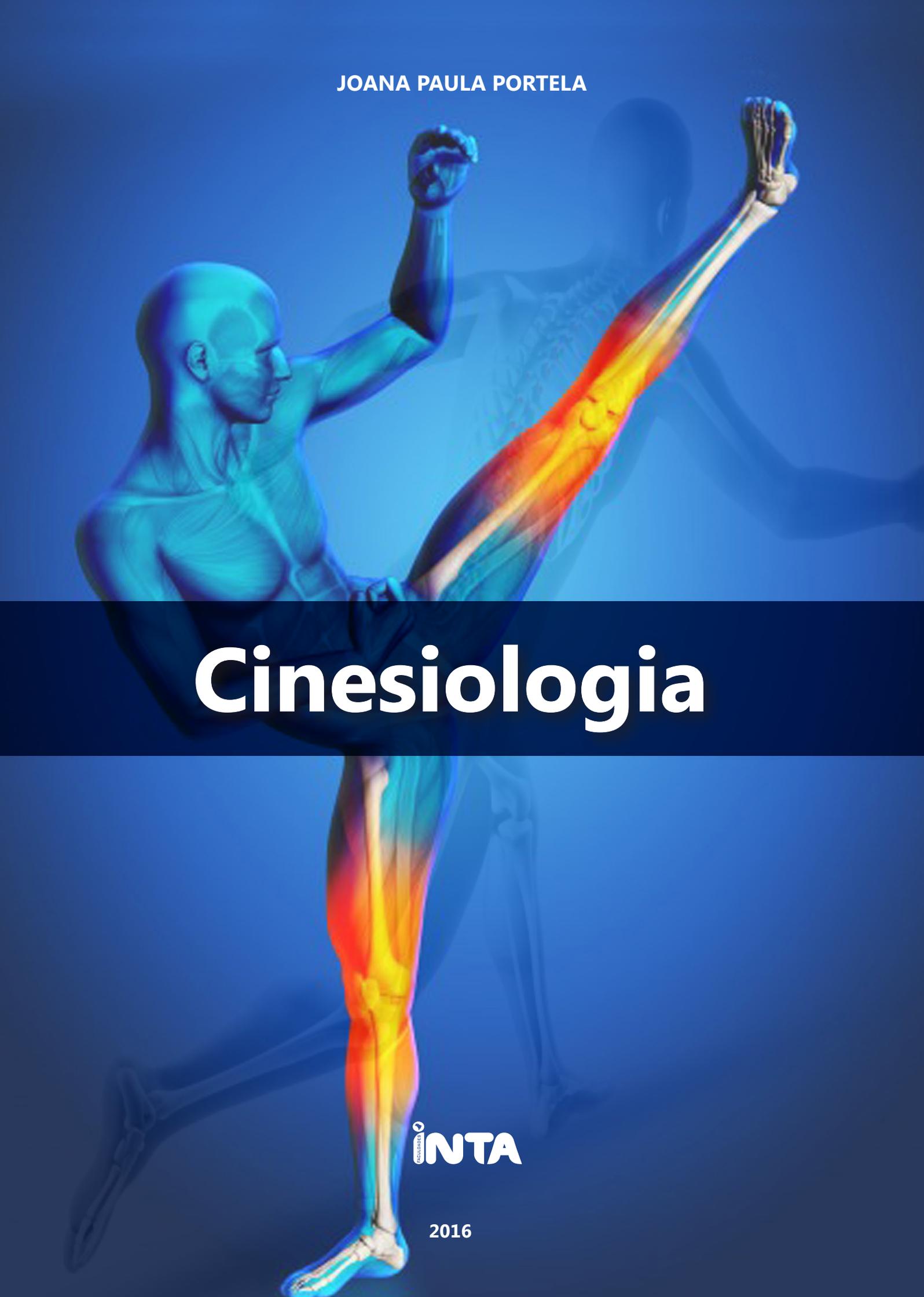


JOANA PAULA PORTELA



# Cinesiologia

 **INTA**

2016



**JOANA PAULA PORTELA**

# **CINESIOLOGIA**

1ª EDIÇÃO

**Sobral/2016**



# **INTA** - Instituto Superior de Teologia Aplicada

## **PRODIPE** - Pró-Diretoria de Inovação Pedagógica

---

### **Diretor-Presidente das Faculdades INTA**

Dr. Oscar Rodrigues Júnior

### **Pró-Diretor de Inovação Pedagógica**

Prof. PHD João José Saraiva da Fonseca

### **Coordenadora Pedagógica e de Avaliação**

Profª. Sonia Maria Henrique Pereira da Fonseca

### **Professora Conteudista**

Joana Paula Portela

### **Assessoria Pedagógica / Design Instrucional**

Profª. Sonia Maria Henrique Pereira da Fonseca

### **Transposição Didática**

Evaneide Dourado Martins

Cileya de Fátima Neves Moreira

Adriana Pinto Martins

### **Revisora de Português**

Neudiane Moreira Félix

### **Revisora Crítica/Analista de Qualidade**

Anaisa Alves de Moura

### **Diagramadores**

Fábio de Sousa Fernandes

Fernando Leal

### **Diagramador Web**

Luiz Henrique Barbosa Lima

### **Produção Audiovisual**

Francisco Sidney Souza de Almeida (Editor)

### **Operador de Câmera**

José Antônio Castro Braga

### **Pesquisadora Infográfica**

Anaclea de Araújo Bernardo

---



# Sumário

Palavra da Professora autora .....	09
Sobre a Autora .....	11
Ambientação.....	12
Trocando ideias com os autores .....	14
Problematizando.....	16

## 1 Introdução à Cinesiologia

Histórico da Cinesiologia .....	21
Estudo da Cinesiologia .....	24
Orientação do corpo humano .....	24
Centro de Gravidade .....	25
Linha de Gravidade .....	26
Planos de Orientação do corpo .....	26
Eixos de movimentos do corpo .....	27
Movimentos Fundamentais .....	28

## 2 Coluna Vertebral

Introdução .....	33
Componentes Ósseos .....	34
Vértebras Cervicais .....	35
Vértebras Torácicas .....	37
Vértebras Lombares .....	37



### **3** Membros Superiores

Introdução .....	47
Componentes Ósseos .....	47
Componentes Articulares .....	49
Movimentos e Músculos .....	57



### **4** Membros Inferiores

Introdução .....	67
Componentes Ósseos .....	67
Componentes Articulares .....	69
Movimentos e Músculos .....	75



<b>Revisando .....</b>	<b>78</b>
<b>Autoavaliação .....</b>	<b>82</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>84</b>
<b>Bibliografia Web .....</b>	<b>86</b>

