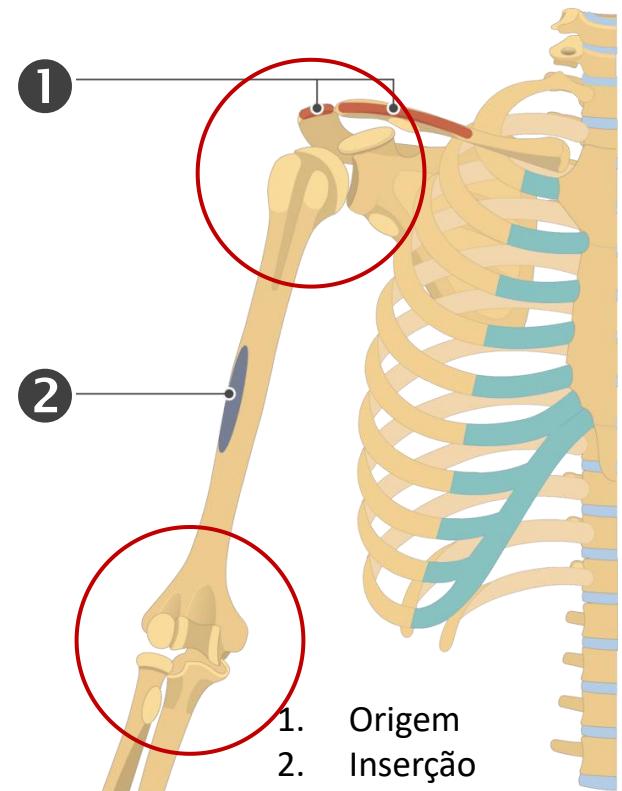
Semimóveis (Anfiartroses)



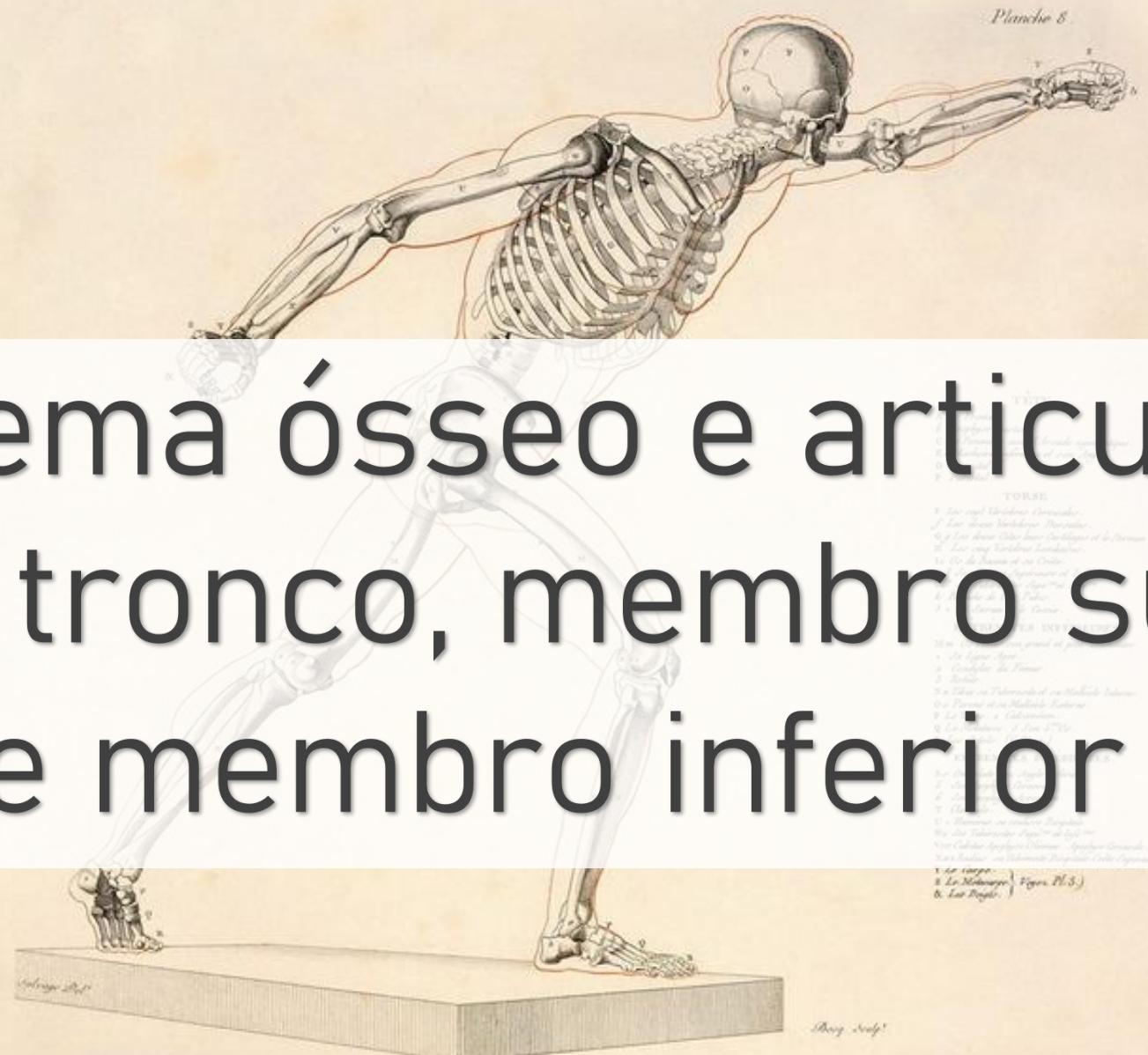
Imóveis (Sinartroses)



Móveis (Diartroses)



4. Sistema ósseo e articular da cabeça, tronco, membro superior e membro inferior



SISTEMA ÓSSEO E ARTICULAR DA CABEÇA, TRONCO, MEMBRO SUPERIOR E MEMBRO INFERIOR

**Reconhecer a estrutura óssea e
articular dos diferentes segmentos
corporais (cabeça, tronco, membro
superior e membro inferior).**

Quadro: Estrutura Óssea e Articular dos Segmentos Corporais

Segmento Corporal	Estrutura Óssea Principal	Principais Articulações	Observações
Cabeça	Ossos do crânio: frontal, parietal, temporal, occipital, esfenóide, etmoíde; ossos da face: maxila, mandíbula, zigomático, nasal, lacrimal, palatino, concha nasal	Suturas cranianas (imóveis), articulação temporomandibular-ATM (móvel)	Suturas permitem mínima mobilidade; ATM permite movimentos de mastigação e fala
Tronco	Vértebras (cervicais, torácicas, lombares), sacro, cóccix; costelas e esterno	Articulações intervertebrais (semimóveis), costovertebrais (semimóveis), esternocostais (semimóveis), ligamentos longitudinais	Combinação de articulações imóveis, semimóveis e móveis; permitem sustentação, proteção de órgãos e mobilidade parcial
Membro Superior	Escápula, clavícula, úmero, rádio, ulna, ossos do carpo (escafóide, semilunar, piramidal, pisiforme, trapézio, trapezoide, capitato, hamato), metacarpos, falanges	Ombro (glenoumral – móvel), cotovelo (umeroulnar – móvel), punho (radiocarpiana – móvel), articulações metacarpofalângicas e interfalângicas (móveis)	Articulações de grande mobilidade permitem amplitude de movimento, mas dependem de musculatura e ligamentos para estabilidade
Membro Inferior	Osso coxal (ílio, ísquio, púbis), fêmur, patela, tíbia, fíbula, ossos do tarso (tálius, calcâneo, navicular, cuboide, cuneiformes), metatarsos, falanges	Quadril (coxofemoral – móvel), joelho (femorotibial – móvel), tornozelo (tibioperoneal – móvel), articulações intertarsais e metatarsofalângicas	Articulações de sustentação e locomoção; equilíbrio entre mobilidade (quadril) e estabilidade (joelho e tornozelo)

Resumo:

- Cabeça: protege estruturas vitais e permite mastigação/fala.
- Tronco: fornece sustentação e proteção, combinando mobilidade limitada com estabilidade.
- Membros superiores: alta mobilidade para manipulação e alcance.
- Membros inferiores: combina mobilidade e estabilidade para suporte de peso e locomoção.

Sistema Esquelético.

O sistema esquelético fornece forma e estabilidade ao nosso corpo, bem como a proteção dos órgãos internos. É composto por 206 ossos que se ligam entre si através de articulações. As estruturas acessórias que suportam o sistema esquelético são a cartilagem, os ligamentos, as bursas e os tendões musculares.

Osso.

Osso é um tecido duro calcificado que representa o principal componente do sistema esquelético. Os ossos constituem as estruturas esqueléticas de partes do nosso corpo, como os membros superiores, inferiores, crânio, etc.

A cartilagem é um tecido conjuntivo frequentemente inserido entre os ossos que formam uma articulação. A sua função é eliminar o atrito entre os ossos articulados.

Ligamentos.

Os ligamentos são bandas fibrosas que aumentam a estabilidade das articulações, ligando os ossos articulados e mantendo-os unidos como tiras de fita adesiva.

Bursas.

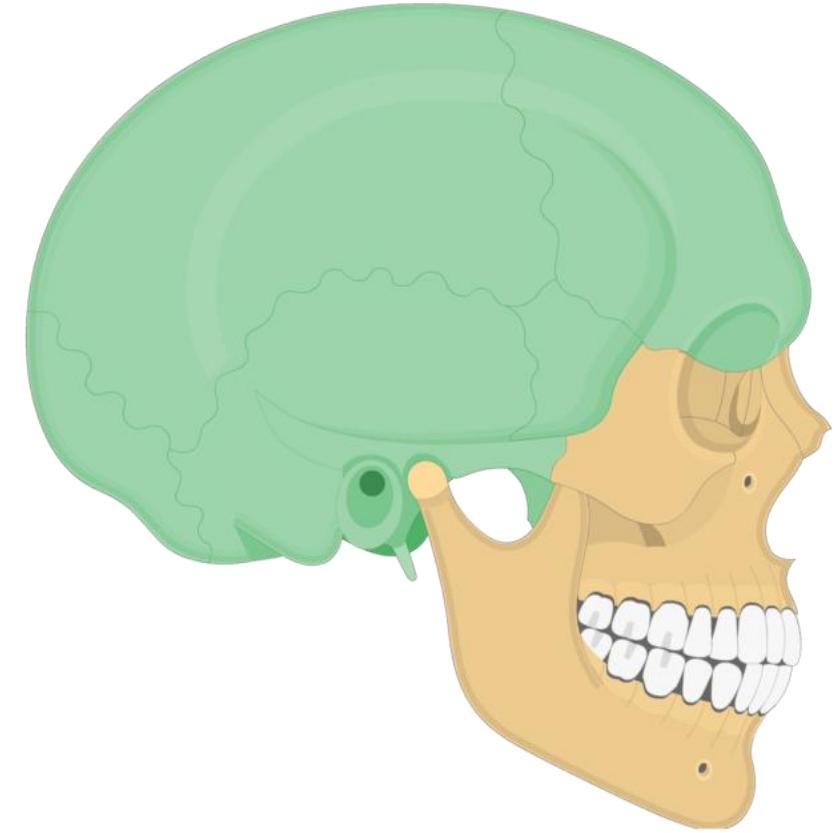
As bursas são pequenas bolsas cheias de fluido. Encontram-se geralmente entre os elementos das articulações “ocupadas” (por exemplo, a articulação do joelho) que têm muitos músculos e ligamentos associados, servindo o propósito de amortecer a articulação e prevenir a fricção.

Cabeça

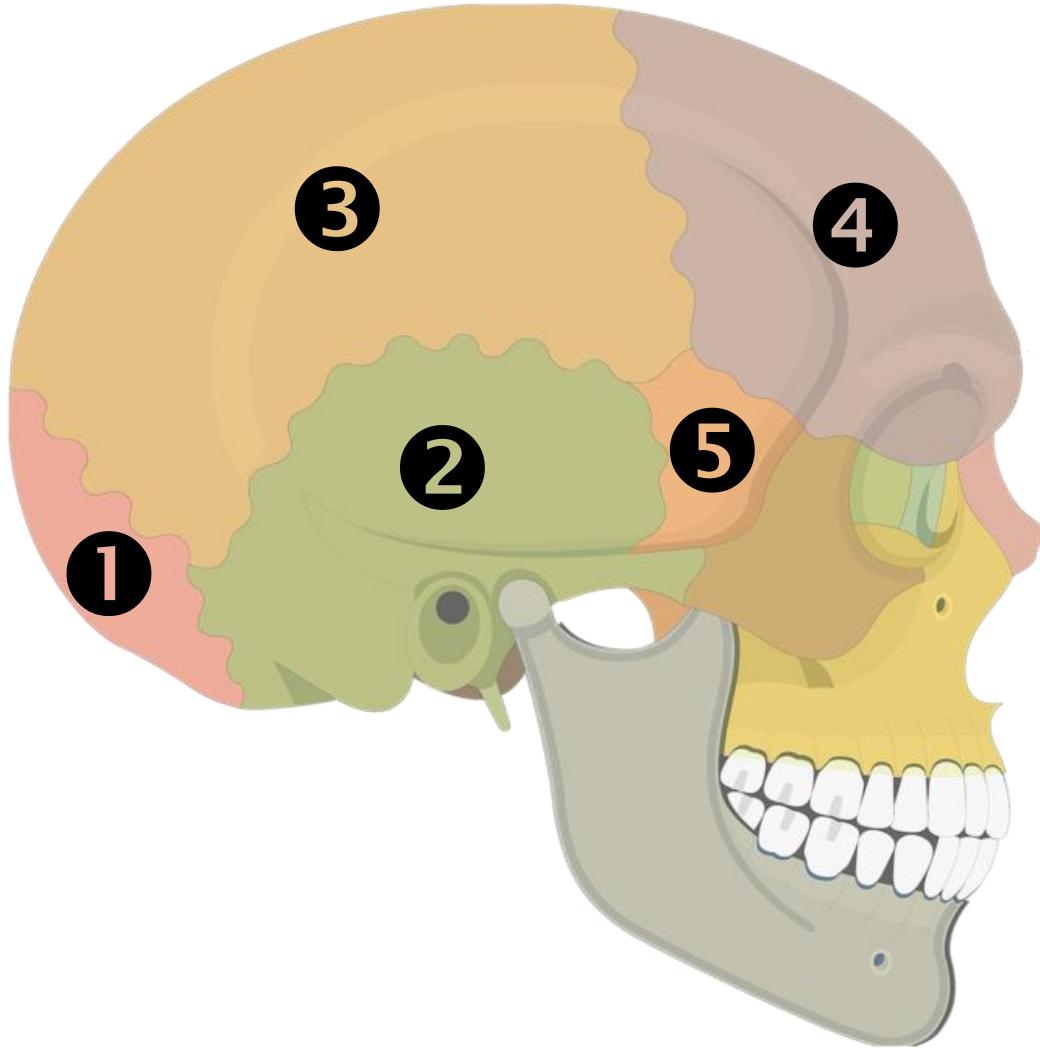


O crânio humano é uma câmara de proteção para o nosso órgão mais crítico, o cérebro.

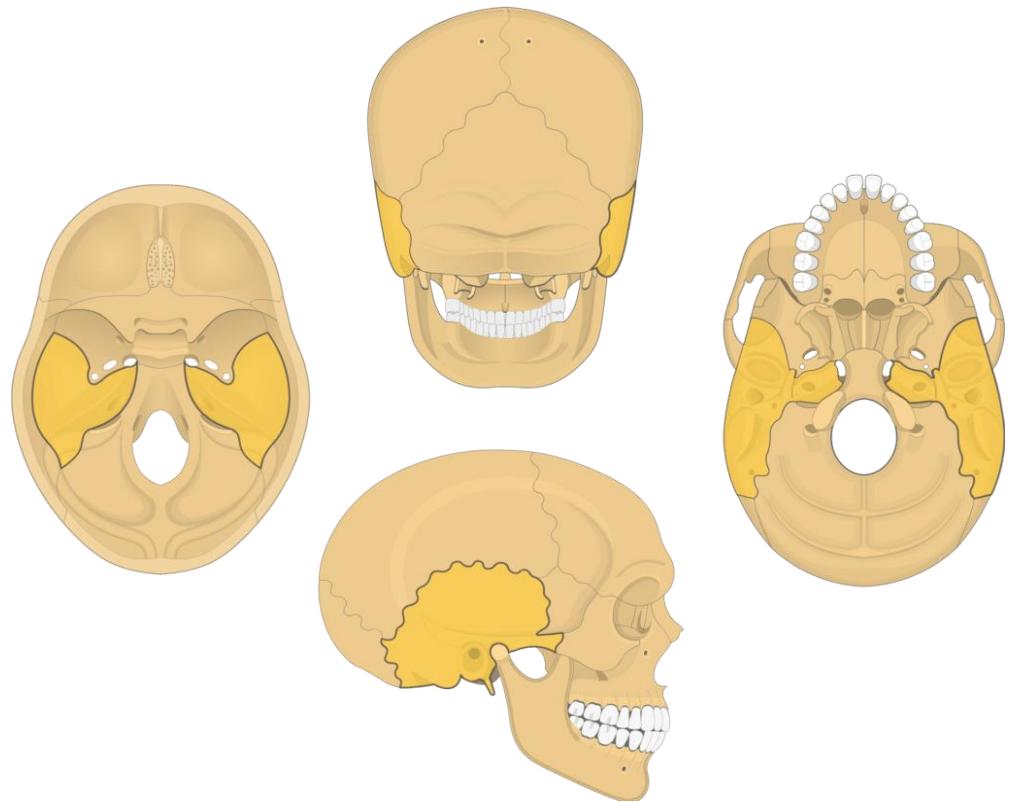
É composto por 22 ossos, divididos entre o neurocrânio (caixa craniana) e o viscerocrânio (esqueleto facial).



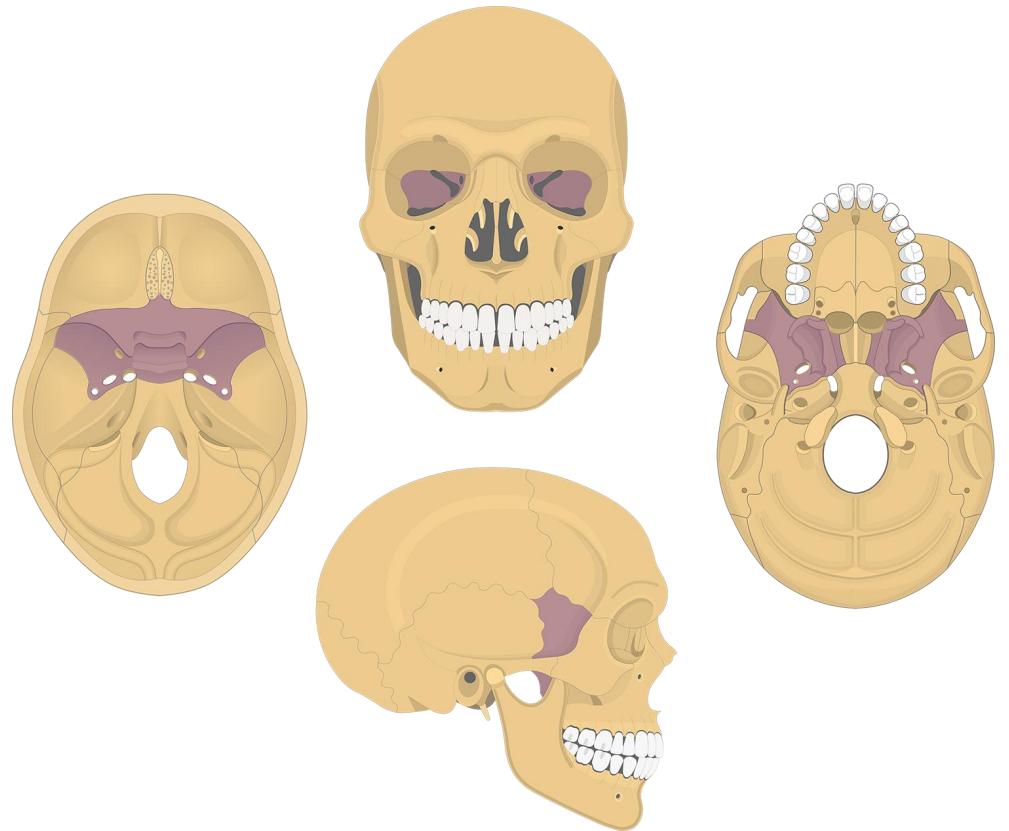
1. Occipital
2. Temporal
3. Parietal
4. Frontal
5. Esfenoide

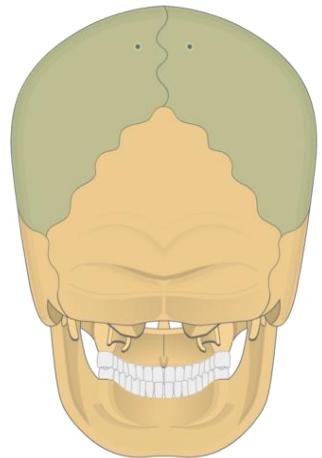


Osso Temporal

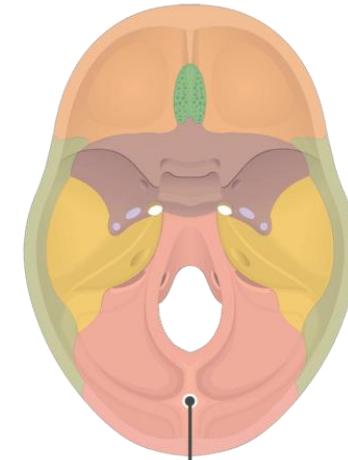
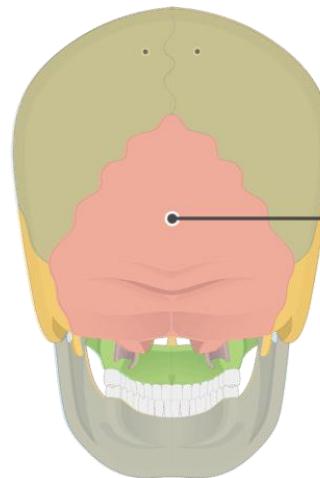
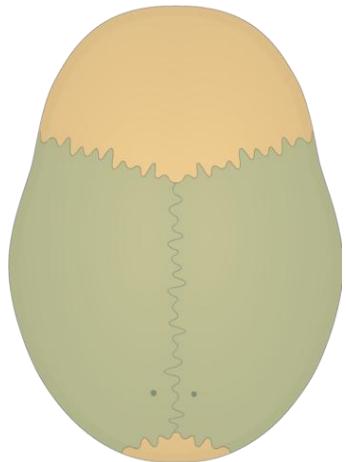
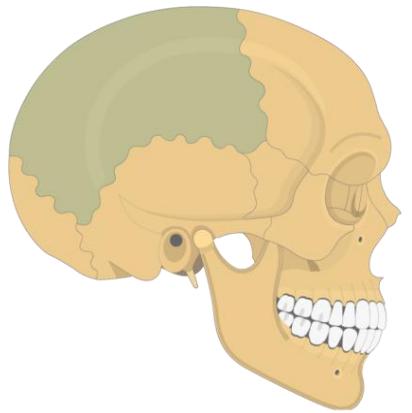


Osso Esfenoide

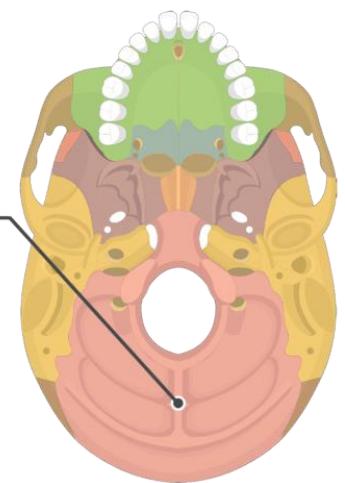




Osso
Parietal



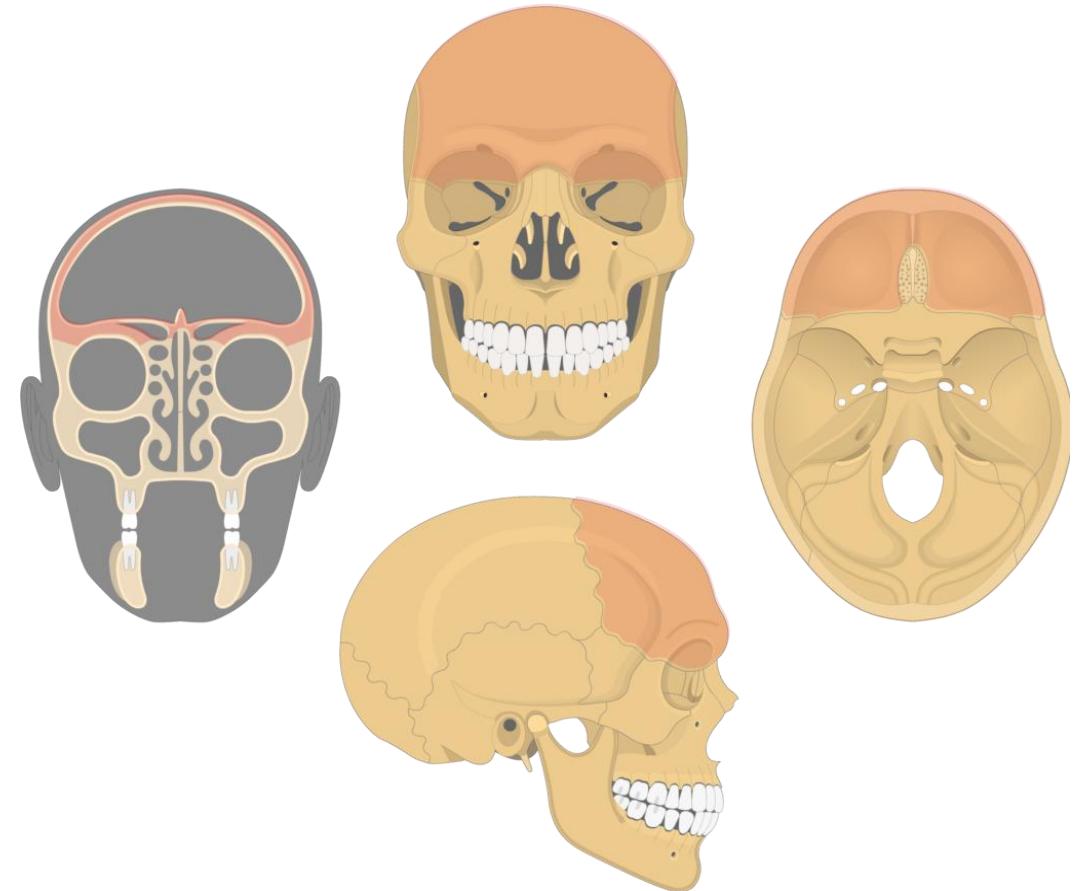
Osso Occipital

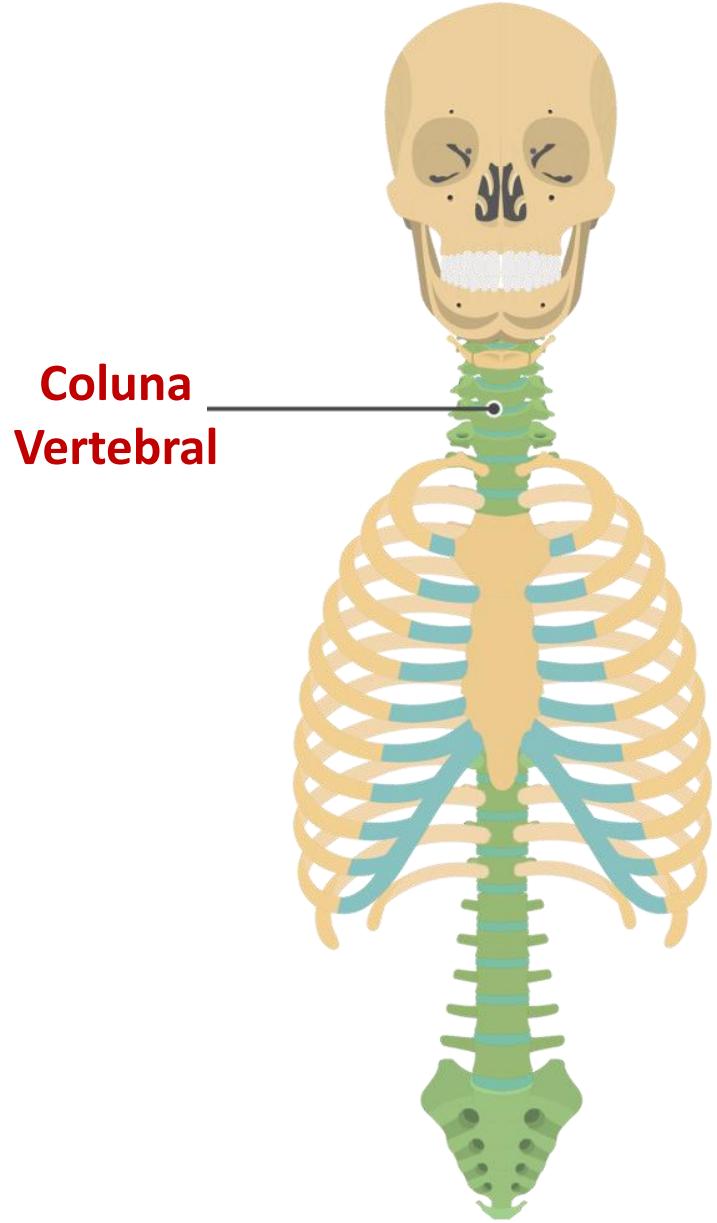




Frontal

Osso
Frontal

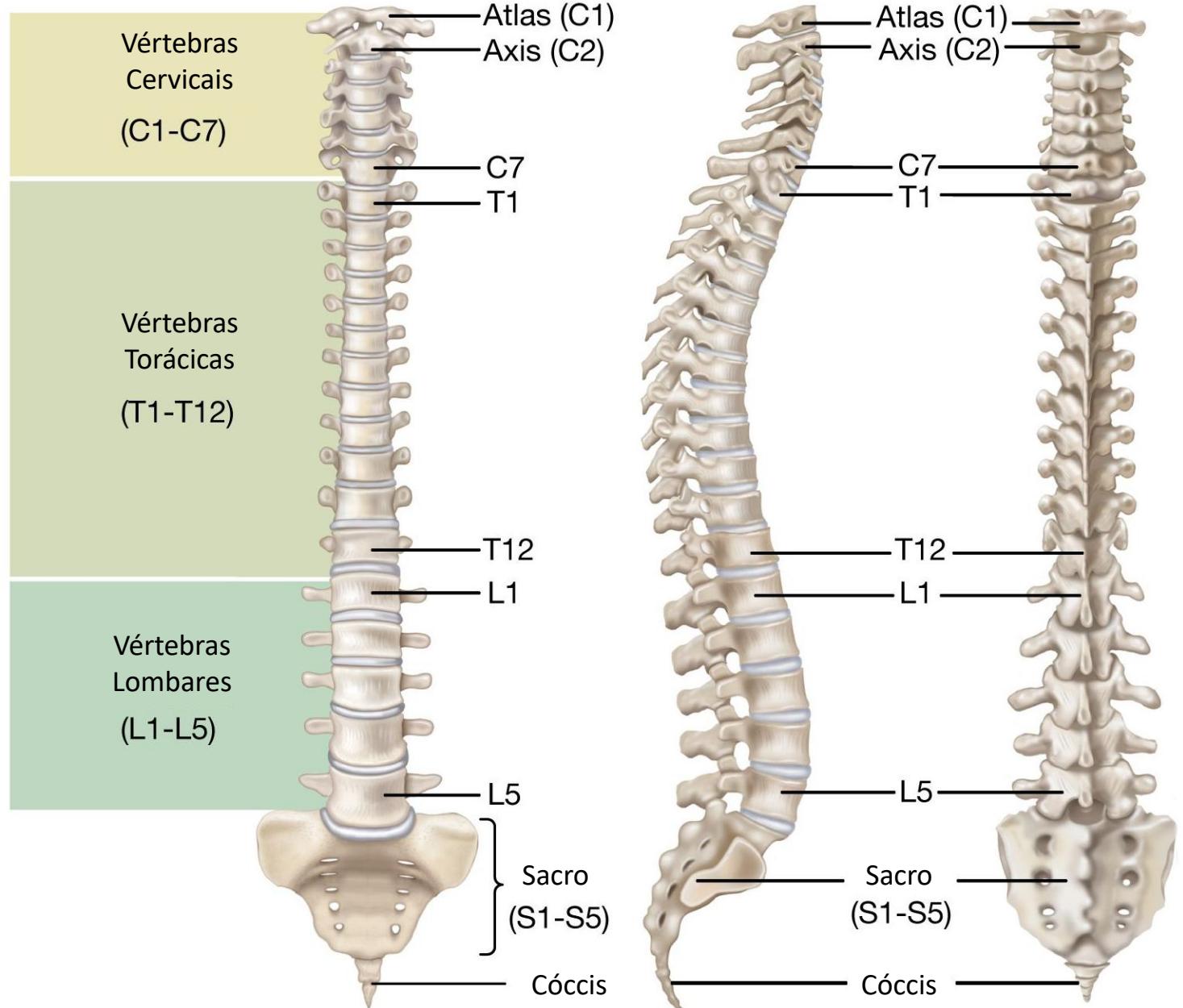


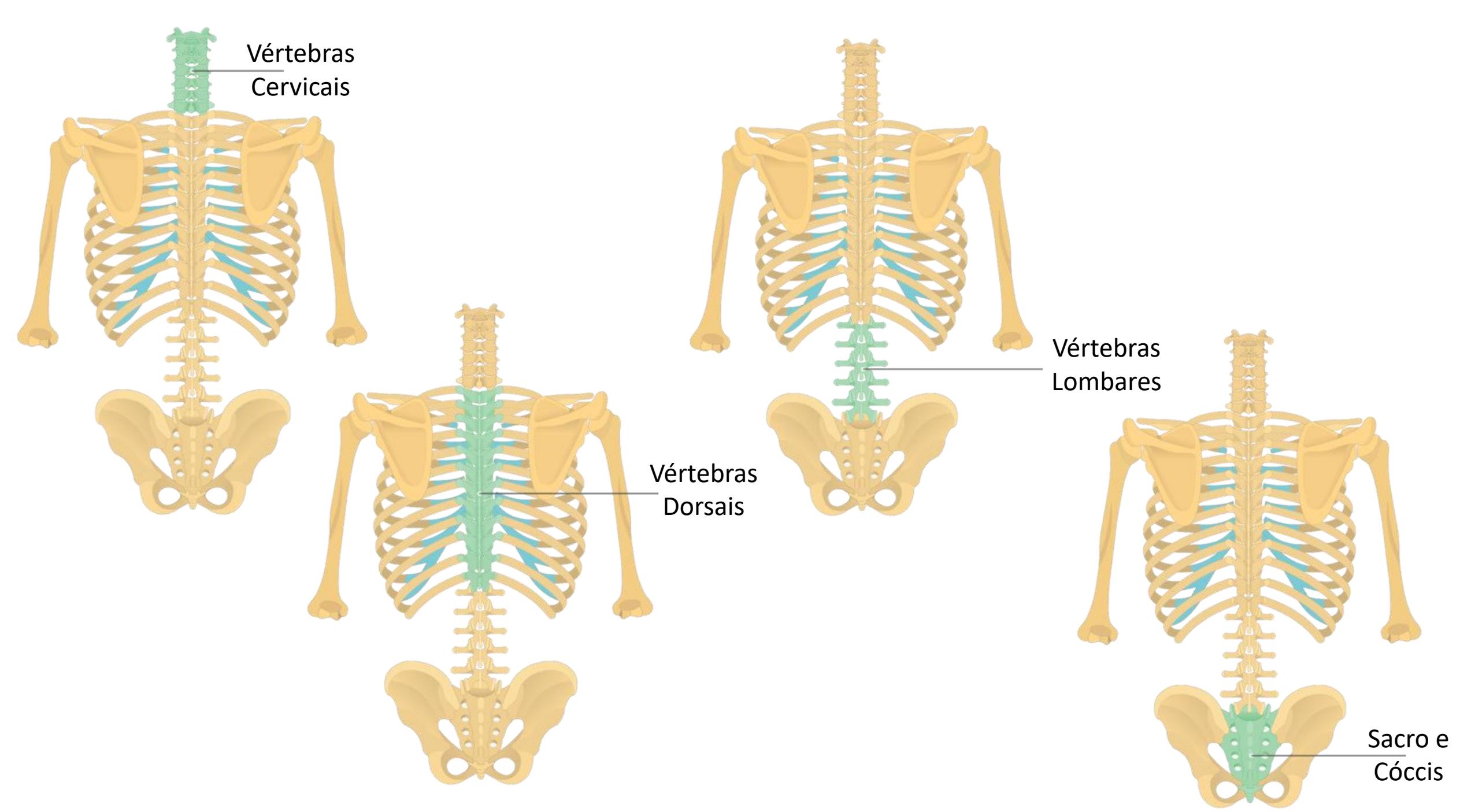


Tronco

Em resumo:

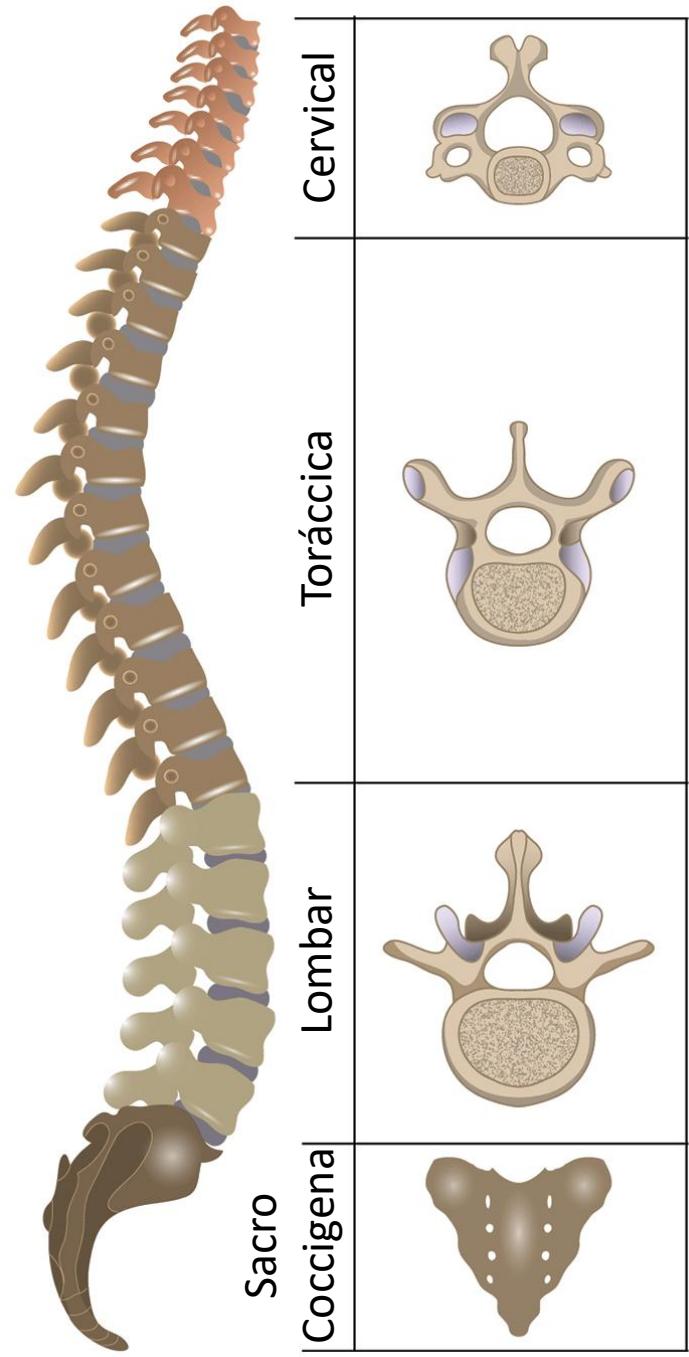
- Cervicais = mobilidade.
- Torácicas = estabilidade + ligação às costelas.
- Lombares = força e suporte de carga.
- Sacro = base estrutural e de transmissão de peso.



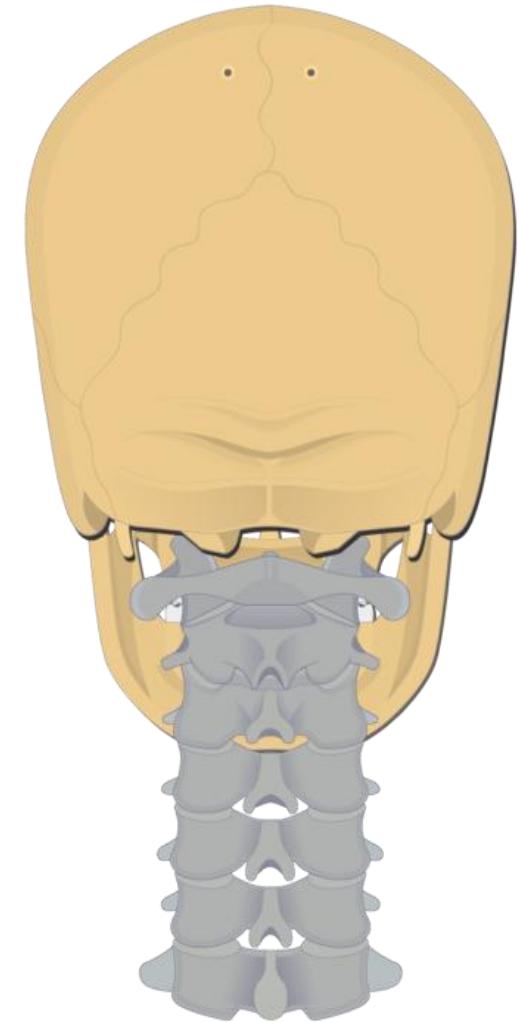
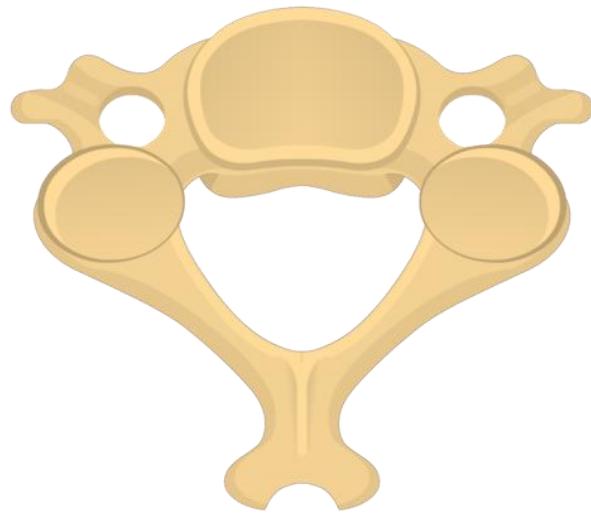


Quadro comparativo anatómico das vértebras (cervical, torácica, lombar e sacro):

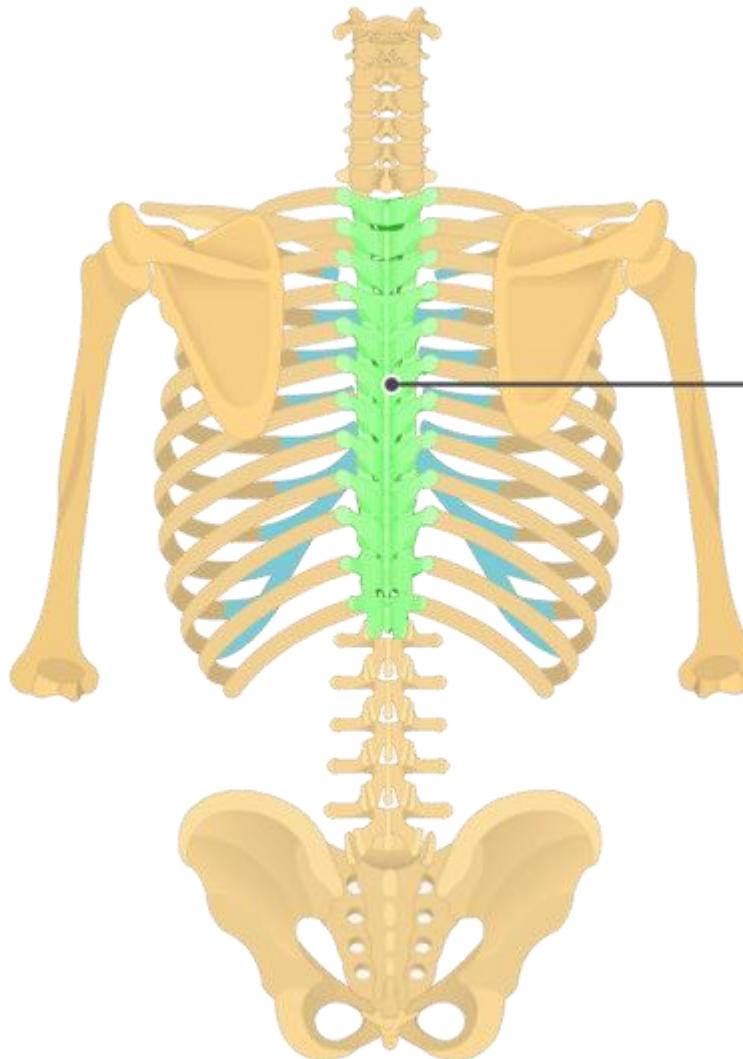
Comparar Vértebras	Tipo de Vértebras	N.º	Características anatómicas principais	Funções / Particularidades
	Cervical	7 (C1–C7)	Pequenas e leves; corpo pequeno; forame vertebral grande e triangular; processo espinhoso bifurcado (exceto C7); presença de forames transversários (para artérias vertebrais).	Suporte e mobilidade do pescoço; grande amplitude de movimentos da cabeça; proteção da medula cervical.
	Torácica	12 (T1–T12)	Corpo médio, em forma de coração; processo espinhoso longo e inclinado para baixo; facetas articulares para costelas; forame vertebral circular e menor que o cervical.	Suporte do tórax e articulação com as costelas; menor mobilidade; maior estabilidade.
	Lombar	5 (L1–L5)	Corpo grande e robusto (em forma de feijão); processo espinhoso curto, largo e horizontal; forame vertebral triangular; processos articulares orientados para suportar peso.	Suporte da parte superior do corpo; grande mobilidade em flexão/extensão; zona sujeita a maior sobrecarga e lesões (ex.: hérnias discais).
	Sacro	5 vértebras fundidas (S1–S5)	Forma triangular; base superior larga (articula com L5); face anterior côncava e posterior rugosa; forames sacrais anteriores e posteriores para passagem de nervos.	União da coluna com a bacia (articulação sacroilíaca); transmissão do peso corporal para os membros inferiores; estabilidade pélvica.