## Palavra da Professora autora

Olá estudante, seja bem-vindo!

A Cinesiologia é uma ciência que tem como enfoque a análise do movimento humano, na Educação Física tem um olhar especial nas ações musculares sobre o aspecto anatômico funcional.

Os conteúdos aqui abordados foram sistematizados de modo a poder processualmente, agregar saberes sobre as possibilidades do movimento humano, otimização desse movimento, para chegar a um aperfeiçoamento técnico e necessário para uma harmonia motora.

Bons Estudos!

A autora.



## Sobre a autora

### **Joana Paula Portela**

Especialista em Bioquímica pelo Instituto Superior de Teologia – INTA. Possui graduação em Educação Física pela Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA (2008). Técnica em anatomia e necropsia da UFC Sobral- CE. Atualmente é professora de Anatomia do curso de medicina das Faculdades INTA. Tem experiência na área de Educação Física, com ênfase em Anatomia, Bioquímica e Cinesiologia.

## **AMBIENTAÇÃO À DISCIPLINA**

**Este ícone indica que você deverá ler o texto para ter uma visão panorâmica sobre o conteúdo da disciplina.**

A large, stylized lowercase letter 'a' in a dark teal color, set within a white circular background that is part of a dark teal horizontal bar.

Seja bem-vindo à disciplina Cinesiologia!

A disciplina de Cinesiologia tem como objetivo a análise dos movimentos do corpo humano, sua finalidade é compreender as forças que atuam sobre esse objeto, força essa que afeta o movimento em relação às posições e movimentos do corpo no espaço isto, é fundamental para a capacidade de produzir o movimento e modificá-lo.

É importantíssimo conhecer o corpo anatomicamente e os grupos musculares, os ossos e articulações que compõem cada membro da estrutura física, pois o conteúdo trata de movimentos que são possíveis por conta dessas estruturas.

No decorrer dos estudos, aprenderemos também identificar cada plano, espaço onde será executado o movimento e seus respectivos eixos, lembrando que o movimento gira em torno de um eixo.

Sugerimos a leitura do livro "**Cinesiologia**" um texto introdutório onde o estudante aprenderá conceitos importantes sobre as interações da biologia e mecânica do movimento humano, isso facilitará uma compreensão mais aprofundada sobre o assunto estudado.