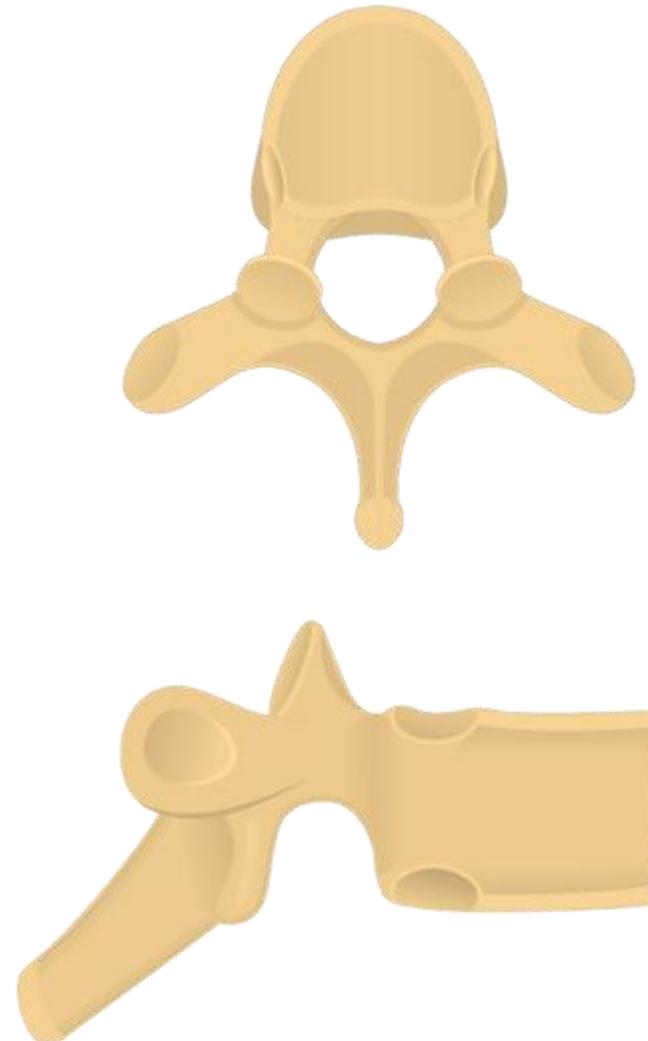
Cervical



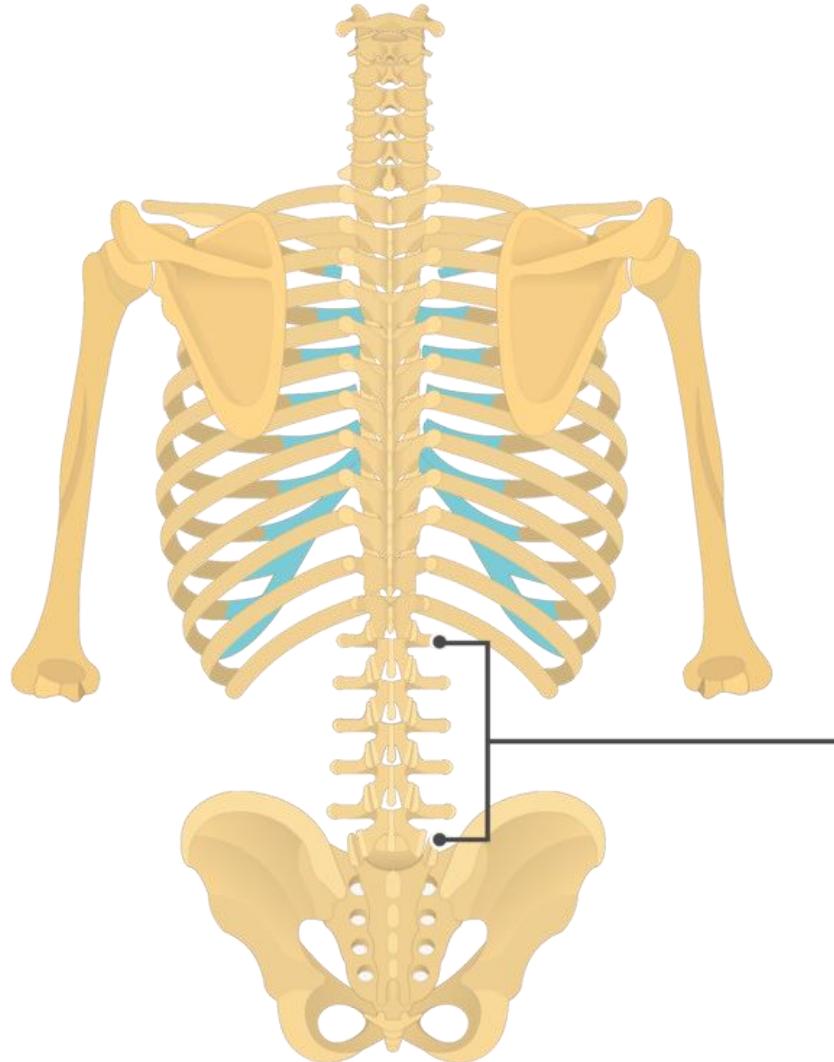
Dorsal



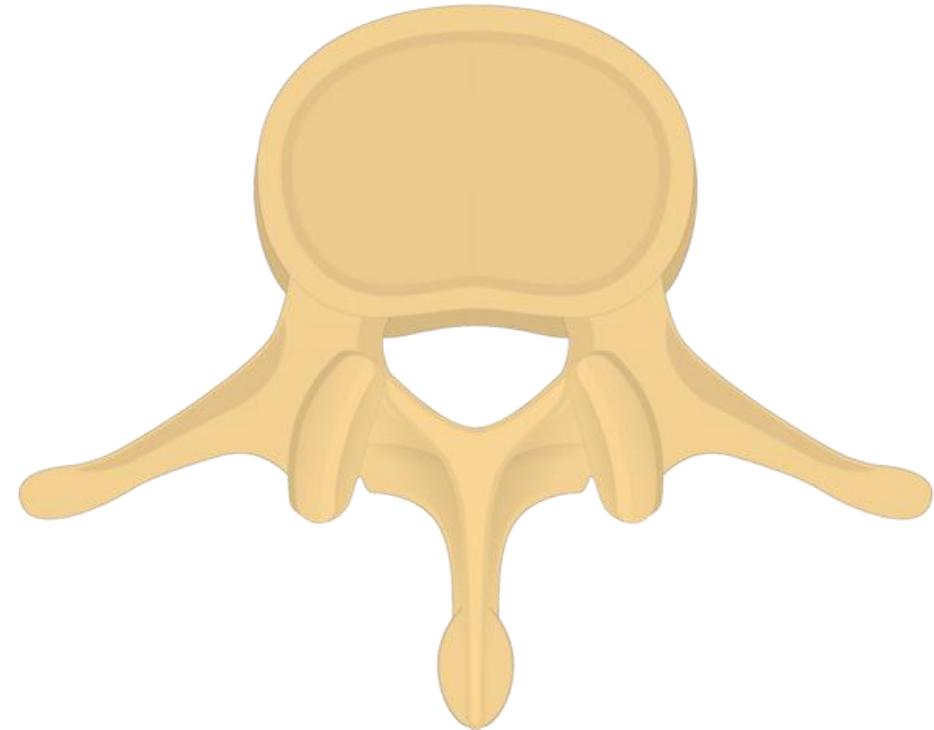
Vértebras
Toráccicas



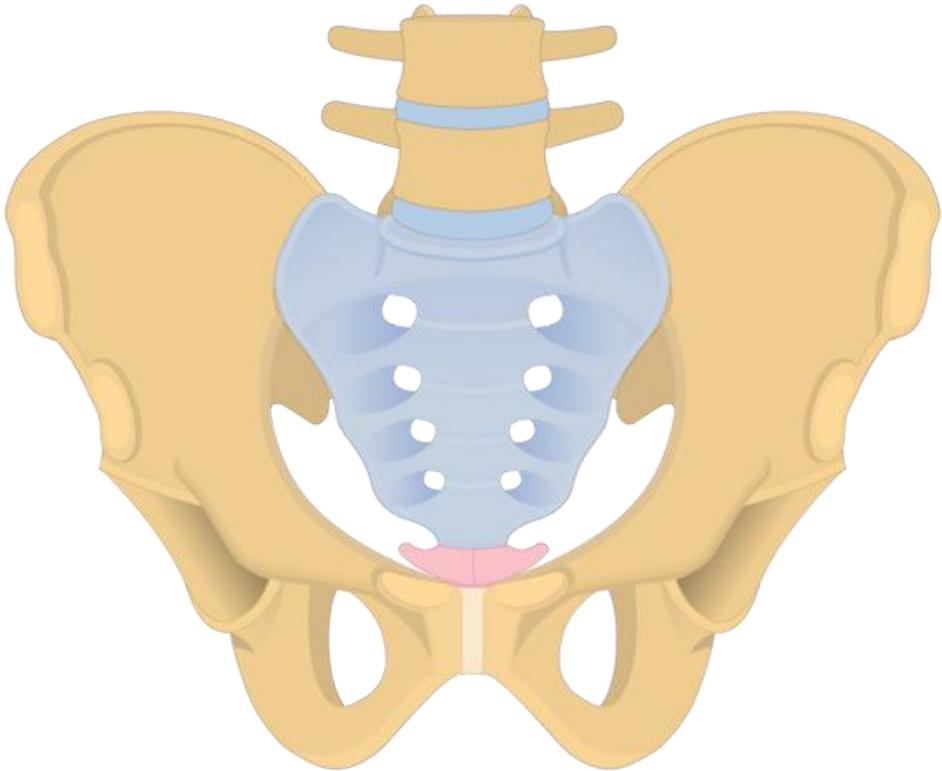
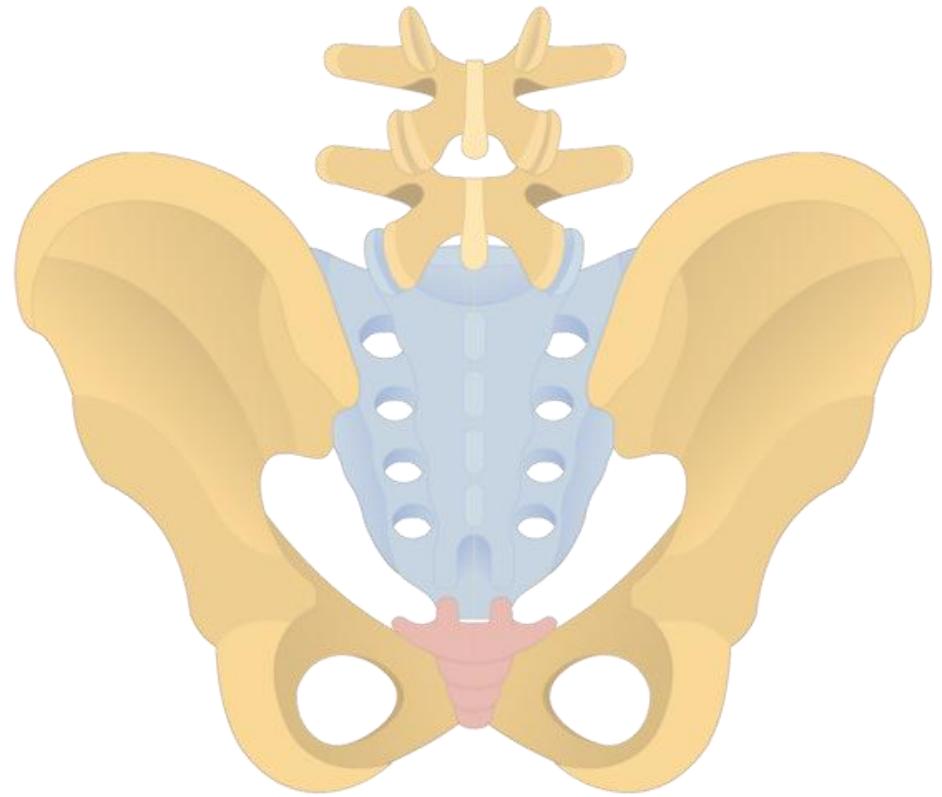
Lombar



Vértebras
Lombares



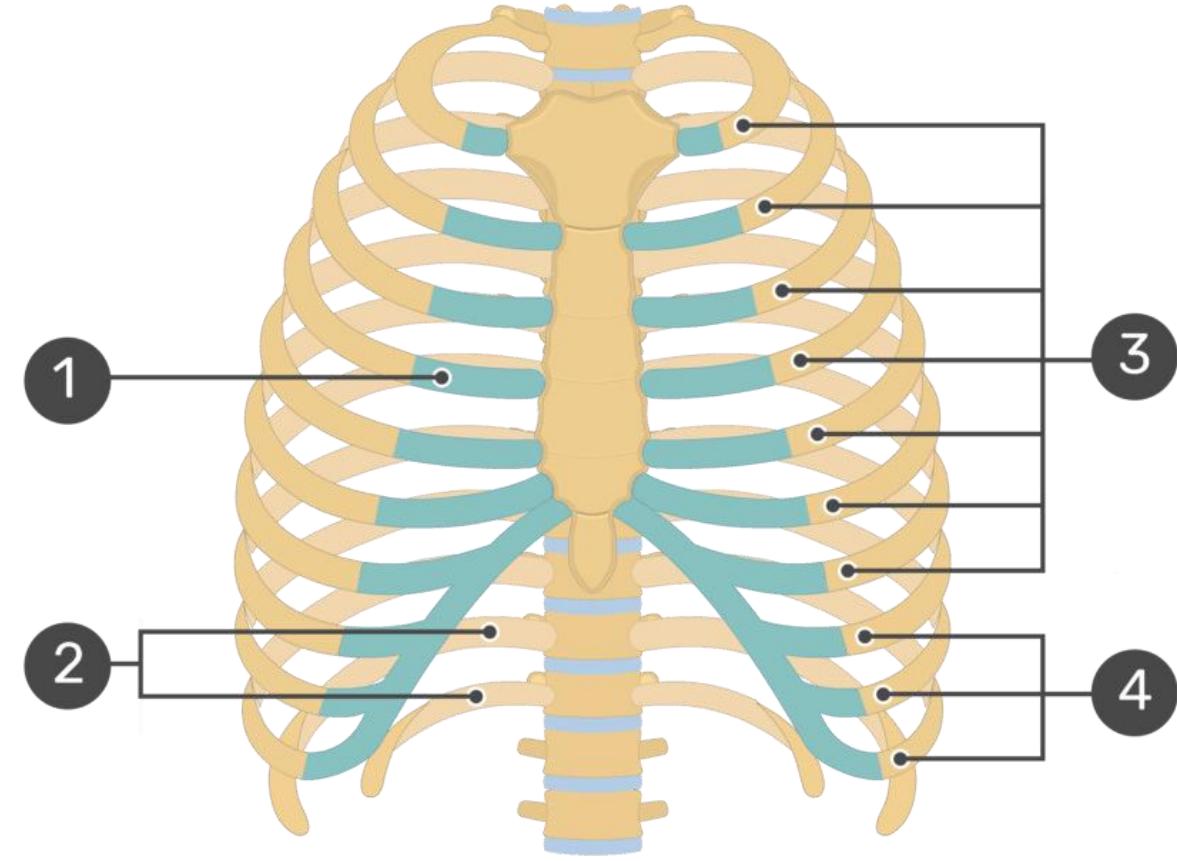
Sacro



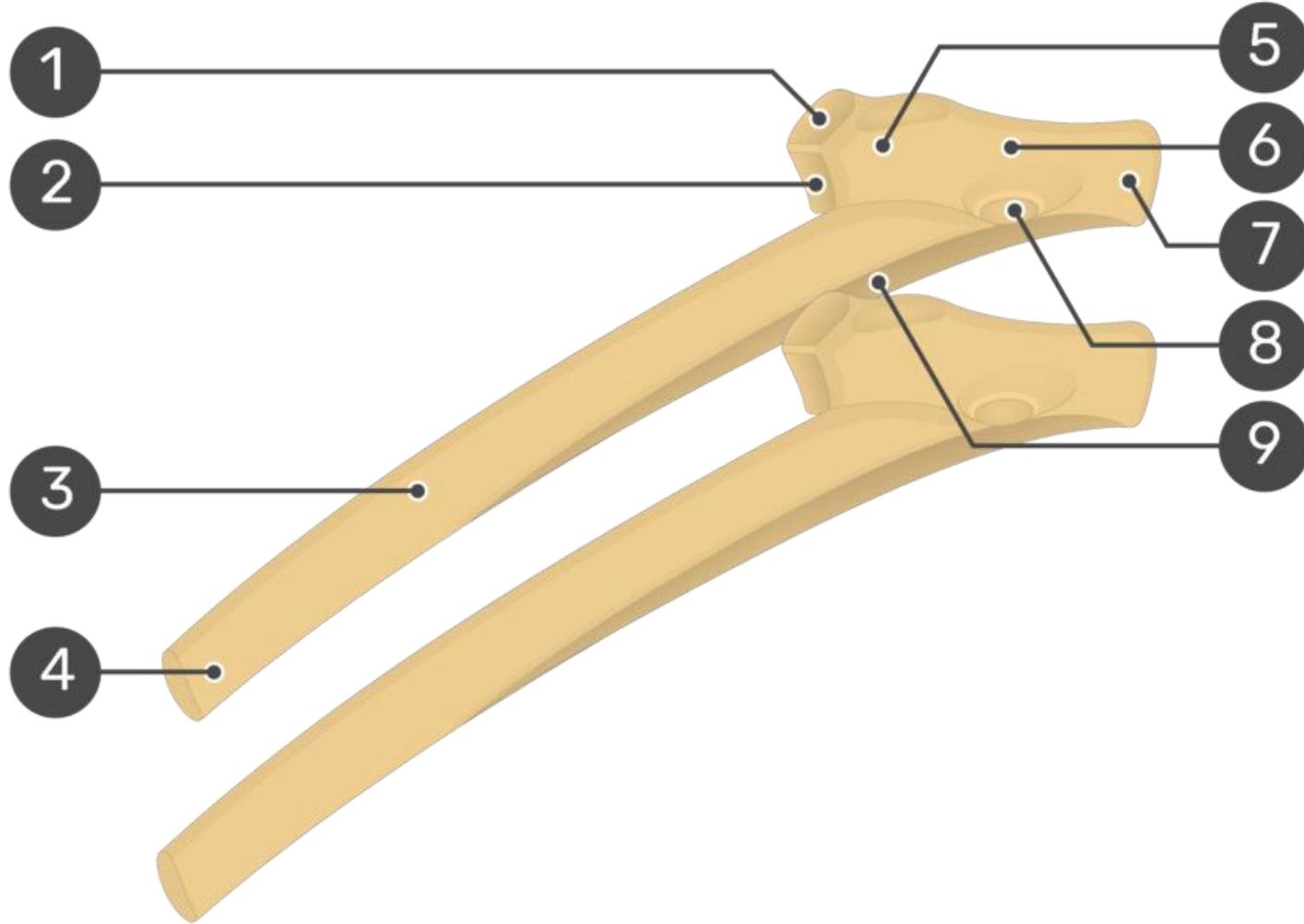
 Sacro
 Coccis

Caixa Torácica

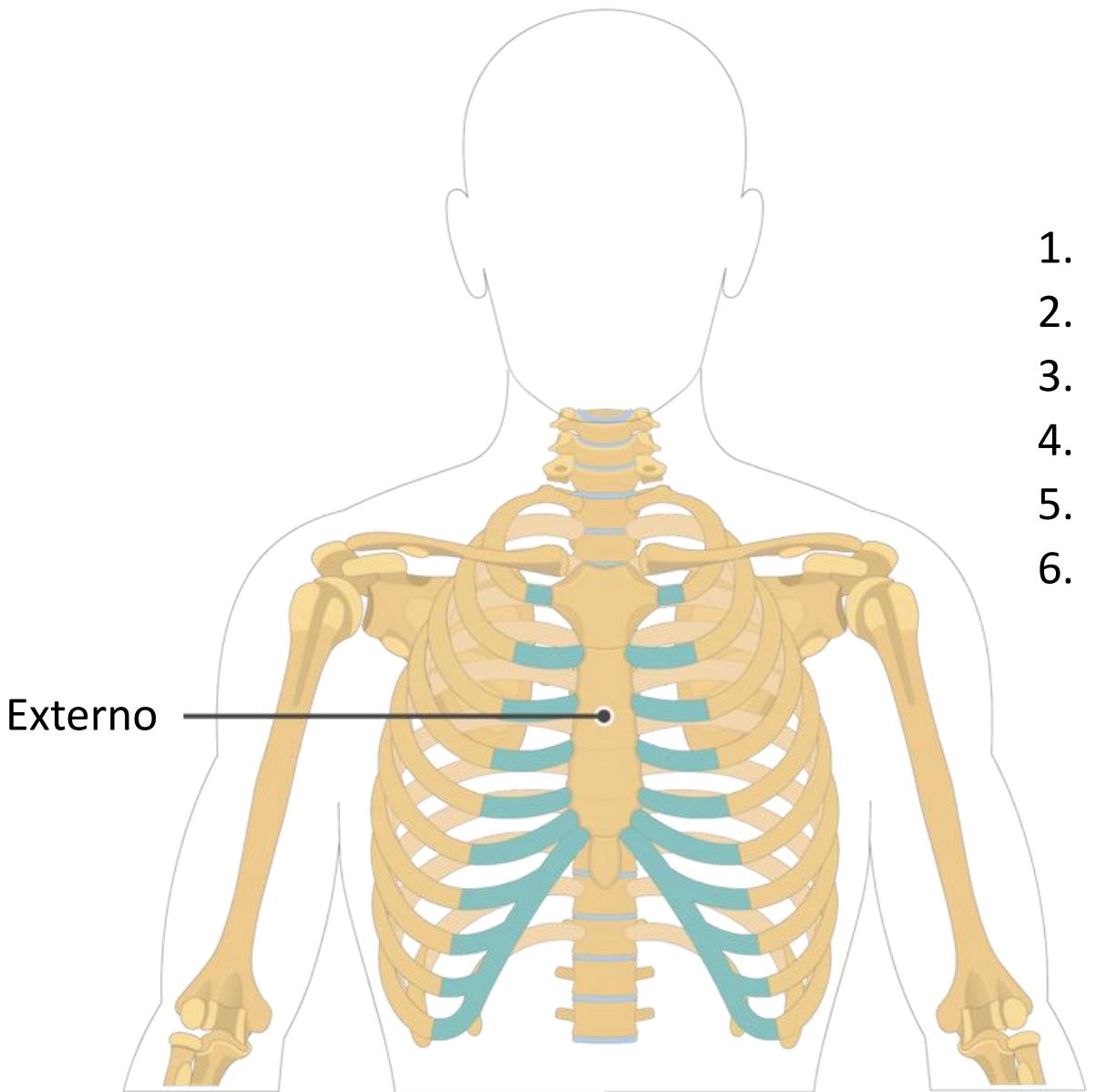
- A caixa torácica é uma estrutura óssea composta por costelas e externo que envolve órgãos vitais como os pulmões e o coração e molda o tórax.
- Existem **12 pares de costelas** no corpo:
 - a. Estão fixas à coluna vertebral, com a maioria das costelas a unirem-se anteriormente ao externo através da cartilagem costal.
 - b. **As primeiras sete costelas** fixam-se diretamente ao externo (**costelas verdadeiras**).
 - c. **As três costelas seguintes** fixam-se apenas à cartilagem costal das costelas verdadeiras.
 - d. Por fim, os dois últimos pares não têm fixação anterior e estão ligados à coluna vertebral apenas posteriormente. São chamadas de **costelas flutuantes**.
- A **caixa torácica** é rígida para fornecer proteção aos órgãos do tórax, mas ainda é suscetível a movimentos subtils de elevação e depressão produzidos pelos músculos torácicos. Isto permite a expansão dos pulmões durante a respiração.



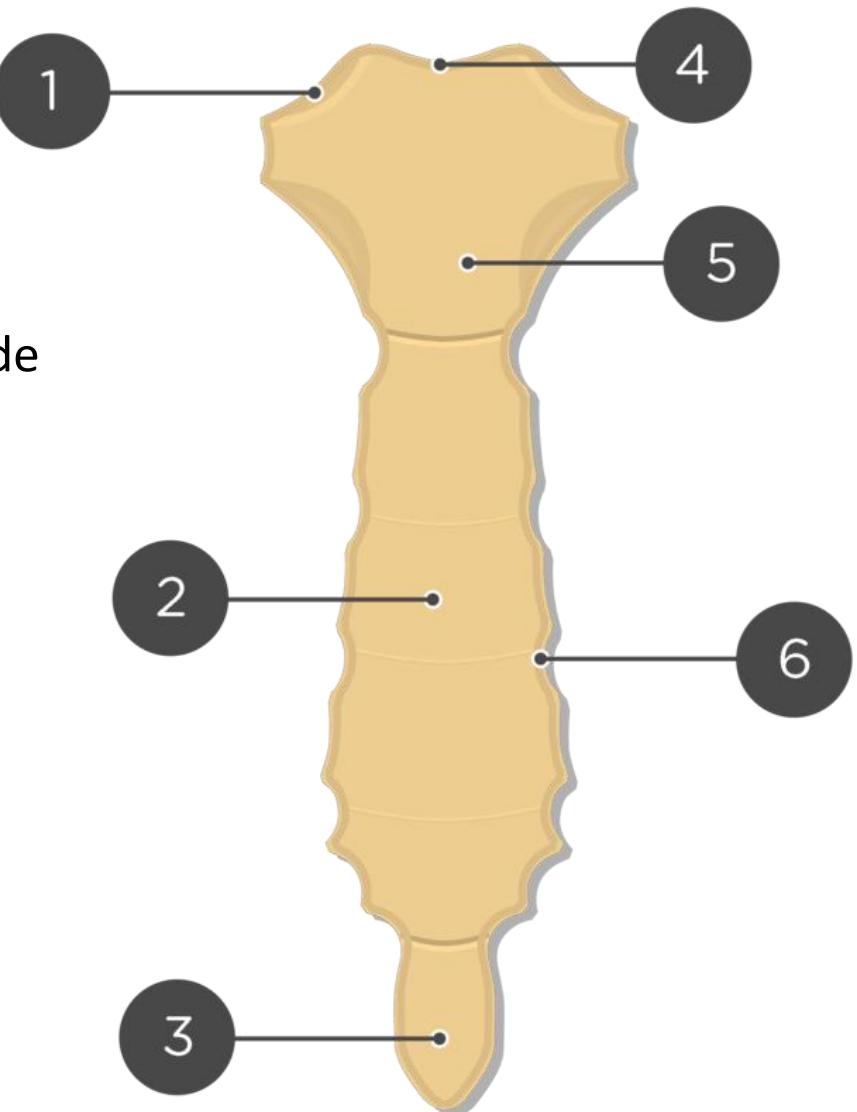
1. Cartilagem Costal
2. Costelas Flutuantes
3. Costelas Verdadeiras
4. Costelas Faltas



1. Faceta Articular Superior
2. faceta Articular Inferior
3. Corpo
4. Terminação externa
5. cabeça
6. pescoço
7. Ângulo
8. Tubérculo
9. Sulco da Costela



1. Nó Clavicular
2. Corpo
3. Processo Xifoide
4. Nó Jugular
5. manúbrio
6. Nó Costal



Membro Superior

Ossos do Membro Superior

Ossos do membro superior em vista anterior:

- Omoplata,
- clavícula
- úmero.

O membro superior faz parte do **esqueleto apendicular**, composto por três regiões, cada uma constituída por ossos específicos do membro superior, e três articulações que ligam estas regiões.

As regiões do membro superior são:

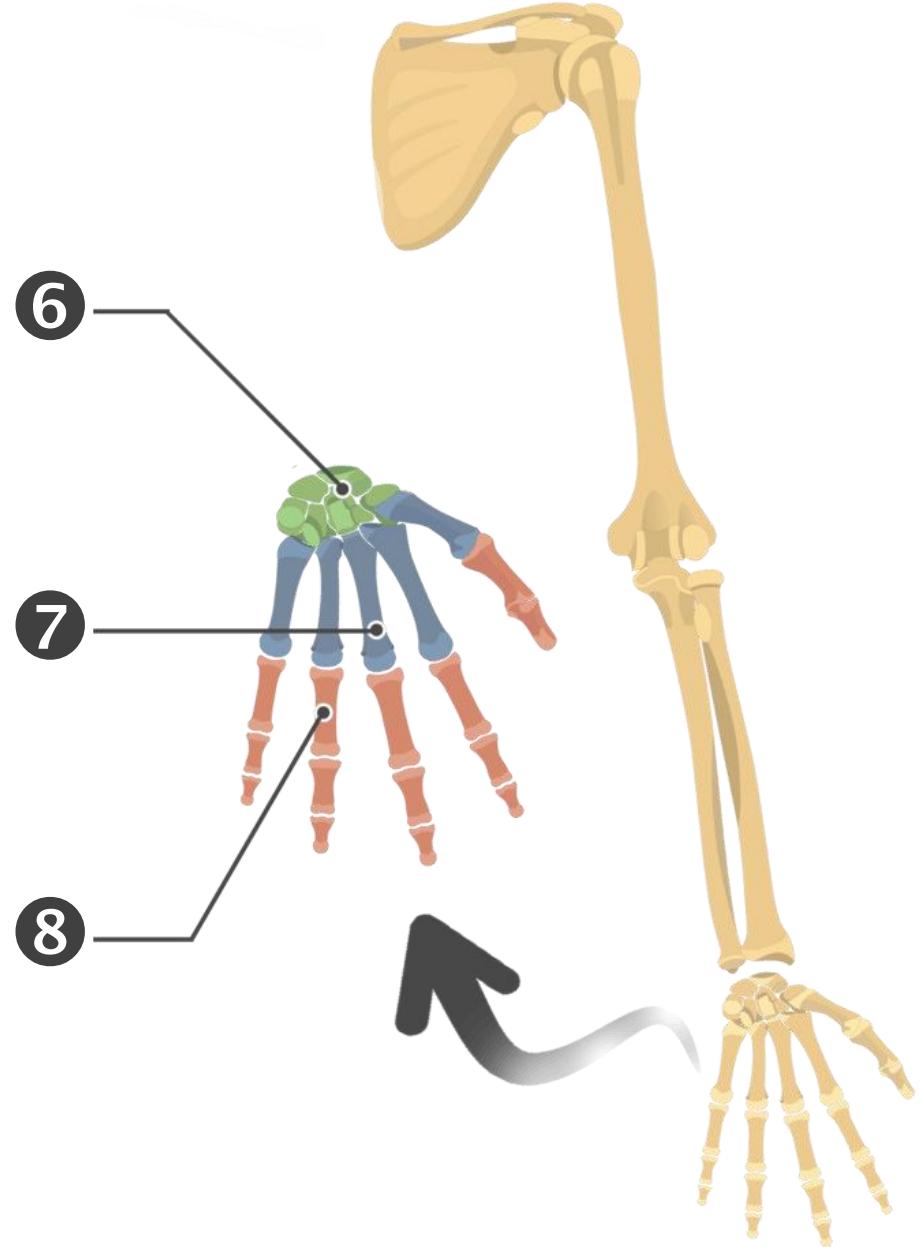
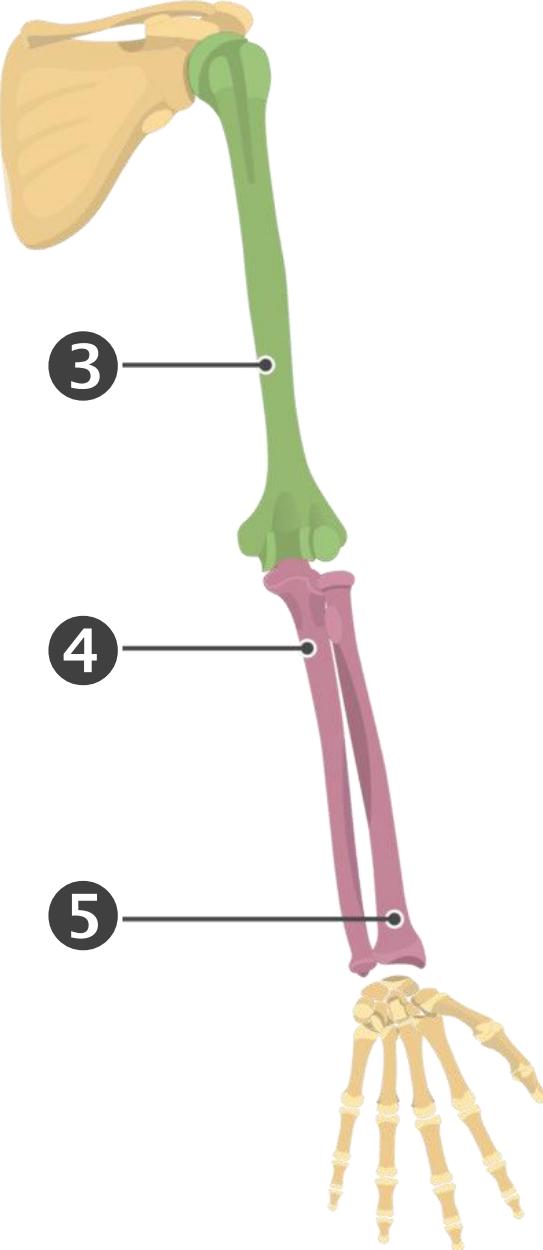
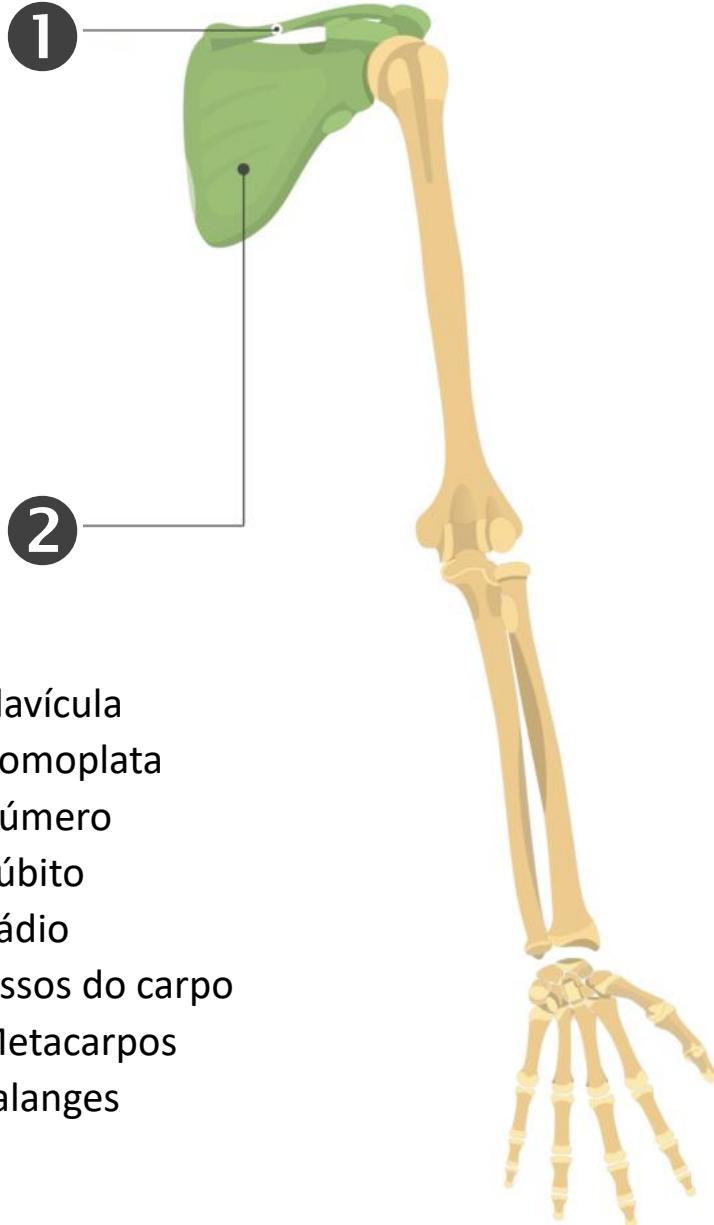
- Braço,
- Antebraço e
- Mão,

As regiões de ligação são:

- Ombro,
- Cotovelo
- Punho.

De proximal para distal, estes são os **ossos e as regiões do membro superior**:

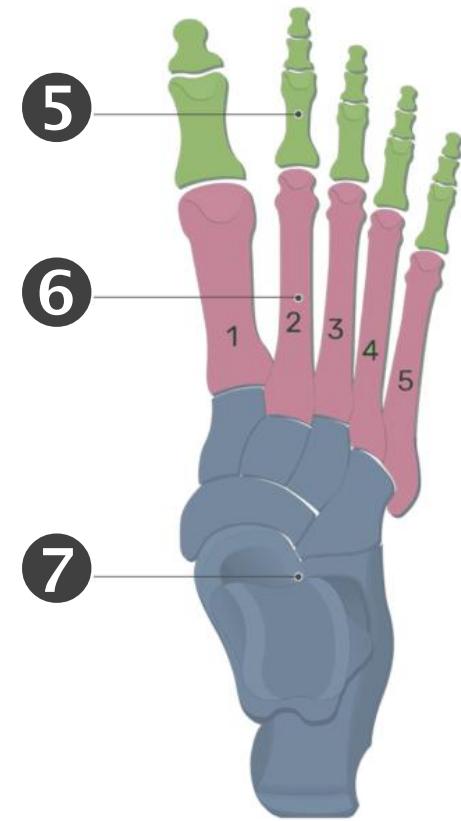
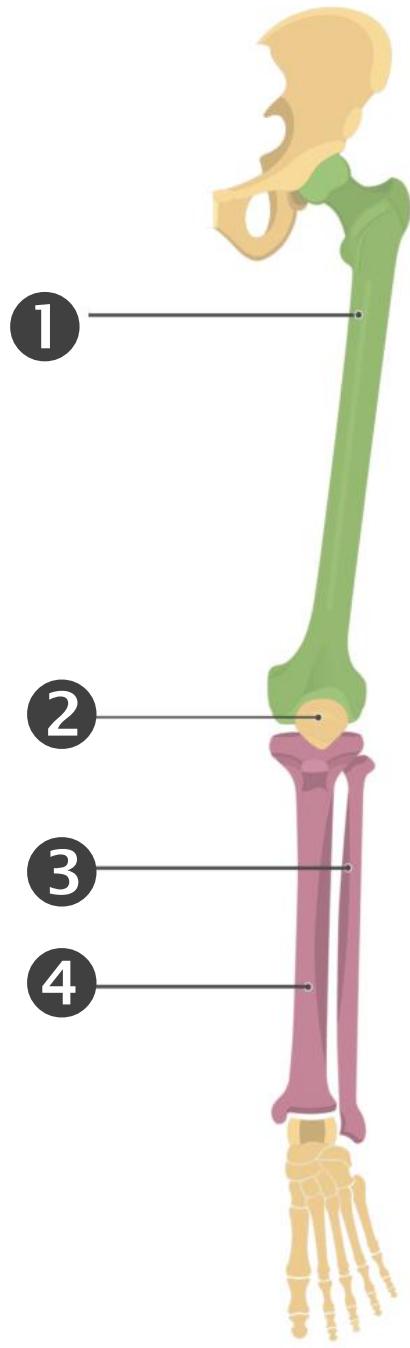
- O braço é constituído por um único osso, o úmero.
- Proximalmente, o braço liga-se ao tronco através da articulação do ombro, onde o úmero se articula com a omoplata.
- A clavícula articula-se também com a omoplata, formando um anel ósseo incompleto denominado **cintura escapular**, que melhora ainda mais a ligação entre o membro superior e o tronco.
- Distalmente, o braço liga-se ao antebraço através da articulação do cotovelo.
- O antebraço é composto pelo rádio e pela ulna, ambos participantes na complexa articulação do cotovelo.
- Distalmente, por via do punho, o antebraço é continuado pela mão. A mão é a mais pequena, no entanto provavelmente a região mais complexa, pois é constituída por 27 ossos. Os ossos da mão dividem-se nos seguintes grupos:
 - a) 8 ossos do carpo, que constituem a raiz da mão.
 - b) 5 ossos do metacarpo, que formam o núcleo da palma e as raízes dos dedos.
 - c) 3 conjuntos de falanges que constituem os dedos: proximal, média e distal. A exceção é o polegar, que apenas possui falanges proximais e distais.



1. Clavícula
2. Homoplaça
3. Húmero
4. Cúbito
5. Rádio
6. Ossos do carpo
7. Metacarpos
8. Falanges

Membro Inferior

- 1. Fémur
- 2. Rótula
- 3. Peróneo
- 4. Tíbia
- 5. Falanges
- 6. Metatarsos
- 7. Tarsos



SISTEMA ÓSSEO E ARTICULAR DA CABEÇA, TRONCO, MEMBRO SUPERIOR E MEMBRO INFERIOR

**Identificar as funções do
disco intervertebral.**

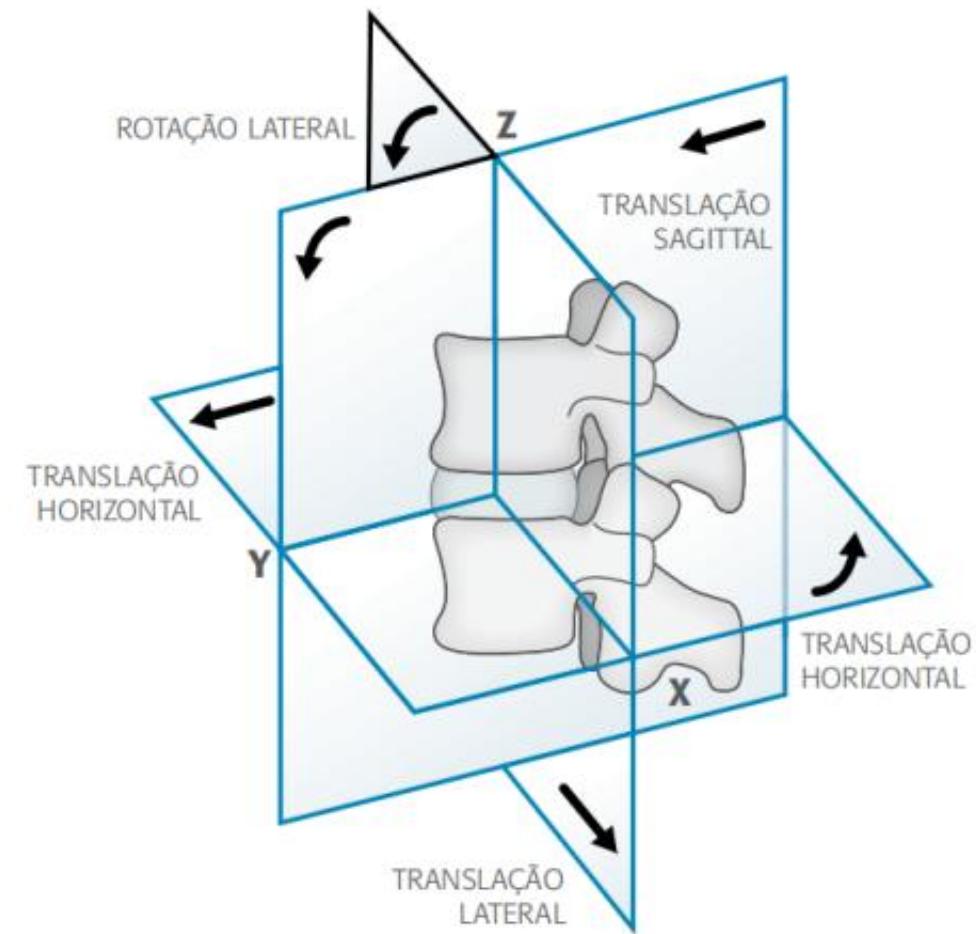


Quadro: Funções do Disco Intervertebral

Disco Intervertebral	Função do Disco Intervertebral	Estrutura responsável	Explicação
	Amortecimento de impactos	Núcleo pulposo	Atua como almofada semilíquida que absorve e dissipase as forças de compressão
	Distribuição homogénea das cargas	Núcleo pulposo	Distribui as forças de compressão em todas as direções, evitando sobrecarga localizada.
	Estabilidade estrutural	Anel fibroso	Lâminas concêntricas de colagénio que contêm o núcleo e impedem a sua expansão excessiva.
	Transmissão de forças verticais	Núcleo pulposo + Anel fibroso	Mecanismo hidrostático: a incompressibilidade da água no núcleo mantém o volume e transmite forças.
	Aumento da mobilidade da coluna	Núcleo pulposo	Permite maior amplitude de movimento entre vértebras adjacentes.

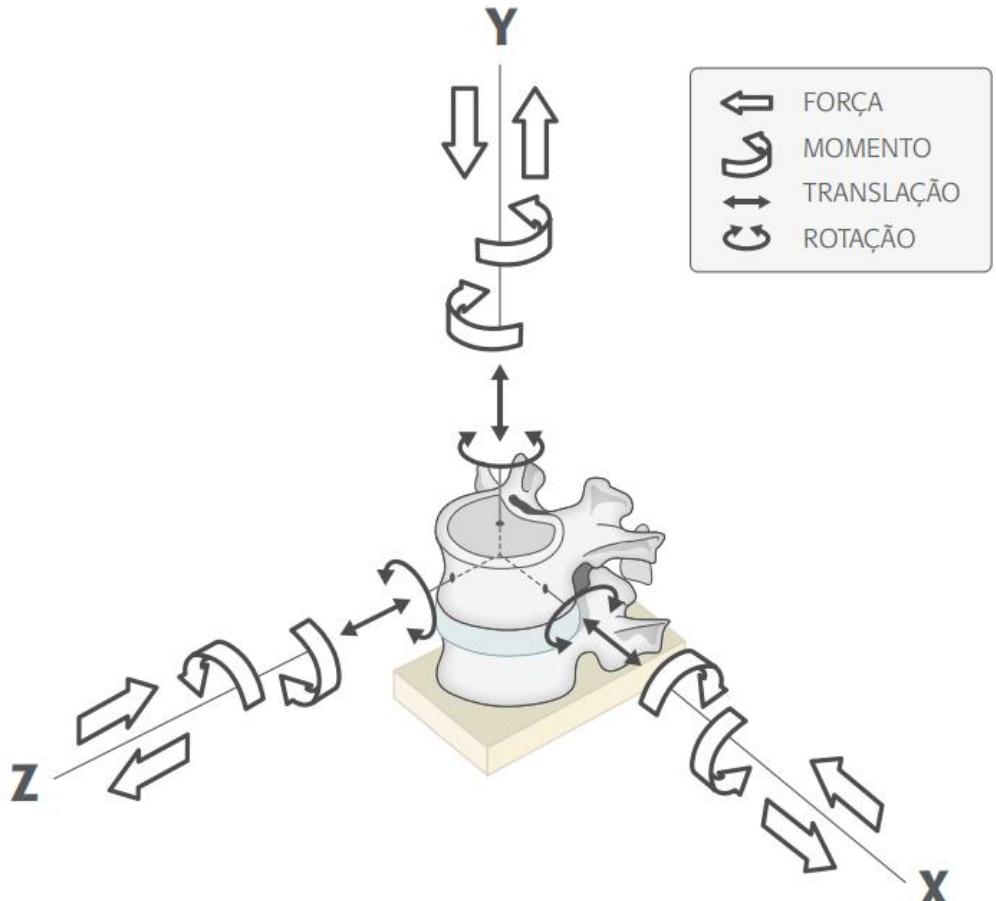
A unidade funcional raquidiana (ou segmento móvel como é comumente conhecida) é o menor segmento vertebral que exibe características biomecânicas semelhantes às da coluna inteira. Consiste em duas vértebras adjacentes, seus tecidos de conexão e ligamentos. No segmento torácico, estão incluídas as articulações costovertebrais. Os movimentos realizados pelas unidades vertebrais nos diferentes eixos são os seguintes:

- a) **Rotação:** o movimento acontece sobre as partículas de uma determinada linha, com velocidade zero em relação a um determinado ponto.
- b) **Arco de movimento:** é a diferença entre os dois extremos fisiológicos no movimento de um elemento.
- c) **Acoplamento:** Refere-se ao movimento no qual a rotação ou translação estão fortemente associadas com a rotação ou translação em outro eixo.