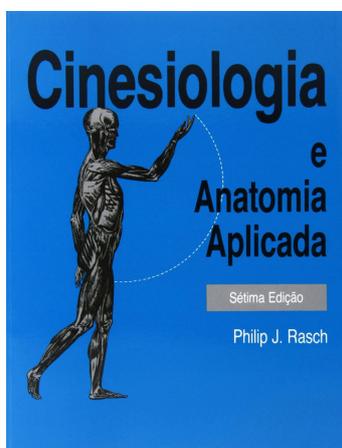
## TROCANDO IDEIAS COM OS AUTORES

A intenção é que seja feita a leitura das obras indicadas pelos(as) professores(as) autores(as), visando um diálogo com os autores.

The logo consists of the lowercase letters 't' and 'i' in a dark teal, serif font, positioned inside a white circle. The circle is set against a dark teal background that forms a horizontal band across the center of the page. The letters are slightly shadowed, giving them a three-dimensional appearance as if they are floating or attached to the surface.

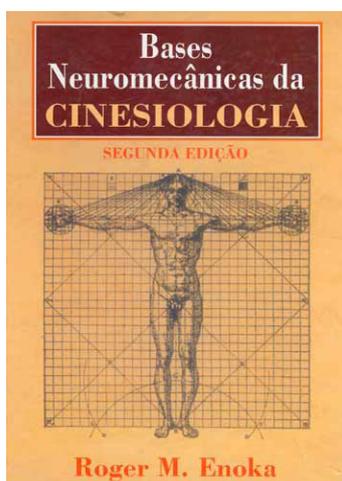
ti

## Agora é o momento de trocar ideias com os autores



Sugerimos que leia a obra **Cinesiologia e Anatomia Aplicada**, onde o autor faz uma abordagem de introdução aos estudos da cinesiologia, a biomecânica do movimento humano. O livro apresenta conceitos fundamentais e interações da biologia com a mecânica do movimento humano, dando ênfase à síntese do material sobre biomecânica e as considerações neuromotoras para esclarecer modelos biomecânicos simples de sistemas musculoesqueléticos. Estas considerações são como um trampolim para a busca do estudante por uma compreensão mais aprofundada e explicada sobre o assunto.

RASCH, PHILIP I. **Cinesiologia e anatomia aplicada**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.



Propomos também a leitura da obra **Bases Neuromecânicas da Cinesiologia** do autor Roger M. Enoka, excelente para estudantes das áreas de ciências biológicas e de saúde. A obra integra biomecânica e neurofisiologia para apresentar uma metodologia teórica e única para o estudo do movimento humano. Nesta edição a pesquisa foi atualizada e os tópicos foram mais expandidos para facilitar o entendimento das pessoas em particular as que se interessam em biomecânica e daqueles que estudam os efeitos de treinamentos sobre o sistema neuromuscular.

ENOKA, ROGER M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. 2. ed. Barueri: Manole, 2000.

Após a leitura das obras, escolha uma e escreva sobre os pontos que mais foram relevantes para você.

## **PROBLEMATIZANDO**

O estudante deve elaborar um texto apresentando a solução do problema tendo como referência a teoria estudada.



Lesões dos músculos isquiotibiais, o músculo da “fisgada”, ocorrem com frequência em atletas que participam de esportes como corrida, futebol e basquete. A principal causa é a sobrecarga muscular. Durante o chute a uma bola ou sprint, o grupo muscular anterior da coxa, chamado de quadríceps, se contrai vigorosamente, esticando o joelho e o grupo posterior da coxa. Os isquiotibiais se esticam contra a resistência, objetivando modular o movimento. Neste momento, por não resistir à força do quadríceps (agonistas), os isquiotibiais (antagonistas) se rompem.

Uma boa nutrição e hidratação são muito importantes. Mas, como a cinesiologia pode ajudar a prevenir esse tipo de lesão? Como o professor de educação física deve proceder no momento da lesão? Quais os músculos que compõem os isquiotibiais e o quadríceps da coxa?

Após a leitura, faça uma reflexão e responda as questões e compartilhe com seus colegas na sala virtual.

## **APRENDENDO A PENSAR**

O estudante deverá analisar o tema da disciplina em estudo a partir das ideias organizadas pelos professores autores do material didático.