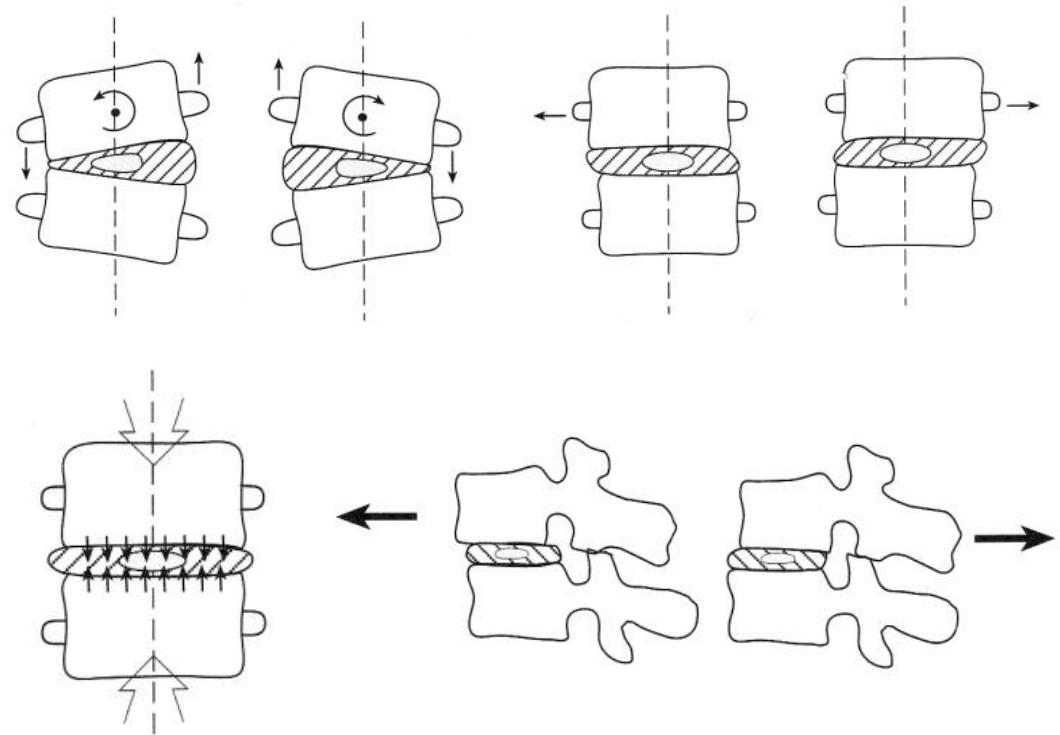
Fonte da Imagem: Emiliano Vialle, Luiz Roberto Vialle, Ramon Venzon Ferreira. As funções da coluna vertebral e os Princípios AO Spine. Programa de Formação Continua AO Spine. Fisiologia e Biomecânica

Translação: Num determinado momento, todas as partículas de um corpo possuem a mesma direção em relação com um ponto fixo.



Representação das cargas e deslocamentos nos três eixos do espaço (Panjabi e White, 1980)

Fonte da Imagem: Emiliano Vialle, Luiz Roberto Vialle, Ramon Venzon Ferreira. As funções da coluna vertebral e os Princípios AO Spine. Programa de Formação Continua AO Spine. Fisiologia e Biomecânica

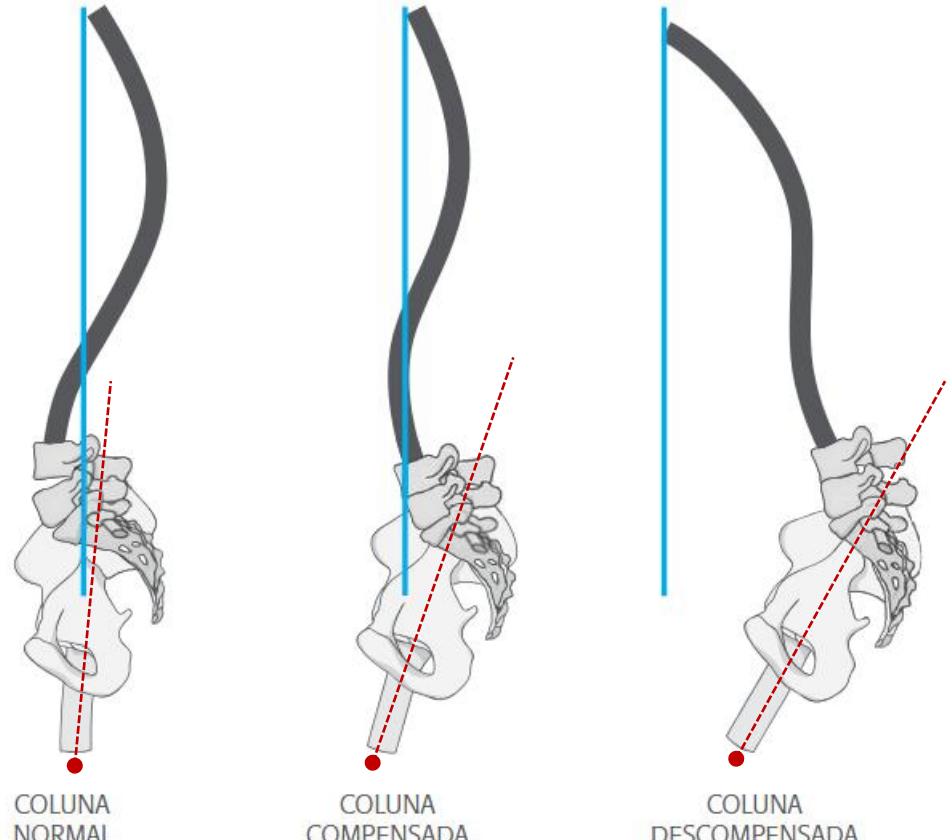


Dinâmica vertebral Básica

Fonte da Imagem: Franklin Sills. Craniosacral Biodynamics. Volume II. North Atlantic Books

Eixo Instantâneo de Rotação (EIR): Para todo movimento de um segmento corporal num plano, existe uma linha que não sofre deslocamento no plano em questão.

CURIOSIDADE

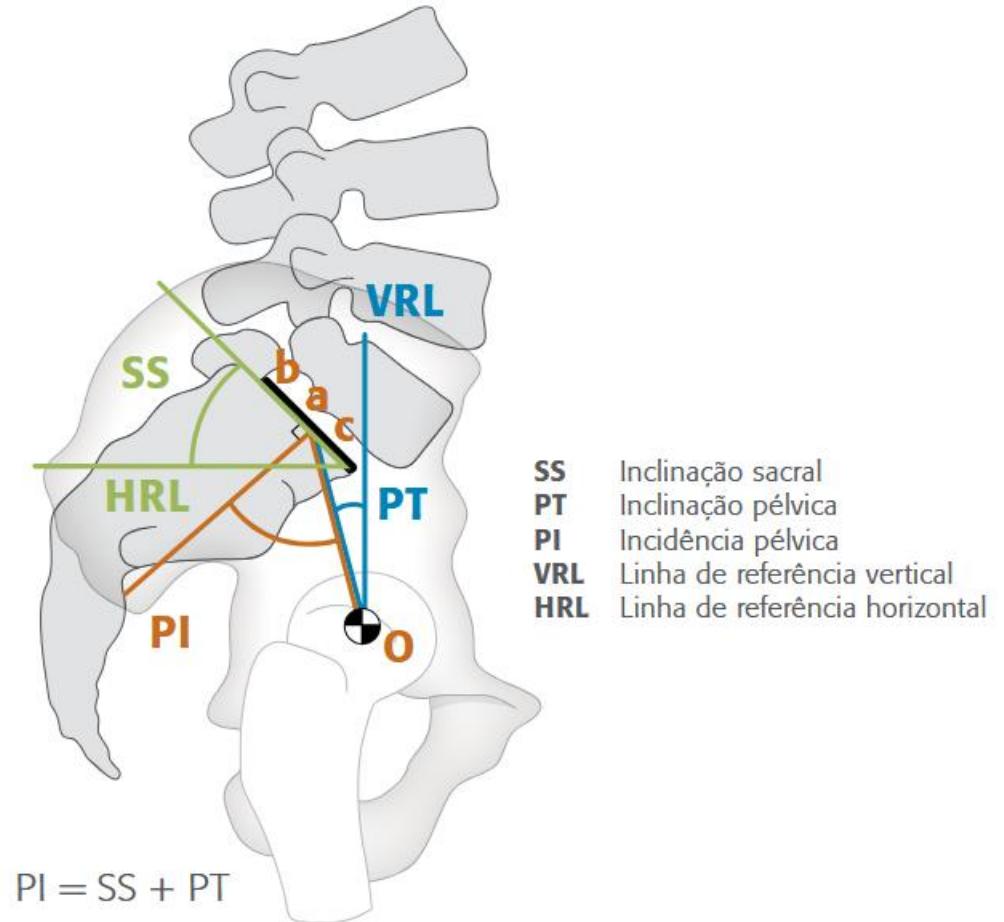


Progressão da cifose torácica

Progressão da cifose torácica.

Fonte da Imagem: Emiliano Vialle, Luiz Roberto Vialle, Ramon Venzon Ferreira.

As funções da coluna vertebral e os Princípios AOspine. Programa de Formação Continua AOspine. Fisiologia e Biomecânica



A PI é um parâmetro fixo que obedece a relação $PI = SS + PT$.

Relações lumbopélvicas no plano sagital

Relações Lombopélvicas no plano sagital.

CURIOSIDADE

Lordose Tipo 1

O ponto de inflexão é em L3-L4. O SS é menor que 35° e a PI é pequena. O ápice de lordose lombar é o centro de L5. Há uma orientação cifótica toracolombar, com uma curva cifótica longa e uma curva lordótica curta (80:20).

Lordose Tipo 2

O ponto de inflexão é mais alto (L1-L2). O SS é menor que 35° e a PI é pequena. O ápice da lordose lombar é o centro de L4. A curva lordótica é mais longa e a cifótica mais curta com relação ao tipo 1 (60:40 – hipolordose e hipocifose). Apesar desta característica da curva lombar, este segmento apresenta uma aparência de *flat back*.

Lordose Tipo 3

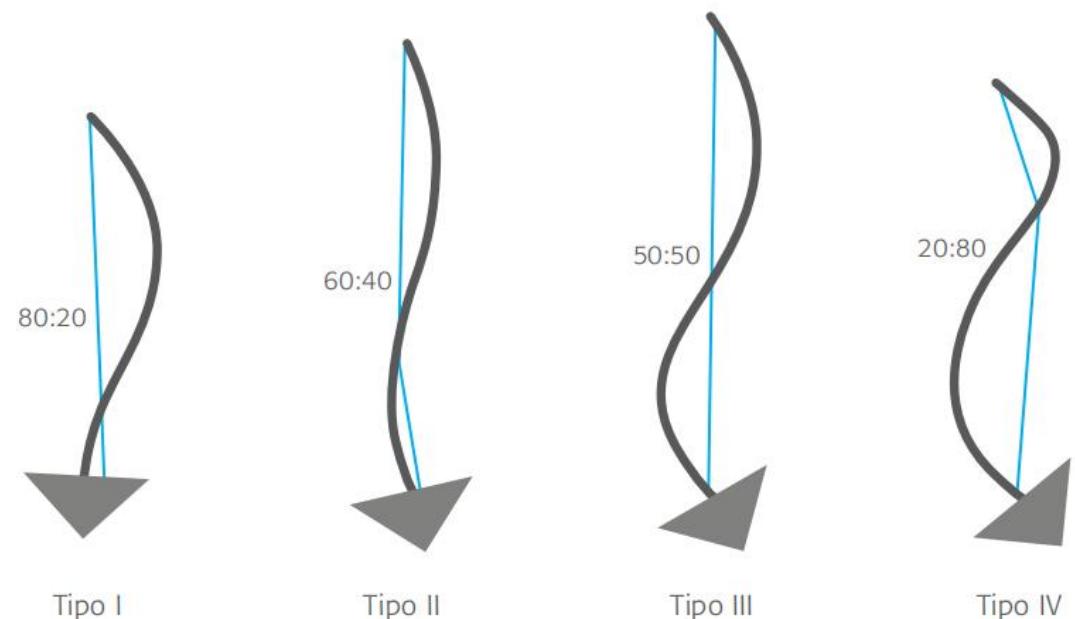
O ponto de inflexão é em T12-L1. O SS está entre 35° e 45°, com PI alta. O ápice da lordose está na base de L4. Tanto a cifose como a lordose estão equilibradas (50:50) e a coluna está bem balanceada.

Lordose Tipo 4

O ponto de inflexão é em T9-T10. O SS é menor que 45°, associado a uma incidência pélvica alta. O ápice da lordose está na base de L3. A curva lordótica é mais longa que a cifótica (20:80).

LEGENDA:

- SS (Sacral Slope) - Inclinação Sacral
- PT (Pelvic Tilt) - Inclinação Pélvica
- PI (Pelvic Incidence) - Incidência Pélvica



Tipos de **alinhamento no plano sagital** segundo Roussouly (Roussouly e Nnadi, 2010)

- Nos **tipos I e II** as curvas são mais retificadas, gerando maior transmissão de cargas sobre os discos intervertebrais lombares.
- O **tipo III** apresenta uma distribuição mais homogénea das cargas sobre os elementos da unidade vertebral funcional.
- A **curva tipo IV** apresenta uma transmissão de cargas mais importante sobre os elementos posteriores da coluna lombar.

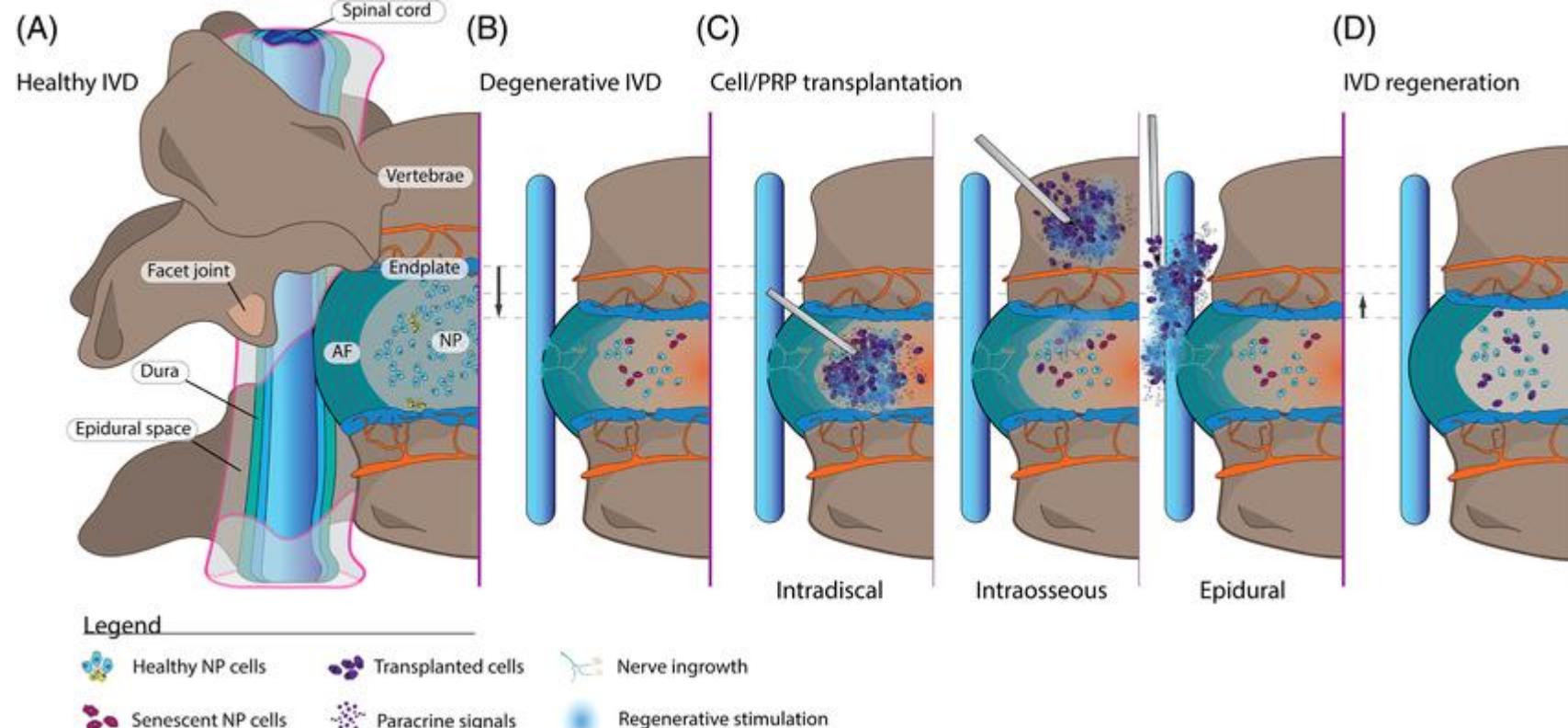
Fonte da Imagem: Emiliano Vialle, Luiz Roberto Vialle, Ramon Venzon Ferreira. As funções da coluna vertebral e os Princípios AO Spine. Programa de Formação Continua AO Spine. Fisiologia e Biomecânica

A comprehensive review of cell transplantation and platelet-rich plasma therapy for the treatment of disc degeneration-related back and neck pain: A systematic evidence-based analysis

Jordy Schol^{1,2} | Shota Tamagawa^{1,3} | Tibo Nico Emmie Volleman¹ |
Muneaki Ishijima³ | Daisuke Sakai^{1,2}

CURIOSIDADE

Ilustração que apresenta a estrutura geral do disco intervertebral (DIV) e o **impacto da degeneração discal** e da regeneração derivada da terapia celular.



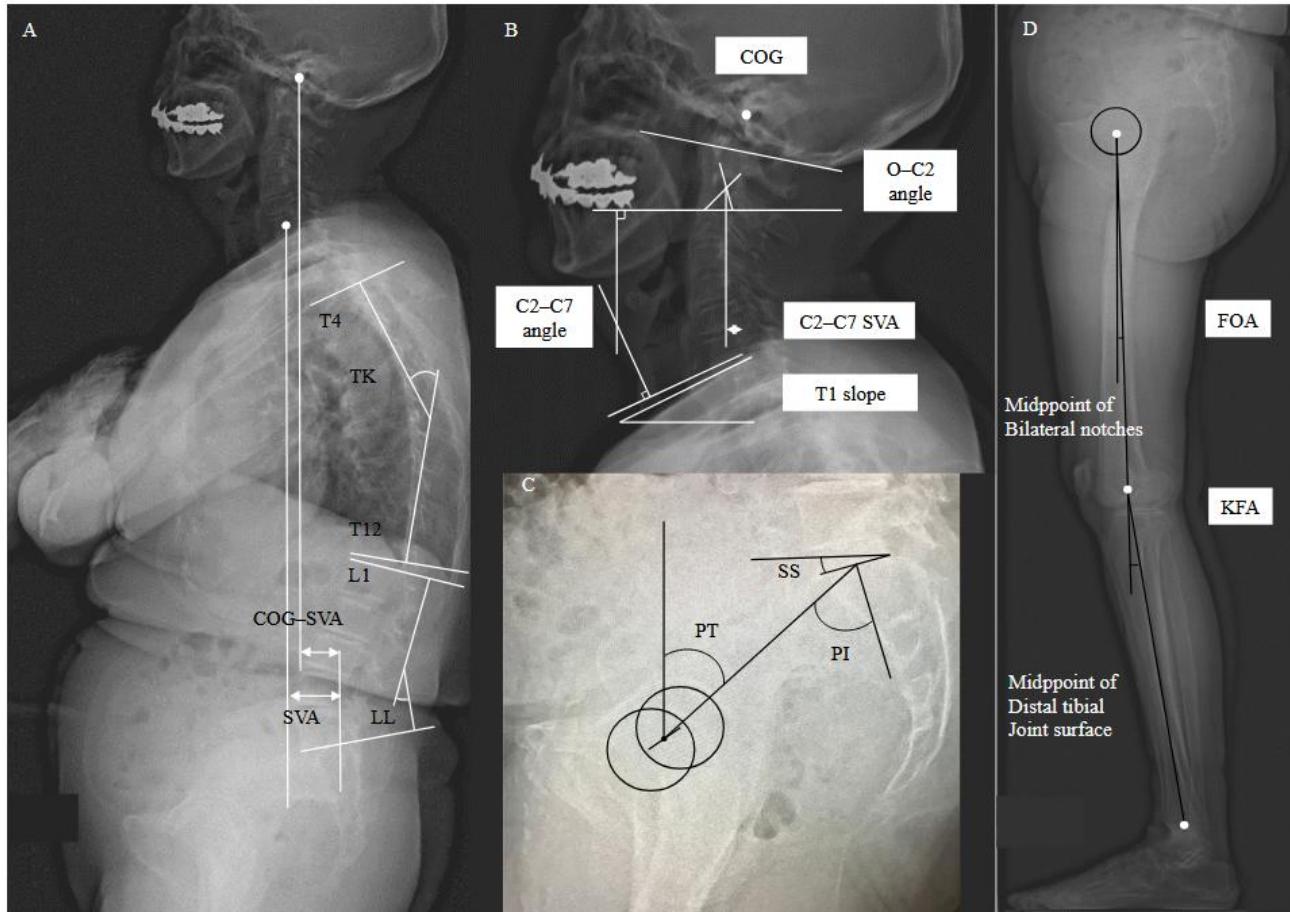
- (A) Um DIV saudável como unidade completa, incluindo o núcleo pulposo (NP), o anel fibroso (AF) e a vértebra com articulações facetárias.
- (B) Progressão da degeneração discal ilustrada pela perda de qualidade da matriz, organização do AF, perda de permeabilidade da placa terminal e viabilidade e atividade das células do NP, que por sua vez podem promover o crescimento interno do nervo.
- (C) O transplante de células de novo ou de produtos de PRP no disco, vértebras ou espaço epidural pode auxiliar
- (D) a regeneração do DIV, caracterizada pela melhoria da quantidade e qualidade das células, da organização dos tecidos, do crescimento interno e da sensibilização dos nervos, das características biomecânicas e das características do disco, como a altura e a hidratação.

- AF - anel fibroso;
- DIV - disco intervertebral;
- NP - núcleo pulposo;
- PRP - plasma rico em plaquetas.

Relationship between Intervertebral Disc Compression Force and Sagittal Spinopelvic Lower Limb Alignment in Elderly Women in Standing Position with Patient-Specific Whole Body Musculoskeletal Model

Takanori Miura ^{1,*}, Michio Hongo ², Yuji Kasukawa ³, Hiroaki Kijima ², Daisuke Kudo ³, Kimio Saito ³, Ryota Kimura ², Takehiro Iwami ⁴ and Naohisa Miyakoshi ²

CURIOSIDADE



Resumo:

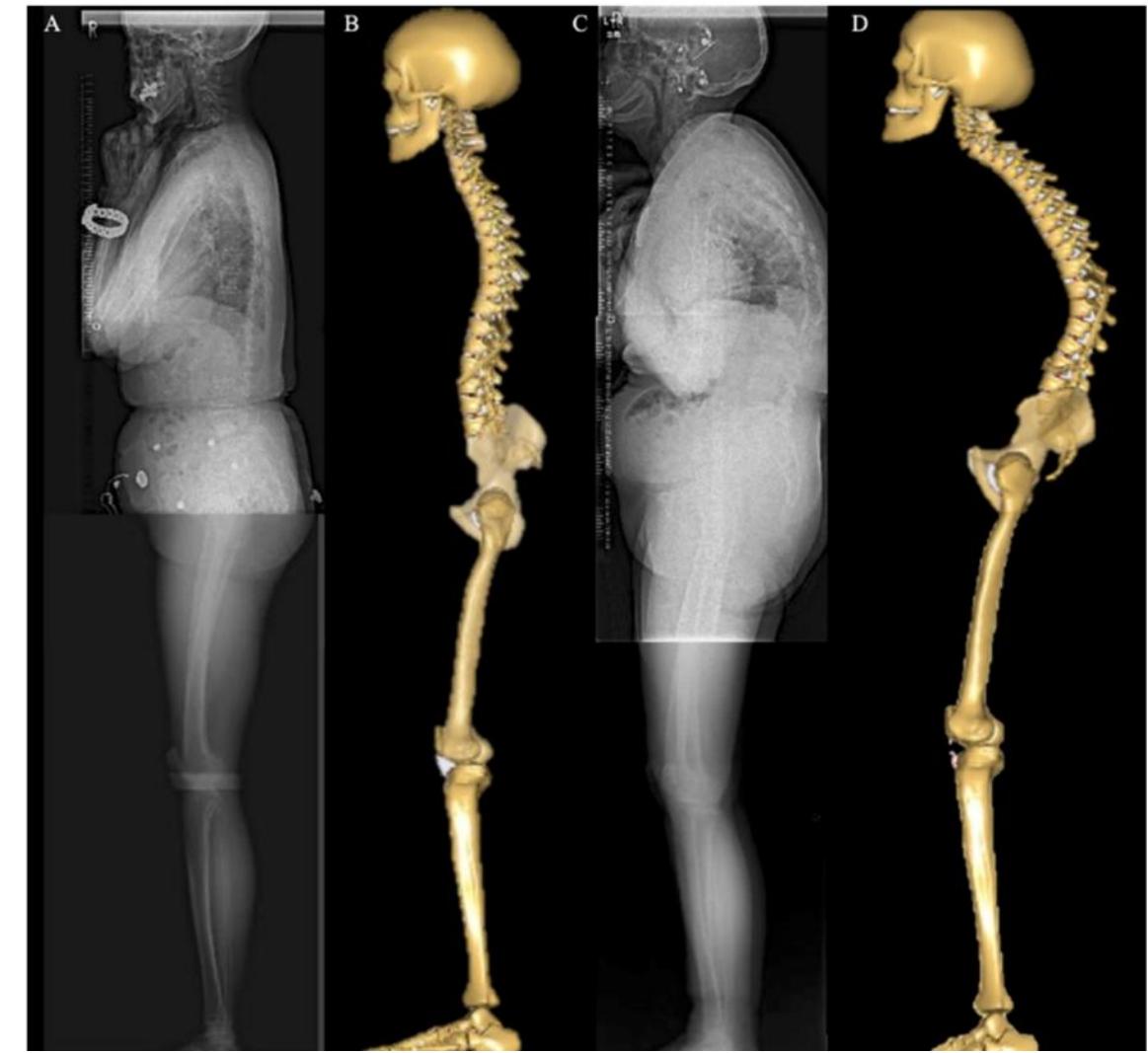
A carga do disco intervertebral baseada na postura de pé compensada em doentes com **deformação espinhal** do adulto permanece incerta.

Analise da relação entre o alinhamento sagital e a força de compressão do disco (Fm).

Em 14 mulheres idosas, o alinhamento sagital espinopélvico e das extremidades inferiores foi medido.

A Fm foi calculada através do **Anybody Modeling System**. As pacientes foram divididas em grupos com eixo vertical sagital (EVS) baixo e EVS alto. Foram realizados comparações entre os dois grupos e a relação entre a Fm e cada parâmetro foi examinada utilizando o coeficiente de correlação de Spearman (r).

CURIOSIDADE

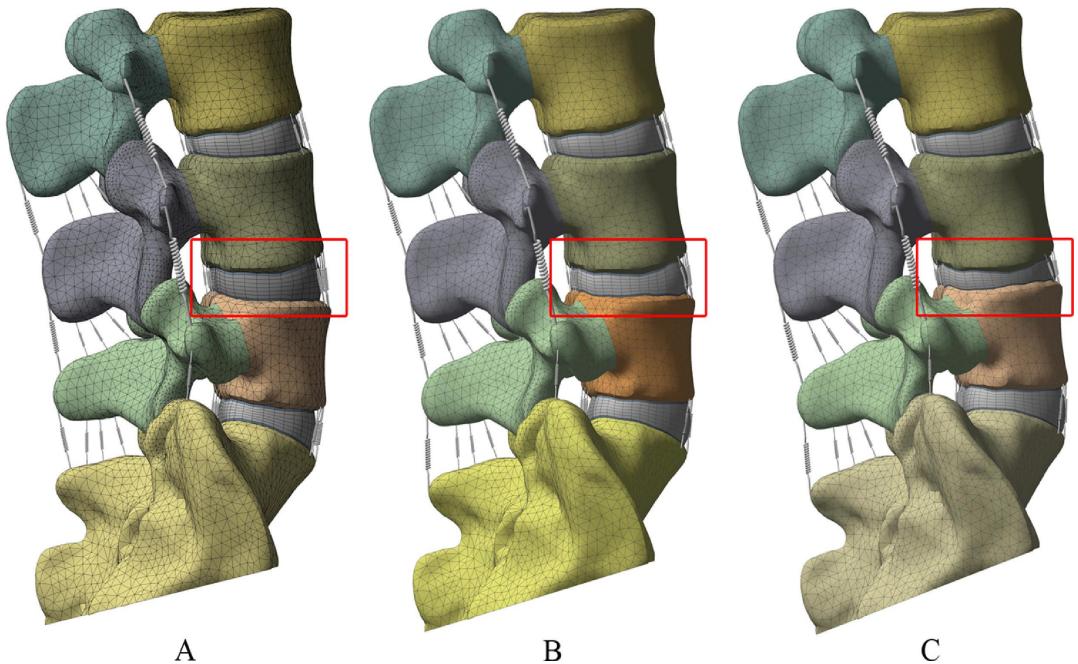


CURIOSIDADE

Quiropráctica

Biomechanical Comparison of Lumbar Fixed-Point Oblique Pulling Manipulation and Traditional Oblique Pulling Manipulation in Treating Lumbar Intervertebral Disk Protrusion

Renwen Zhang, BA^a · Zhuomao Mo, BA^a · Dong Li, BA^a · Binbin Yang, BA^a · Shiqing Huang, PhD^b · Shujie Tang, MD, PhD^a



SISTEMA ÓSSEO E ARTICULAR DA CABEÇA, TRONCO, MEMBRO SUPERIOR E MEMBRO INFERIOR

**Identificar os ossos e os principais
constituíntes articulares dos
membros superiores e dos membros
inferiores.**

Quadro: Classificação Funcional das Articulações dos Membros Superiores

Segmento	Articulação	Tipo Funcional	Subtipo (diartroses)	Exemplo de movimento
Membro Superior	Ombro (glenoumeral)	Diartrose	Esferóidea (enartrose)	Flexão, extensão, abdução, adução, rotação, circundução
	Cotovelo (úmero-ulnar)	Diartrose	Gínglimo (dobradiça)	Flexão e extensão
	Rádio-ulnar proximal e distal	Diartrose	Trocóide (pivot)	Pronação e supinação
	Punho (radiocarpiana)	Diartrose	Elipsóidea (condiliana)	Flexão, extensão, desvio radial e ulnar
	Carpometacarpiana do polegar	Diartrose	Selar	Flexão, extensão, abdução, adução, oposição
	Metacarpofalângicas	Diartrose	Elipsóidea	Flexão, extensão, abdução, adução
	Interfalângicas	Diartrose	Gínglimo	Flexão e extensão

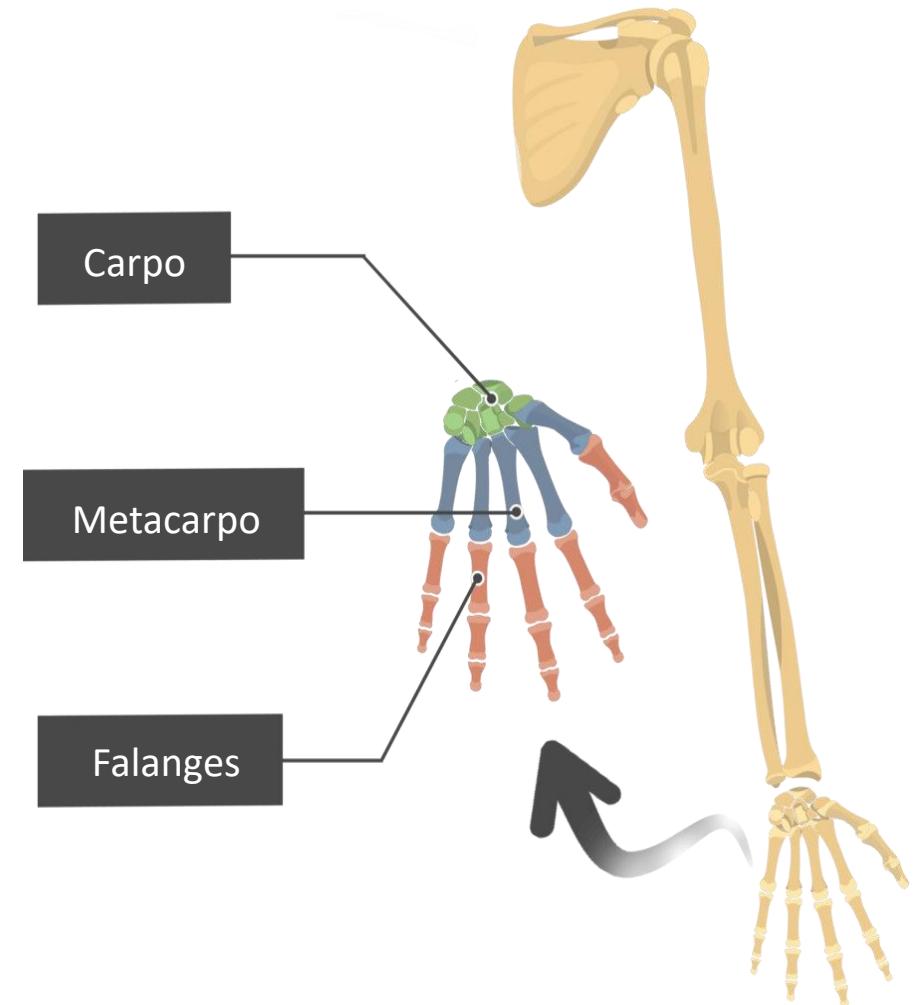
O esqueleto humano divide-se em:

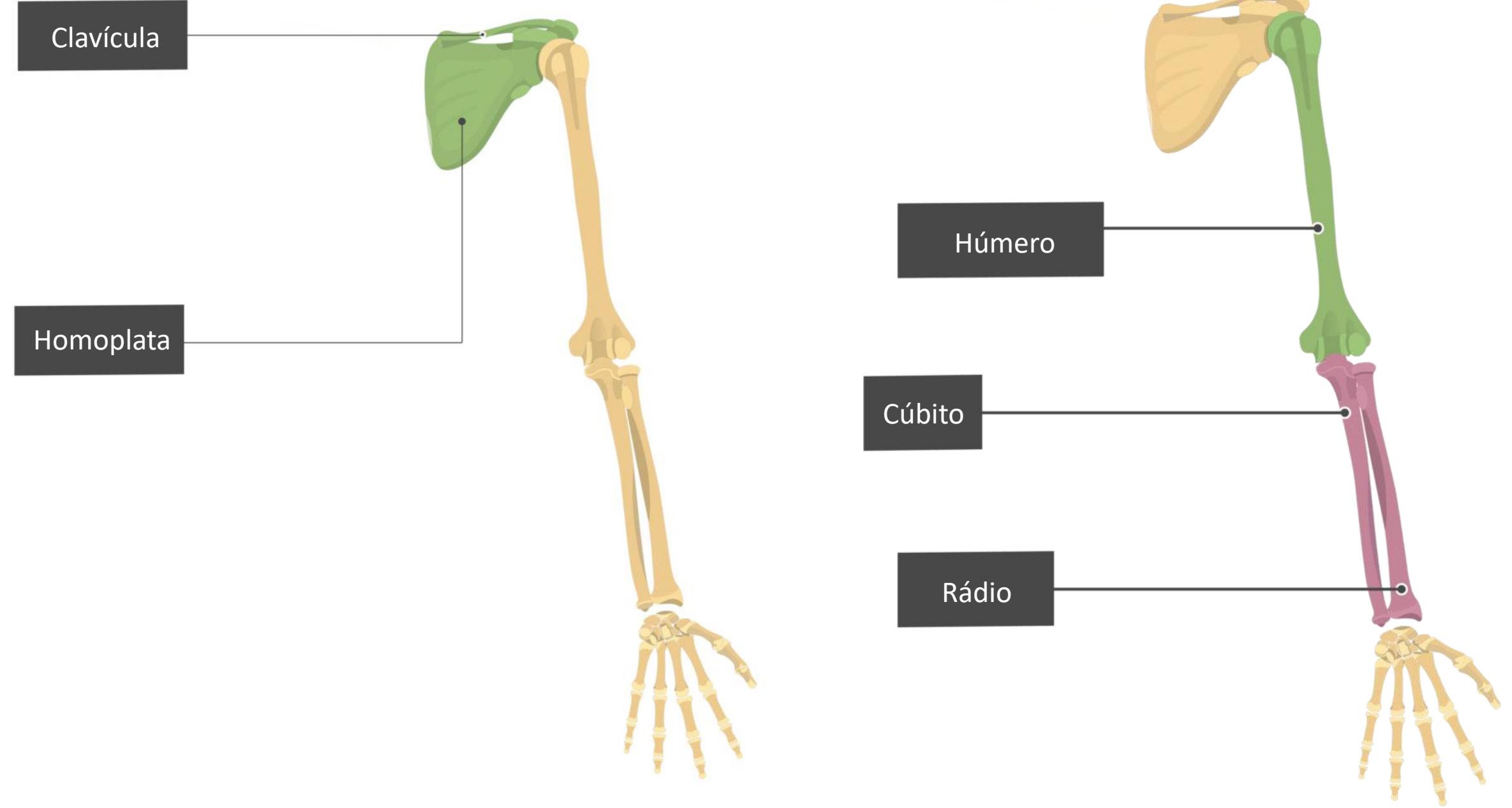
O esqueleto axial é composto pelos ossos da cabeça, pescoço e tronco (incluindo a coluna vertebral).

Liga o membro superior ao tronco e é composta pela cintura escapular (clavículas e omoplatas).

O esqueleto apendicular é o que se liga ao esqueleto axial e é constituído pelos membros superiores e inferiores. Os membros estão fixos ao esqueleto axial através das cinturas escapular (peitoral) e pélvica.

Bacia óssea.



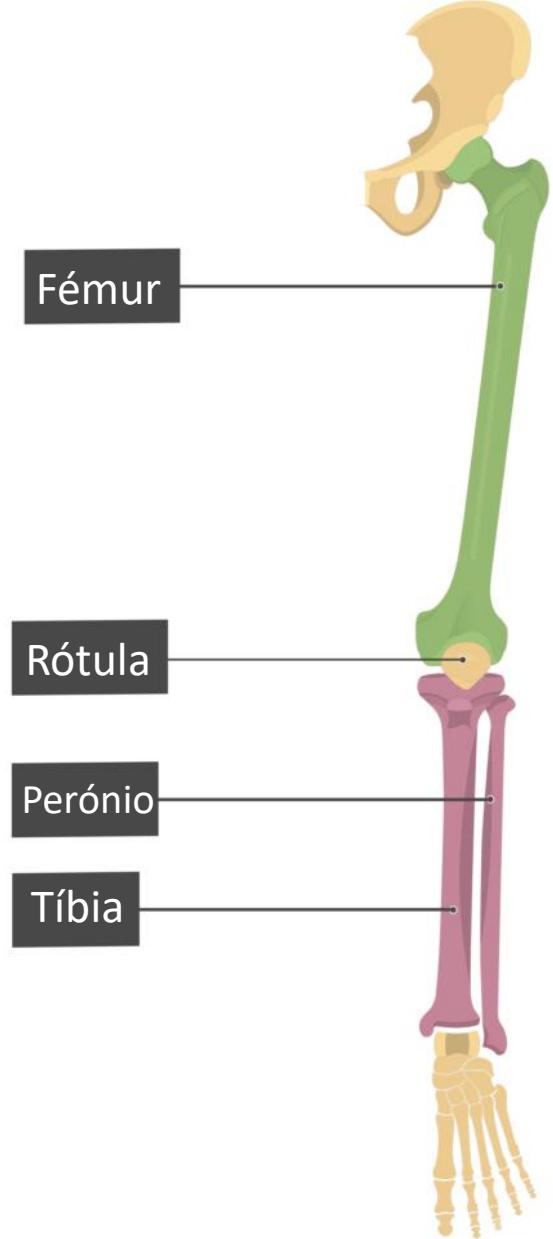
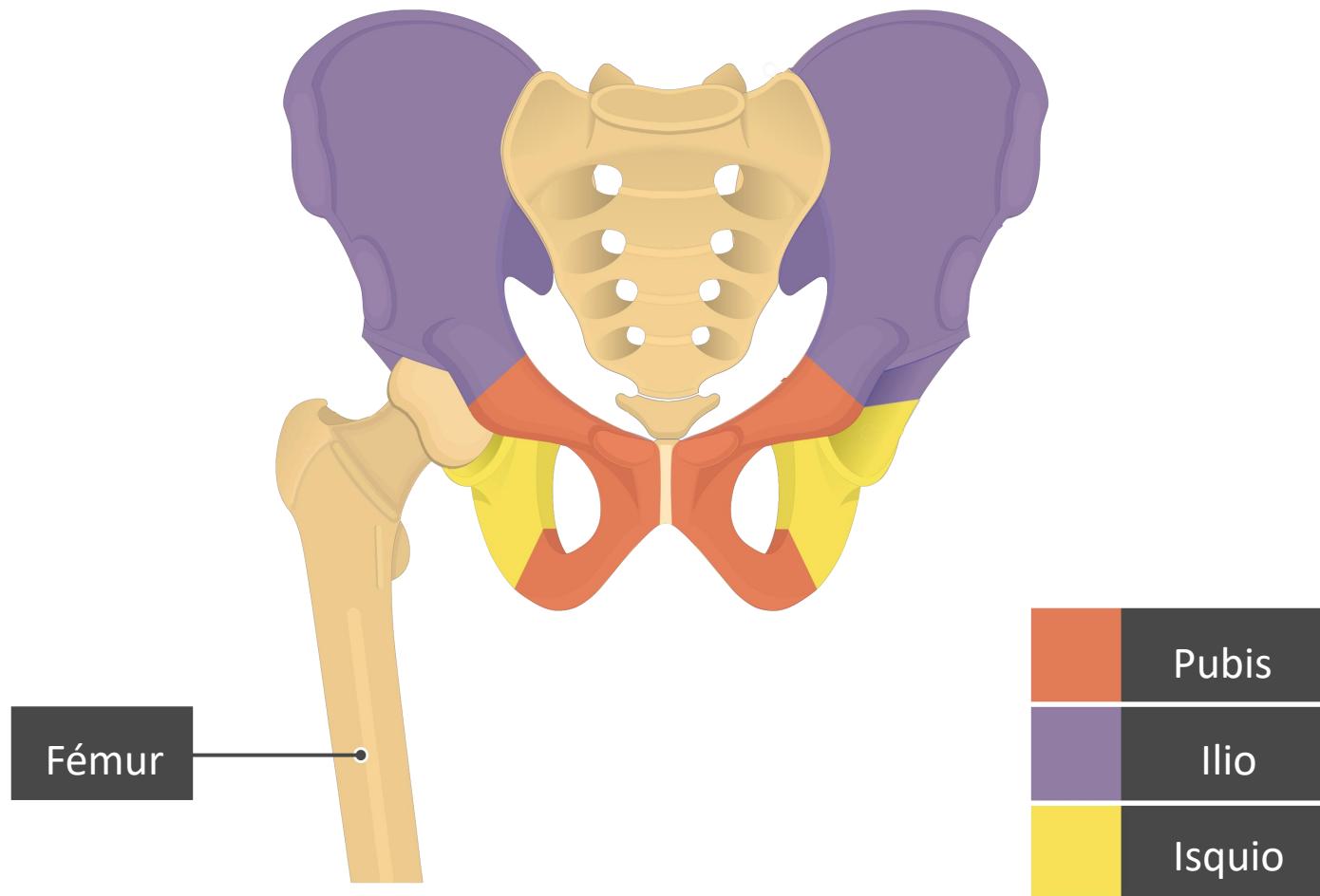


Quadro: Classificação Funcional das Articulações dos Membros Superiores

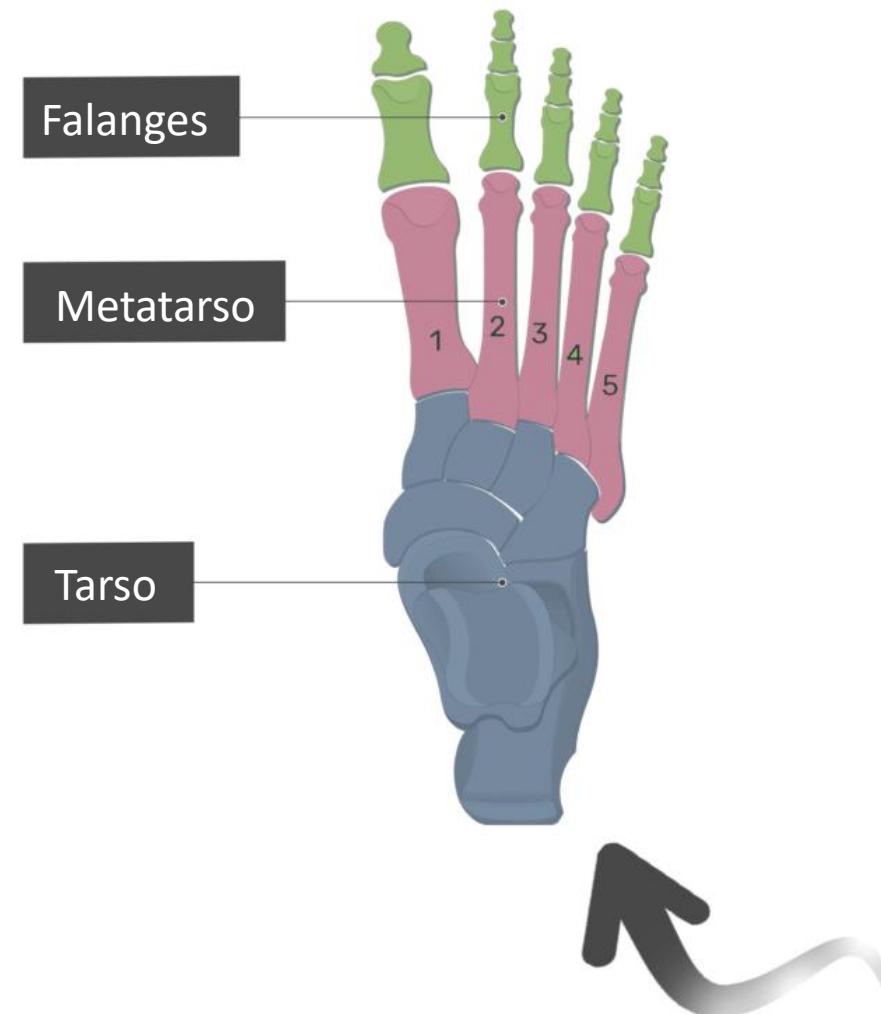
Segmento	Articulação	Tipo Funcional	Subtipo (diartroses)	Exemplo de movimento
Membro Inferior	Quadril (coxofemoral)	Diartrose	Esferóidea (enartrose)	Flexão, extensão, abdução, adução, rotação, circundução
	Joelho (femorotibial)	Diartrose	Gínglimo modificado	Flexão, extensão e ligeira rotação em flexão
	Patelofemoral	Diartrose	Deslizamento (plana)	Movimentos de deslizamento da patela
	Tornozelo (tibiotársica)	Diartrose	Gínglimo	Flexão plantar e dorsiflexão
	Intertársicas	Diartrose	Planas	Pequenos deslizamentos
	Tarsometatársicas	Diartrose	Planas	Pequenos deslizamentos
	Metatarsofalângicas	Diartrose	Elipsóideas	Flexão, extensão, abdução, adução
	Interfalângicas (pé)	Diartrose	Gínglimo	Flexão e extensão

Síntese:

- Os membros superiores privilegiam mobilidade (ex.: ombro e polegar com grande amplitude).
- Os membros inferiores privilegiam estabilidade e suporte de peso, mesmo nas articulações móveis (ex.: joelho e tornozelo).



- Funcionalmente, os ossos suportam principalmente os apêndices e protegem os órgãos frágeis do corpo, como o cérebro, a espinal medula, o coração e os pulmões.
- Também armazenam cálcio e fósforo na matriz óssea rígida, que podem ser libertados quando necessário noutro local.
- As saliências, sulcos e ranhuras na superfície dos ossos proporcionam locais de fixação para os músculos esqueléticos.
- Além disso, muitos ossos contêm um tecido mole chamado medula óssea, que produz novas células sanguíneas e armazena gordura.



SISTEMA ÓSSEO E ARTICULAR DA CABEÇA, TRONCO, MEMBRO SUPERIOR E MEMBRO INFERIOR

Classificar funcionalmente as articulações dos membros superiores e dos membros inferiores.

Classificar funcionalmente (isto é, pelo movimento que permitem) as articulações dos membros superiores.

Segmento	Articulação	Tipo Funcional	Movimentos Típicos
Membro Superior	Ombro (glenoumeral)	Diartrose esferóidea (enartrose)	movimentos em todos os planos. (Circundoção)
	Cotovelo (úmero-ulnar)	Diartrose gínglimo (dobradiça)	flexão e extensão.
	Rádio-ulnar proximal e distal	Diartrose trocóide (pivot)	pronação e supinação.
	Punho (radiocárpica)	Diartrose elipsóidea (condiliana)	flexão, extensão, desvios lateral e medial.
	Carpometacárpica do polegar	Diartrose selar	oposição, flexão, extensão, abdução, adução.
	Metacarpofalângicas	Diartrose elipsóidea	flexão, extensão, abdução, adução.
	Interfalângicas	Diartrose gínglimo	flexão e extensão.