A stylized logo consisting of the letters 'A' and 'p' in a dark teal color, set within a white circular background. The 'A' is a large, serif capital letter, and the 'p' is a smaller, lowercase serif letter positioned to the right and slightly below the 'A'. The entire logo is centered within a dark teal horizontal bar.



# 1

## **INTRODUÇÃO À CINESIOLOGIA**

### **CONHECIMENTOS**

Conhecer a História da Cinesiologia e o estudo dos movimentos do corpo humano.

### **HABILIDADES**

Identificar os movimentos do corpo em diversas direções estabelecendo pontos de referência.

### **ATITUDES**

Aplicar os conceitos e as habilidades na sua prática profissional.



## Histórico da Cinesiologia

O termo Cinesiologia é uma combinação de dois verbos gregos, **kinein**, que significa **mover**, e **logos**, **estudar**. Os pesquisadores da área, cinesiologistas, aproveitam estudos da anatomia, ciência que estuda o corpo humano, juntamente com a fisiologia que estuda o funcionamento organizacional do corpo.

O pai da Cinesiologia como é conhecido o grego Aristóteles (384-322 a.C), e que segundo registros foi o primeiro a estudar e demonstrar o processo de deambulação, processo esse que mostra que o movimento de rotação pode se transformar em um meio de translação. Esse estudo de Aristóteles tinha como ideais algumas semelhanças posteriores às três leis de Newton, o complexo processo de deambulação, para a época de Aristóteles mostrou-se relevante na importância do centro de gravidade, das leis, do movimento e alavanca.

Na Grécia temos relatos de outro cidadão grego de muita importância para o início da Cinesiologia, Arquimedes (287-212 a.C), em sua época apresentou estudos a respeito dos princípios hidrostáticos que até hoje são aplicados na Cinesiologia, na natação, bem como também ajuda parcialmente com a possibilidade de viagens espaciais, já que são usadas por astronautas algumas características desse estudo. O catálogo de estudos feitos por Arquimedes é bastante amplo, com indagações a respeito de leis de alavanca, por exemplo, e relacionando-as a determinação de centro de gravidade, esse seu estudo é chamado de fundação da mecânica teórica e é usado até hoje na ciência de estudo do corpo humano - anatomia - assim como em Cinesiologia.

Galeno (131-201 d.C) romano também, grande estudioso da Cinesiologia, que a partir da observação em gladiadores na Ásia menor acumulou diversos estudos sobre o movimento do corpo humano, tendo como objeto de estudo esses atletas, e que por isso é conhecido até os dias de hoje como o primeiro médico de equipe da história.

Em um estudo feito por Galeno de nome *Motu Musculorum*, o autor diferencia nervos motores de nervos sensitivos assim como também músculos agonistas e músculos antagonistas, dentre outras observações encontradas na sua obra, é importante falar sobre os termos **diartrose** e **sinartrose** que são usados até hoje na terminologia da **artrologia** (estudos das articulações). Relatos afirmam que a ideia de que os músculos se contraem é originado de Galeno, o estudioso afirmava que o

motivo da contração muscular acontecer era algo denominado por ele como *espíritos animais* do cérebro, usava o mecanismo dos nervos para chegar aos músculos e os induzia a contração. Principalmente por esses motivos, Galeno é considerado o pai da medicina desportiva e através do seu estudo, o primeiro manual de Cinesilogia.

Depois das colaborações de Galeno, estudos sobre Cinesilogia permaneceram parados por cerca de 1.000 anos, tendo como próximo colaborador dessa ciência o artista, engenheiro e cientista, Leonardo da Vinci (1452-1519). Da Vinci interessava-se pela estrutura do corpo humano principalmente no que diz respeito ao desempenho e relação entre centro de gravidade, o equilíbrio e o centro de resistência, tendo sido segundo registros o primeiro a descrever de forma científica a marcha humana e registrar esse trabalho.

O intuito de Da Vinci em estudar a marcha humana era de demonstrar a diversidade de músculos que são usados neste exercício, bem como mostrar os músculos no seu movimento, e para isso ele utilizou de cordas amarradas em esqueletos em pontos específicos de origem e inserção de cada músculo em estudo, e depois disso realizou o movimento de marcha para que fosse demonstrado o músculo sendo aproveitado. Uma curiosidade a respeito dos registros de Da Vinci, é que apesar de ser um escritor de textos de fácil compreensão, seus estudos foram registrados em uma linguagem difícil para leigos, e por esse motivo seus relatos só foram utilizados de forma mais ampla 300 anos após sua morte, tendo sido reconhecido em vida apenas por um pequeno grupo de conhecidos.