Classificar funcionalmente (isto é, pelo movimento que permitem) as articulações dos membros inferiores.

Segmento	Articulação	Tipo Funcional	Movimentos Típicos
Membro Inferiores	Quadril (coxofemoral)	Diartrose esferóidea (enartrose)	movimentos amplos em todos os planos.
	Joelho (femorotibial)	Diartrose gínglimo modificado	flexão, extensão e pequena rotação em flexão.
	Patelofemoral	Diartrose plana (deslizamento)	deslizamento da patela.
	Tornozelo (tibiotársica)	Diartrose gínglimo	dorsiflexão e flexão plantar.
	Intertársicas	Diartroses planas	pequenos deslizamentos.
	Tarsometatársicas	Diartroses planas	pequenos deslizamentos.
	Metatarsofalângicas	Diartroses elipsóideas	flexão, extensão, abdução, adução.
	Interfalângicas (pé)	Diartroses gínglimo	flexão e extensão.

Resumo comparativo:

- Membro superior → articulações móveis muito especializadas para a mobilidade e destreza (especialmente ombro e polegar).
- Membro inferior → articulações adaptadas ao suporte de peso, locomoção e equilíbrio, com maior estabilidade relativa.

Relacionar as características da coluna vertebral e das principais articulações dos membros com a mobilidade / estabilidade de cada região.

Massa Muscular Solicitada:

EXERCÍCIO GERAL:

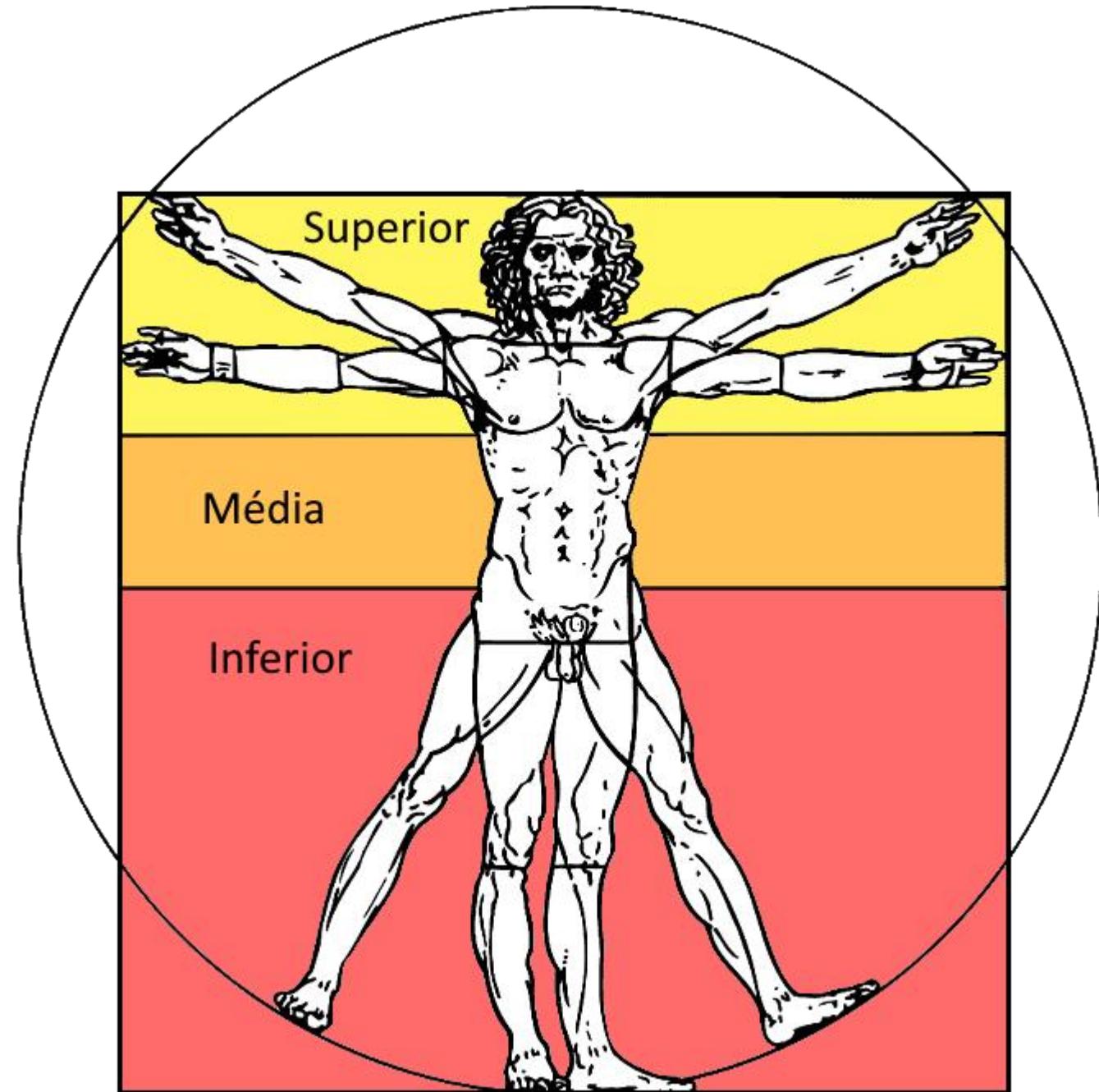
- Solicita Unidades Funcionais das 3 regiões do Corpo (Superior + Média + Inferior)

EXERCÍCIO REGIONAL:

- Solicita todas ou quase todas as unidades funcionais de uma região

EXERCÍCIO LOCAL

- Solicita apenas uma Unidade Funcional de uma região.
- Ou solicita apenas um grupo muscular de 1 Unidade Funcional.

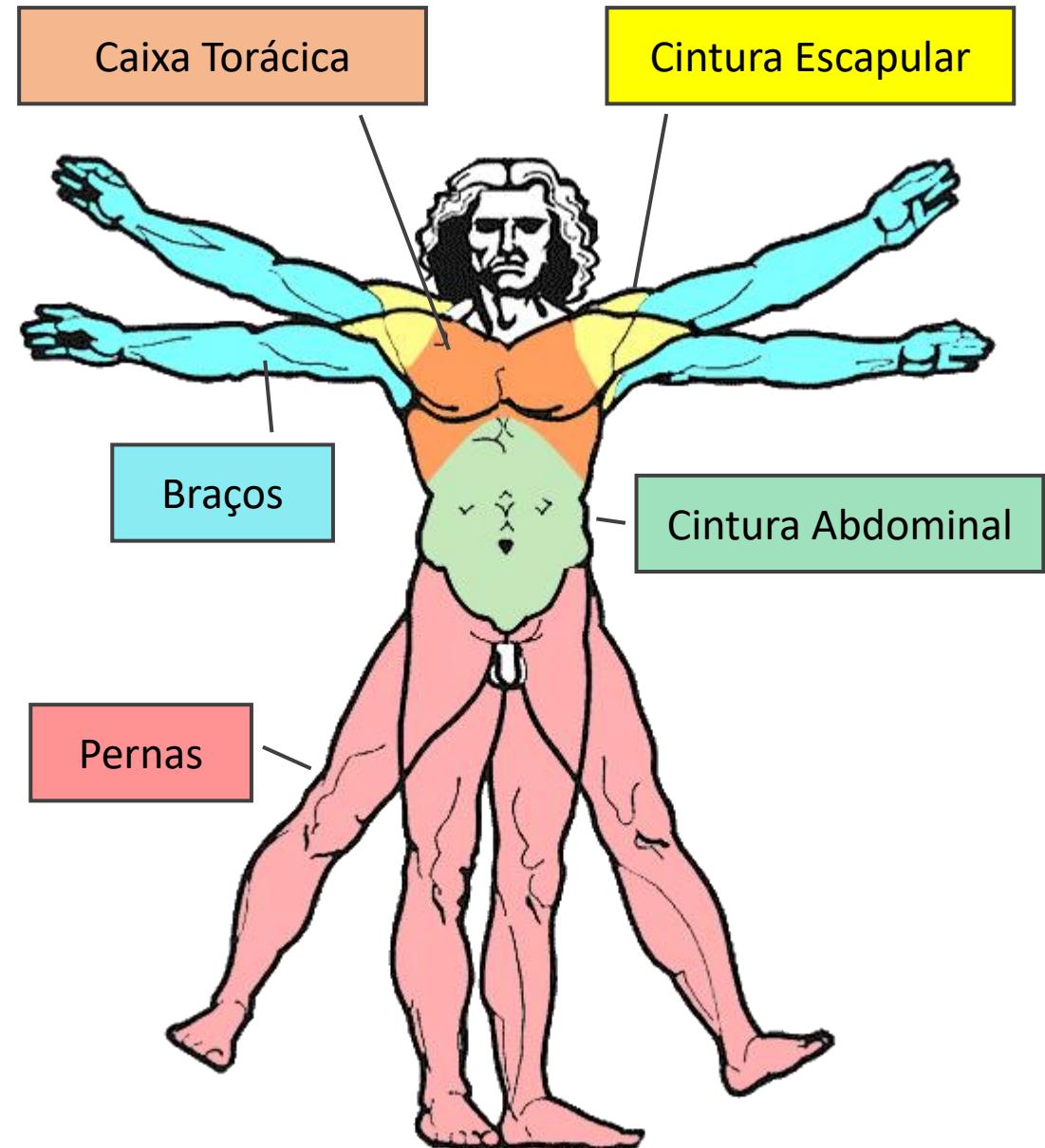


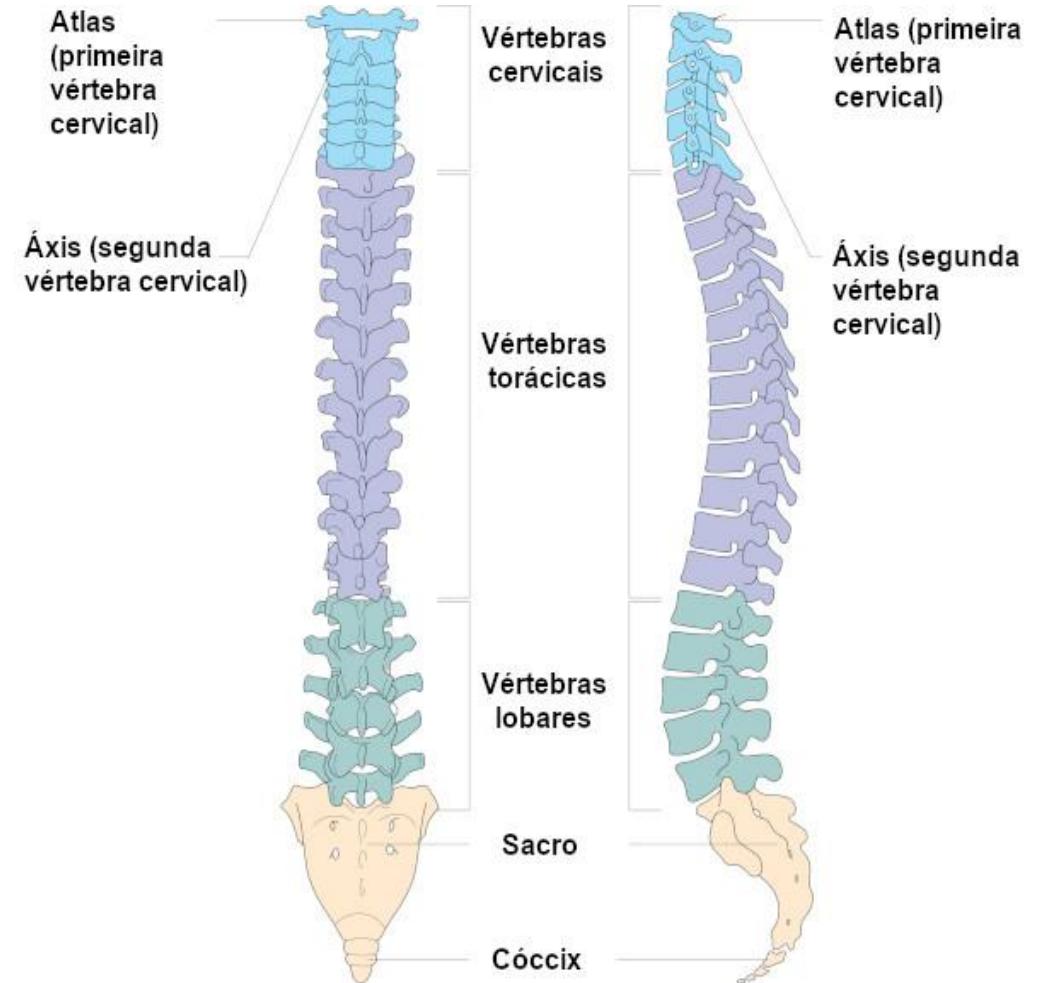
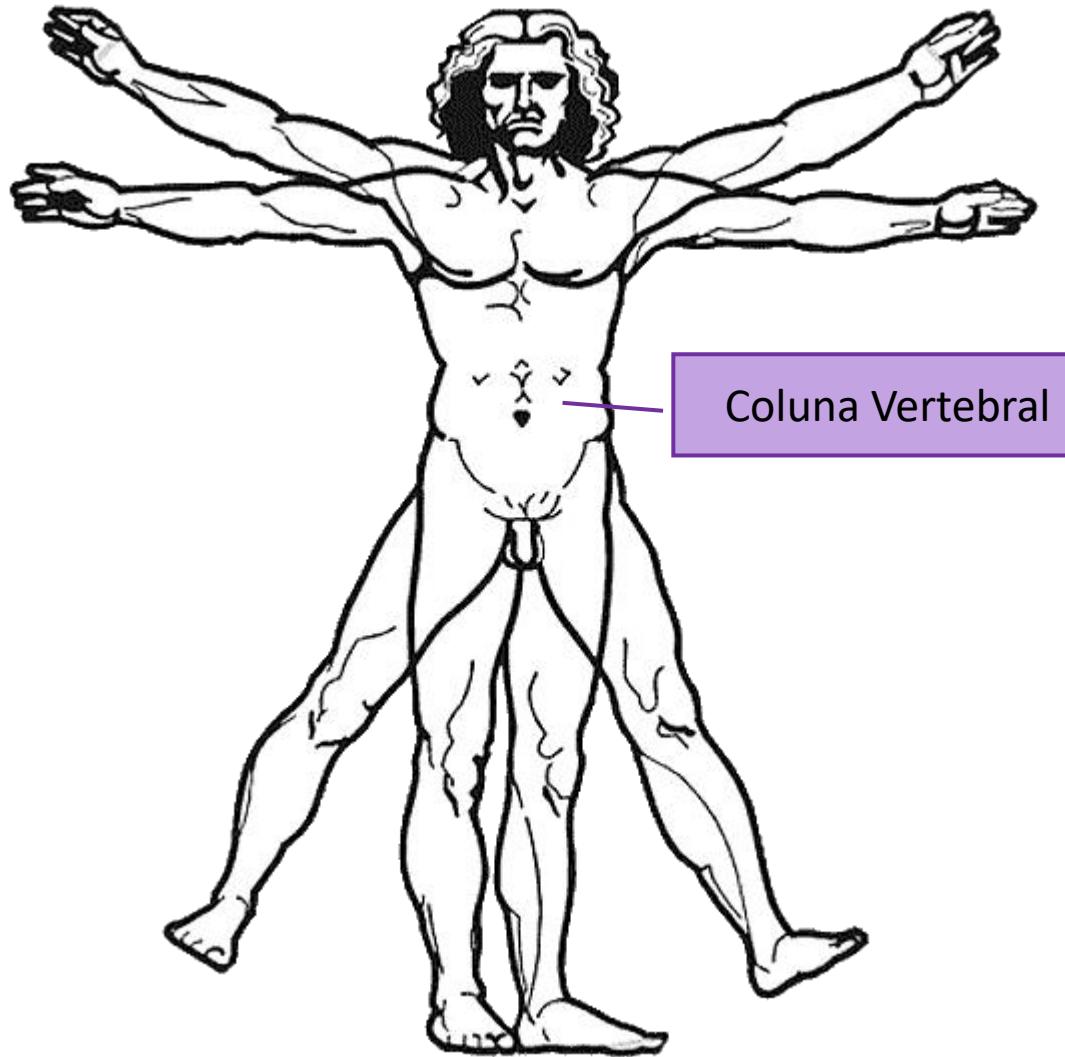
Unidades Funcionais:

- São cadeias de segmentos interdependentes entre si.
- Inclui vários músculos, articulações e ossos.
- Consideram-se, para efeitos de organização, 6

Unidades Funcionais:

1. Coluna Vertebral
2. Cintura Escapular
3. Braços
4. Caixa Torácica
5. Cintura abdominal
6. Pernas





Quadro: Mobilidade vs. Estabilidade da Coluna Vertebral

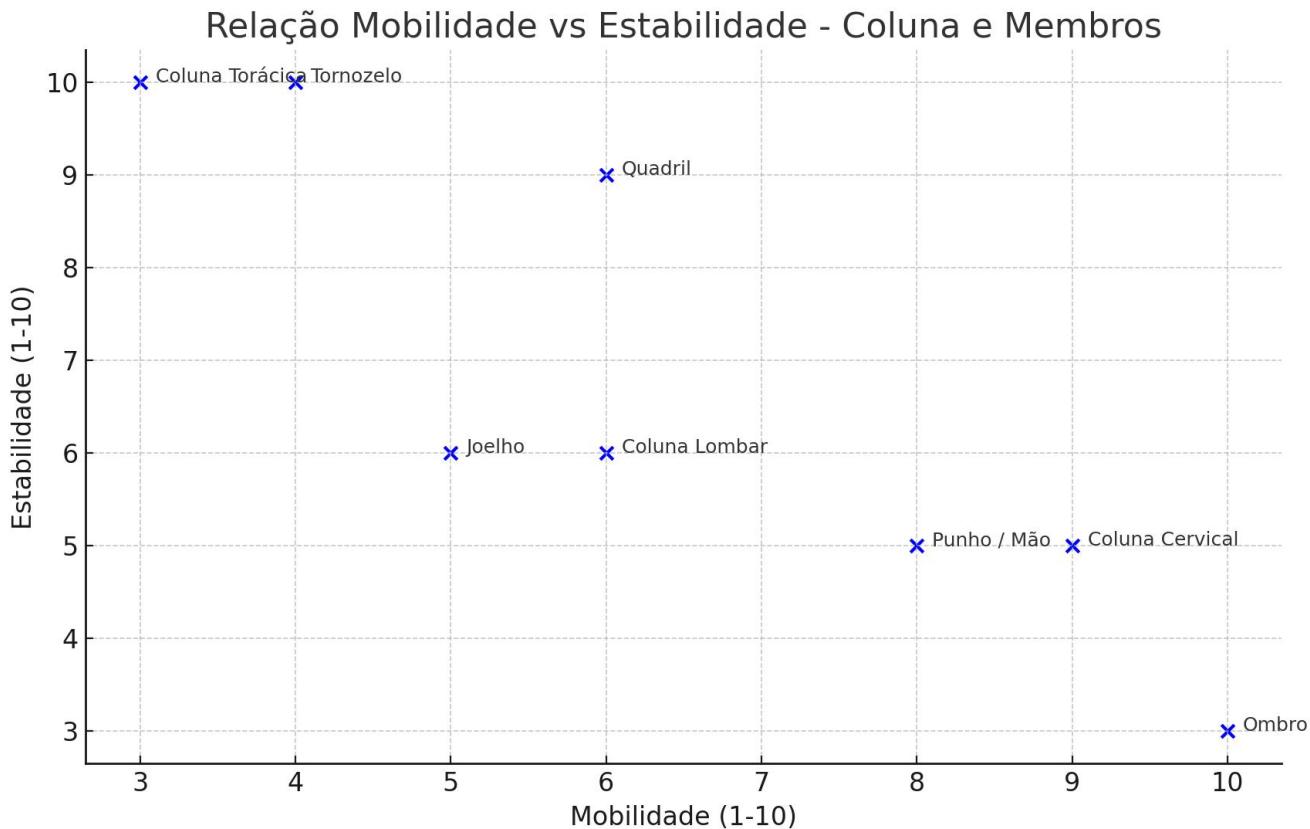
Região / Articulação	Características Estruturais	Mobilidade	Estabilidade	Observações Funcionais
Coluna Cervical	Vértebras pequenas, discos relativamente espessos; articulações uncovertebrais; atlas e áxis com articulação trocóide	Muito alta (rotação, flexão, extensão, inclinação)	Moderada	Região mais móvel da coluna; estabilidade depende de ligamentos e músculos; essencial para orientação da cabeça
Coluna Torácica	Vértebras com apófises longas; articulação costovertebral; costelas e esterno limitam movimento	Baixa a moderada	Alta	Função protetora (coração e pulmões); mais estável, menos móvel
Coluna Lombar	Corpos vertebrais grandes; discos volumosos; superfícies articulares orientadas no plano sagital	Mobilidade moderada (flexão/extensão)	Estabilidade moderada	Suporta grande carga; mobilidade em flexão/extensão, limitada em rotação

Quadro: Mobilidade vs. Estabilidade dos membros

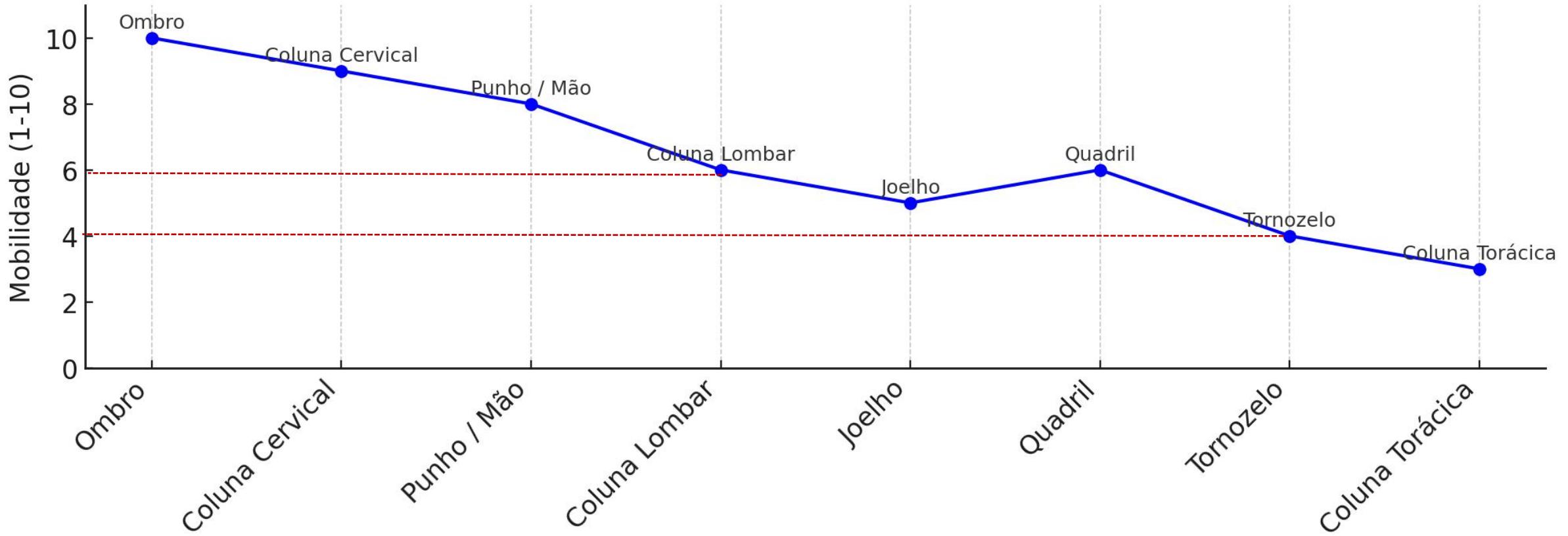
Região / Articulação	Características Estruturais	Mobilidade	Estabilidade	Observações Funcionais
Quadril (coxofemoral)	Cavidade acetabular profunda; ligamentos fortes; cápsula robusta	Moderada	Muito alta	Compromisso entre movimento e suporte de peso; articulação estável, menos móvel que o ombro
Joelho	Articulação gínglimo modificada; presença de meniscos e ligamentos cruzados	Moderada (flexão/extensão + pequena rotação)	Moderada	Estabilidade garantida por ligamentos e músculos; vulnerável a lesões
Tornozelo (tibiotársica)	Articulação em dobradiça; maléolos proporcionam encaixe ósseo	Baixa (flexão plantar e dorsiflexão)	Muito alta	Adaptada ao suporte de peso; estabilidade essencial para marcha e equilíbrio
Ombro (glenoumeral)	Cavidade glenoide rasa; cápsula ampla; grande amplitude articular	Muito alta	Baixa	Articulação mais móvel do corpo; estabilidade depende fortemente dos músculos (manguito rotador)
Cotovelo	Articulação em dobradiça estável; encaixe entre úmero, rádio e ulna	Baixa a moderada	Alta	Estável, permite movimentos controlados de flexão e extensão
Punho (radiocárpica)	Superfície elipsóidea; vários ossos do carpo envolvidos	Alta (flexão, extensão, desvios)	Moderada	Boa mobilidade para manipulação fina, mas com estabilidade suficiente
Mão / Dedos	Articulações condilianas e gínglimo; polegar com articulação selar	Muito alta	Baixa a moderada	Prioridade para destreza manual; estabilidade sacrificada em prol da mobilidade

Síntese:

- Existe um continuum mobilidade-estabilidade ao longo do corpo:
 - a. Coluna cervical → mobilidade máxima (rotação da cabeça).
 - b. Coluna torácica → estabilidade máxima (proteção).
 - c. Coluna lombar → compromisso entre suporte e movimento.
 - d. Ombro → máxima mobilidade / baixa estabilidade.
 - e. Quadril e tornozelo → máxima estabilidade / mobilidade moderada.
- Este equilíbrio permite que o corpo humano seja simultaneamente estável e móvel, garantindo suporte, locomoção e manipulação fina.



Continuum Mobilidade → Estabilidade nas Articulações Principais



O continuum da mobilidade para a estabilidade, mostrando em sequência como as diferentes regiões corporais se distribuem:

- Ombro e coluna cervical → zonas mais móveis.
- Coluna torácica e tornozelo → zonas mais estáveis.
- Coluna lombar, quadril e joelho → equilíbrio entre mobilidade e estabilidade.

Esquema Comparativo – Mobilidade vs Estabilidade

1. Gráfico de Dispersão (Mobilidade vs Estabilidade)

- Eixos cruzados → Mobilidade (X) e Estabilidade (Y).
- Cada articulação é um ponto posicionado de acordo com a sua nota (1–10).
- Mostra claramente o trade-off: quando aumenta a mobilidade, tende a diminuir a estabilidade (ex.: ombro).

2. Continuum (da Mobilidade para a Estabilidade)

- Linha sequencial que organiza as articulações desde a mais móvel (ombro) até à mais estável (coluna torácica).
- Dá uma visão de “gradiente funcional” ao longo do corpo.

Região / Articulação	Mobilidade (1–10)	Estabilidade (1–10)	Posição no Continuum
Ombro (glenoumbral)	10	3	Mais Móvel
Coluna Cervical	9	5	
Punho / Mão	8	5	
Coluna Lombar	6	6	Equilíbrio
Joelho	5	6	
Quadril (coxofemoral)	6	9	Estável
Tornozelo (tibiotársica)	4	10	Muito Estável
Coluna Torácica	3	10	Mais Estável

Tabela Global (síntese dos dois gráficos)

Região / Articulação	Mobilidade (1–10)	Estabilidade (1–10)	Posição no Continuum
Ombro (glenoumeral)	10	3	1 - Mais Móvel
Coluna Cervical	9	5	2
Punho / Mão	8	5	3
Coluna Lombar	7	6	4
Joelho	6	6	5
Quadril (coxofemoral)	5	9	6
Tornozelo (tibiotársica)	4	10	7
Coluna Torácica	3	10	8 - Mais estável

5. Lesões Desportivas por sobreutilização



Until it Hurts – America's Obsession with Youth Sports and How it Harms Our Kids:

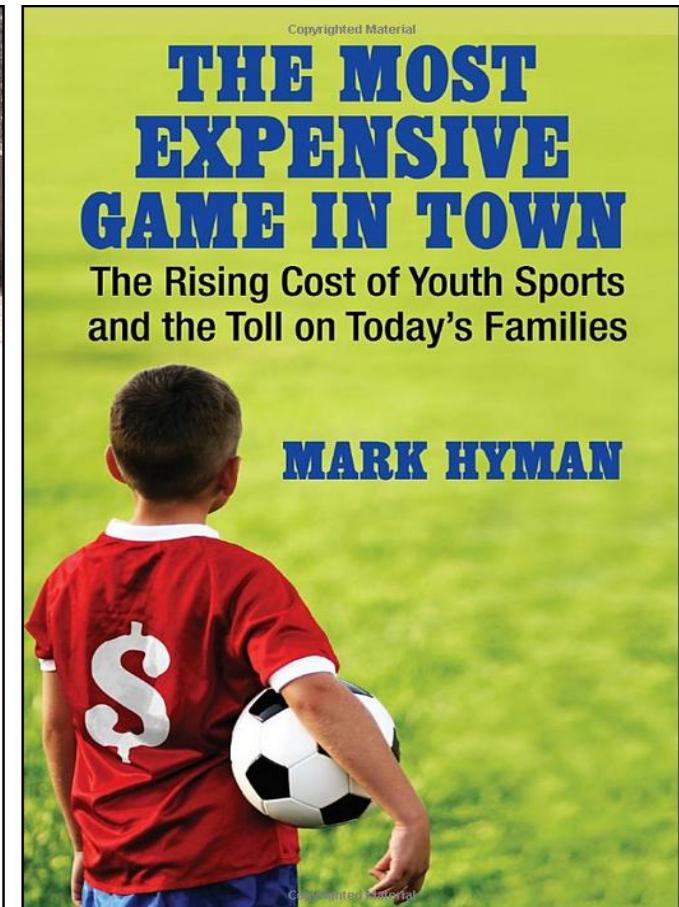
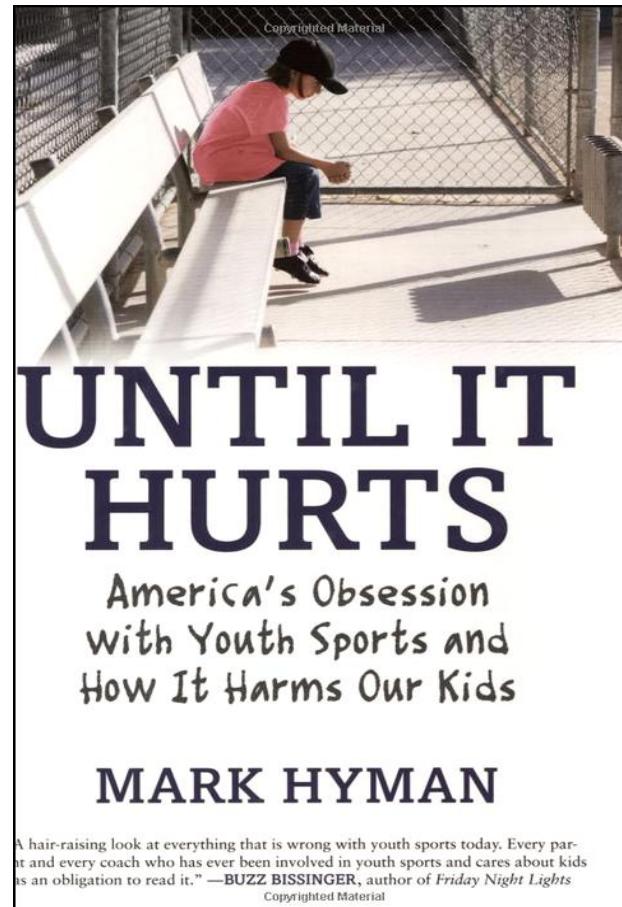
Em cada ano, mais de 3,5 milhões de crianças com idades inferiores a 15 anos necessitam e tratamento médico devido a lesões desportivas, quase metade destas resultam da simples sobreutilização (sobretreino) O jornalista Mark Hyman investigou a evolução do desporto juvenil desde os simples jogos até à prática desportiva que pretende transformar crianças nos futuros atletas de elite, levando-os para lá dos limites físicos e emocionais. (...) O jornalista expõe a forma como os adultos estão a transformar o desporto juvenil numa empresa lucrativa de elevada pressão e exigência. Coloca-se a seguinte questão: desde quando é que o desporto se tornou mais um trabalho do que um divertimento?

O pediatra Joel Brenner afirma que ouvimos frequentemente falar da epidemia da obesidade. Porém, do outro lado do espectro, existe um grupo de miúdos que estão super-ativos. A Academia Americana de Pediatria está tão preocupada com este facto que emitiu duas missivas sobre **lesões de sobreutilização** no espaço de 3 anos, tendo sido a última em 2007 (considerando a data de publicação do livro).

Mark Hyman "Until it Hurts"

Academia Americana de Pediatria

Lesões desportivas em jovens por sobrecarga de treino (sobreutilização).



Lesões de sobreutilização / sobretreino

Em jovens atletas, estima-se que até 50% das lesões desportivas resultem de sobreutilização. As estruturas em crescimento (placas de crescimento, cartilagem, osso imaturo) são mais vulneráveis, podendo ocorrer microfraturas, inflamações e paragens de crescimento. Exemplos comuns incluem Osgood-Schlatter, Sever, Little League elbow e Spondylolysis.

Descrição muito sucinta das quatro lesões:

Osgood-Schlatter: inflamação dolorosa na tuberosidade tibial (logo abaixo do joelho), causada por tração repetida do tendão rotuliano durante o crescimento. É comum em adolescentes fisicamente ativos

- Sever** (doença de Sever): inflamação da placa de crescimento do calcâneo (calcanhar), provocada por sobrecarga nos saltos ou corridas em crianças.
- Little League elbow:** lesão por uso excessivo nos lançadores jovens (basebol e desportos semelhantes), afetando a placa de crescimento do cotovelo devido a movimentos repetidos de arremesso.
- Spondylolysis:** fratura por stresse numa parte da vértebra lombar (geralmente em L5), causada por extensões repetidas da coluna — comum em ginastas, futebolistas e nadadores.

Outras lesões causadas por sobreutilização:

Lesão	Zona Afetada	Causa Principal	Desportos mais comuns
Tendinite rotuliana (“joelho do saltador”)	Tendão rotuliano (abaixo da rótula)	Saltos repetidos, impacto constante	Voleibol, basquetebol, atletismo
Síndrome da dor femoropatelar	Região anterior do joelho	Desequilíbrios musculares e carga repetitiva	Corrida, futebol, ginástica
Tendinite de Aquiles	Tendão de Aquiles	Corridas, saltos, má técnica ou calçado inadequado	Atletismo, futebol, dança
Periostite tibial (“canelite”)	Tíbia (periósteo)	Corridas em superfícies duras, aumento súbito de carga	Corrida, basquetebol
Epicondilite lateral (“cotovelo do tenista”)	Cotovelo	Movimentos repetidos de extensão do punho	Ténis, basebol, badminton
Síndrome do túnel carpiano	Punho	Pressão repetida sobre o nervo mediano	Ginástica, escalada, desportos de raquete
Apofisite do calcâneo (doença de Sever)	Calcanhar	Tração repetida do tendão de Aquiles sobre a placa de crescimento	Atletismo, futebol
Fraturas por stresse	Ossos de carga (tíbia, metatarsos, fémur)	Microtraumatismos acumulados	Corrida, ginástica, dança
Lesão do labrum ou da cartilagem do ombro	Ombro	Lançamentos ou rotações repetidas	Basebol, natação, voleibol
Lombalgia por sobrecarga muscular	Coluna lombar	Extensões e rotações repetidas	Ginástica, futebol, ténis



A Dangerous Game: The Truth About Youth Sports | Nikhil Verma | TEDxChicago

Nikhil Verma
Surgeon + Professor + Father

TEDx
Chicago
x = independently organized TED event

TEDx

Changing the game in youth
sports: John O'Sullivan at
TEDxBend

A photograph of a man with short brown hair, wearing a grey suit jacket over a white button-down shirt. He is smiling and looking slightly to his left. The background is dark, and there are red curved shapes on either side of him, suggesting a stage set.

JOHN O'SULLIVAN

Athletes and Mental Health: The Hidden Opponent | Victoria Garrick | TEDxUSC



TEDxUSC
VICTORIA GARRICK



How we can change youth
sports culture | Heather
Bergeson | TEDxEdina



TEDxEdina

HEATHER BERGESON

TEDx

Equilíbrio entre carga, recuperação e crescimento.

Faixa etária	Frequência semanal recomendada	Duração total semanal (todas as sessões)	Duração por sessão	Observações-chave
6–9 anos	2–3 sessões/semana	3–4 h semanais	45–60 min	Priorizar jogo livre, coordenação, prazer. Evitar especialização precoce.
10–12 anos	3–4 sessões/semana	5–6 h semanais	60–75 min	Introduzir técnica e capacidades físicas básicas; ênfase no multidesporto.
13–15 anos	4–5 sessões/semana	7–10 h semanais	60–90 min	Iniciar treino estruturado; alternar intensidade; garantir 1–2 dias de descanso.
16–18 anos	5–6 sessões/semana	10–15 h semanais	75–120 min	Periodização formal; monitorizar fadiga e crescimento; descanso ativo 1–2 dias/sem.

Fontes:

- AAP Council on Sports Medicine & Fitness (2007, 2016)
- IOC Consensus Statement on Youth Athlete Development (2015)
- Brenner, J. S. Overuse Injuries, Overtraining and Burnout in Child and Adolescent Athletes (Pediatrics, 2007)
- Lloyd & Oliver (2012). Physical Development in Youth Athletes.

Síntese prática para planeamento.

Idade	Carga Semanal Segura (máx.)	Dias de Descanso recomendados	Meses de pausa/ano
8–10	≤ 4–5 h	≥ 2	2–3
11–13	≤ 7–8 h	≥ 1–2	2–3
14–16	≤ 10–12 h	≥ 1	1–2
17–18	≤ 13–15 h	≥ 1	1–2

Quadro-Resumo — Regras da AAP para Prevenção de Lesões em Jovens Atletas:

Regra	Definição / Princípio	Fundamentação Científica	Objetivo	Aplicação Prática
Regra dos 10%	O volume, duração ou intensidade do treino não deve aumentar mais de 10 % por semana.	Baseada em estudos epidemiológicos que mostraram aumento acentuado do risco de lesão quando a carga semanal cresce >10–15 %. O corpo precisa de tempo para se adaptar.	Evitar lesões por sobrecarga (overuse injuries) e permitir uma adaptação gradual dos tecidos imaturos (ossos, tendões, cartilagens).	Monitorizar horas ou km por semana. Aumentar gradualmente (ex.: 4 h → 4 h 24 min na semana seguinte). Reducir volume após semanas intensas ou competições.
Regra 1:1 Regra Idade: Horas	O atleta não deve treinar mais horas por semana do que a sua idade em anos.	Estudos (Jayanthi et al., 2015) mostraram que jovens que treinavam > idade (em horas) tinham 1,6–2× mais risco de lesão e burnout.	Promover equilíbrio entre treino, descanso e desenvolvimento global (escolar/social).	Jovem de 12 anos → ≤ 12 h/semana de treino. Incluir 1-2 dias de descanso total por semana. Alternar desportos ao longo do ano.

Tabela de Controlo da Carga Semanal de Treino

Nome do aluno	idade	Semana	UFCD (Modalidades Individuais)	UFCD (Modalidades Coletivas)	Treino no Clube	Total Semanal (h)	Limite Seguro (Idade)	Situação
João Silva	15	1	3	3	4	10 horas	15 horas	Dentro do Limite
Maria Costa	14	1	3	3	8,5	14,5 horas	14 horas	Ajustar Volume
Tiago Ramos	14	1	3	3	10	16 horas	14 horas	Sobrecarga

Versão mensal (para controlo prolongado)

Nome do aluno	idade	Semana	UFCD (Modalidades Individuais)	UFCD (Modalidades Coletivas)	Treino no Clube	Total Semanal (h)	Limite Seguro (Idade)	Situação
João Silva	15	10	11	9	10	10 horas	15 horas	Dentro do Limite
Maria Costa	14	14	15	14	15	14,5 horas	14 horas	Ajustar Volume
Tiago Ramos	14	16	17	15	16	16 horas	14 horas	Sobrecarga

Psychiatry Reports (2020) 22:63
doi:10.1087/2151920-020-0186-w

CHILD AND ADOLESCENT DISORDERS (TD BENTON, SECTION EDITOR)

Check for updates

Mental Health in the Young Athlete

Melissa S. Xanthopoulos¹ · Tami Benton^{1,2} · Jason Lewis¹ · Julia A. Case¹ · Christina L. Master^{3,4}

© Springer Science+Business Media, LLC part of Springer Nature 2020, corrected publication 2020

Abstract Purpose of Review The goal of the present paper is to provide a comprehensive overview of mental health concerns in young athletes, with a focus on common disorders, as well as population-specific risk factors.

Recent Findings Athletes experience similar mental health concerns as non-athlete peers, such as anxiety, depression and suicidal ideation. ADHD, eating disorders, and substance abuse. However, they also experience unique stressors that put them at risk for sleep disorders, and social highlights the development or exacerbation of mental health disorders. Student athletes have to balance academics with rigorous training regimens while focusing on optimal performance and managing high expectations. Physical injuries, overtraining, concussion, and to develop services that recognize the mental health of student athletes.

Summary Existing literature highlights the need for more research and clinical services that also impact the mental health of young athletes.

Keywords Athletes · Sport · Mental health

Introduction

Approximately 8 million youth participate in high school sports in the 2018–2019 school year, and 57.6% (54.0–61.2) of high schoolers in one school or community sports team are more than 460,000 athletes competing in 24 different sports in addition to the physical benefits of participation in mental health and social benefit.

This article is part of the *Topical Collection on Disorders*

✉ Melissa S. Xanthopoulos
xanthop@chop.edu

¹ Department of Child and Adolescent Psychiatry, Children's Hospital of Philadelphia, Philadelphia, PA 19104, USA
² Department of Psychiatry, Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104, USA
³ Pediatric and Adolescent Sports Medicine, Division of Orthopedics, Children's Hospital of Philadelphia, Philadelphia, PA 19104, USA
⁴ Department of Pediatrics, Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104, USA

Published online: 21 September 2020

Clinical Commentary

The Mental Health Crisis in Sports: The Perfect Storm of Contemporary Factors

Claudia L. Reardon, MD

Department of Psychiatry, University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, Madison

LAYING THE GROUNDWORK

Athletes are susceptible to mental health symptoms and disorders because they are human and because of the risk factors imposed by sport.¹ The current mental health crisis is making participation in sport and life even more challenging for this population. The American Academy of Pediatrics, others have declared a national emergency in child and adolescent mental health.² Suicide is now the second leading cause of death for young people ages 10–34 years.³ Moreover, anxiety, depression, eating disorders, and substance use disorders among athletes are associated with early attrition from sport,⁴ a higher risk of injuries,⁵ negative effects on sports performance,⁶ burnout,⁷ and lower levels of academic or vocational functioning.⁸ Importantly, levels of academic or vocational functioning in the world of sport, athletic trainers, coaches, and other members of the athletes' entourage witness this painful reality every day in their offices and on the playing fields.⁹ This editorial highlights several factors that lead to this crisis in the world of sport: emerging adulthood as a particularly challenging phase of life, discrimination and racism,¹⁰ increasing professionalization of sports at younger ages,¹¹ lack of mental health literacy and resources, the COVID-19 pandemic,¹² and the 24/7 world.¹³

EMERGING ADULTHOOD AS A PARTICULARLY CHALLENGING PHASE OF LIFE

Emerging adulthood spans the years from the late teens to mid-20s, a time that overlaps with peak years of athletic achievement¹⁴ and with the peak incidence of many mental health disorders.¹⁵ For most young people, this is a period of transition from the dependency of adolescence to the responsibility and independence of young adulthood. It involves developing a stable identity, learning to self-regulate, forming intimate relationships with others,¹⁶ learning skills or hobbies to live independently, moving out of the family home, obtaining higher education, preparing for a career, or both; and moving into the workforce.¹⁷ High-level sport involvement can be time consuming to the point that it alters these typical development timelines if insufficient time or opportunity is available to accomplish

the milestones. "Helicopter parents" have the best of intentions as they try to help their heavily scheduled athletes but may inadvertently contribute to young adults feeling incapable, vulnerable, and dependent.¹⁸ Young adults report worse mental health¹⁹ and dependent on sport exacerbated a lack of opportunities for young adults, including athletes, to accomplish the typical milestones of Furthermore, emerging adults do not yet have the life experience to understand that, when confronted with a stressor, data showed that this too shall pass.²⁰ For example, in many cases, that humiliation is a 2-sense of entrapment in our mental health symptoms at another.²¹ We also know that many athletes, at one time or another, experience these feelings.²² Their immature brain develops, allow them to appreciate that the humiliation or sense of entrapment—whether within or outside of sport—may well not last forever.

DISCRIMINATION AND RACISM

In the United States and many other locations, an important determinant of health—including mental health—is ongoing systemic, institutional, interpersonal, and internalized racism and discrimination.²³ Although nothing new, increased attention is appropriately being drawn to this problem. Racism and discrimination contribute to the inequitable risk of poor mental health among minority athletes.²⁴ Minority athletes often find that no available providers look like them or identify with them, they may feel the emotional support needed to win for their entire race "as if anyone else,"²⁵ being seen as a representative for an entire community or ethnicity, or behaviors during sports.²⁶ They may be told to "just shut up and play,"²⁷ make fun of their culture, uniformity or scrutinized.²⁸ Ultimately, racism and discrimination can be time consuming to the point that it alters these typical development timelines if insufficient time or opportunity is available to accomplish the milestones. "Helicopter parents" have the best of intentions as they try to help their heavily scheduled athletes but may inadvertently contribute to young adults feeling incapable, vulnerable, and dependent.¹⁸ Young adults report worse mental health¹⁹ and dependent on sport exacerbated a lack of opportunities for young adults, including athletes, to accomplish the typical milestones of Furthermore, emerging adults do not yet have the life experience to understand that, when confronted with a stressor, data showed that this too shall pass.²⁰ For example, in many cases, that humiliation is a 2-sense of entrapment in our mental health symptoms at another.²¹ We also know that many athletes, at one time or another, experience these feelings.²² Their immature brain develops, allow them to appreciate that the humiliation or sense of entrapment—whether within or outside of sport—may well not last forever.

Journal of Athletic Training
doi:10.4080/jat.2023.8422
© by the National Athletic Trainers' Association, Inc.
www.natajournals.org

677

The Mental Health Crisis in Sports: The Perfect Storm of Contemporary Factors

Claudia L. Reardon, MD

Department of Psychiatry, University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, Madison

Os atletas são suscetíveis a sintomas e perturbações de saúde mental por serem humanos e pelos fatores de risco impostos pelo desporto. A atual crise de saúde mental está a tornar a participação no desporto e na vida ainda mais desafiante para esta população. A Academia Americana de Pediatria, a Academia Americana de Psiquiatria da Criança e do Adolescente e outras instituições declararam emergência nacional na saúde mental de crianças e adolescentes. O suicídio é agora a segunda principal causa de morte entre os jovens (dos 10 aos 34 anos). Além disso, a depressão, a ansiedade, os distúrbios alimentares e os distúrbios por uso de substâncias entre os atletas estão associados ao abandono precoce do desporto, maior risco de lesões, efeitos negativos no desempenho desportivo, burnout, e níveis mais baixos de desempenho académico e ocupacional. É importante realçar que os aspetos da crise são únicos e preocupantes no mundo do desporto. Médicos, outros profissionais de saúde mental licenciados, preparadores físicos, técnicos e outros membros da equipa de atletas testemunham esta realidade dolorosa todos os dias nos seus consultórios e nos campos de jogo.