Temos relatos ainda das contribuições de Galileu Galilei (1564-1643) formado na Universidade de Pisa, seguia a filosofia de que a natureza está escrita em símbolos matemáticos, então por esse motivo tomou a matemática como aliada para a explicação de fenômenos físicos. As demonstrações de Galileu a respeito da aceleração de um corpo em queda livre asseguram que a principal característica da velocidade desse movimento não é o peso do corpo, mas sim as relações entre espaço e tempo. A partir dessas verificações, se deu início a mecânica clássica e é conhecida como introdução da metodologia experimental na ciência. Seu trabalho utilizando termos matemáticos nos movimentos do corpo humano, como explicação para o acontecimento destes eventos, deu ímpeto para a consagração da Cinesilogia como uma ciência.

Seguindo orientações de um dos discípulos de Galileu, Alfonso Borelli (1608-1679), foi mais um a utilizar a matemática como ferramenta de explicação de fe-

nômenos físicos humanos. Em um tratado elaborado por Borelli de nome *De Motu Animalium* publicado entre 1630 e 1631 o autor afirmou que o corpo humano tem aspectos idênticos aos de máquinas. Aspectos como quantidade de força exercida por vários músculos, assim como a perda da força por algum movimento desfavorável, resistência do ar e resistência da água estavam entre os que Borelli estudava. É atribuída aos estudos de Borelli a teoria que os ossos servem como alavanca e que os músculos auxiliam o movimento seguindo princípios matemáticos.

Para que os músculos se contraíssem, Borelli reconhecia que era preciso alguns eventos químicos, porém, dizia de forma fantasiosa que os nervos são tubos preenchidos com um tipo de material esponjoso que contém em sua matéria, algo chamado por ele, assim como Galileu de **espíritos animais**, por vezes traduzido como **gás dos nervos**. Segundo ele, o funcionamento desse material era agitado das periferias para o cérebro e produzido uma sensação, e o contrário causa a produção, preenchimento e crescimento das porosidades dos músculos, com resultante turgescência (Dilatação, intumescência, inchaço). Segundo Borelli, a reação dessa substância nos músculos com uma contração seguinte resulta em um tipo de fermentação.

Assim como os demais, Borelli tem participação relevante na história da Cine-siologia por uma consagração ou motivo específico, motivo esse que elege Borelli como fundador e desenvolvimentista daquela área da fisiologia que relaciona os movimentos musculares a princípios mecânicos. A teoria da contração muscular de Borelli sustentou-se por pouco tempo, foi atacada logo após a sua apresentação. Dentre os críticos estava Francis Glisson (1597-1677), que afirmava que as fibras musculares se contraem ao invés de expandirem no ato de flexão, afirmação que é demonstrada por Glisson em experiências **pletismográficas** (instrumento para avaliação de pulso arterial). Esse conceito de Glisson foi posteriormente melhor elaborado pelo eminente fisiologista Albrecht Von Haller (1708-1777), que dizia que a contratilidade muscular é uma função do músculo que independe da função neural para existir.

James Keill (1674-1719), um cientista importante na história da Cinesiologia, foi o primeiro a ter a preocupação de contar a quantidade de fibras musculares de alguns músculos, e também assumir que na contração muscular cada fibra torna-se esférica e é responsável pelo levantamento ou impulsão de um determinado peso.

Charles Darwin (1809-1882) defendeu teses hoje clássicas no meio científico, no que diz respeito ao conhecimento histórico do corpo humano. Em sua tese

Darwin diz que o homem que se conhece hoje é descendente de alguma forma de outro ser, esse conceito de Darwin é conhecido atualmente como teoria da evolução, e essa esclareceu tanto quando foi apresentada como várias questões relativas à Cinesiologia, trazendo para a pesquisa vários antropólogos que agregaram ainda mais conhecimentos à Cinesiologia. Ainda no século XIX, Angelo Mosso (1848-1919) contribuiu com a Cinesiologia por meio da invenção do ergógrafo no ano de 1884 e que até hoje é utilizado de várias formas em pesquisas e trabalho de Cinesiologia principalmente em estudos da função muscular no corpo humano.

## Estudo da Cinesiologia

Tem como enfoque a análise dos movimentos do Corpo Humano sob o ponto de vista físico, os movimentos acontecem sobre nosso corpo, pela ação muscular, porém somente através do estudo cinesiológico conhecemos as forças que atuam sobre nosso corpo.

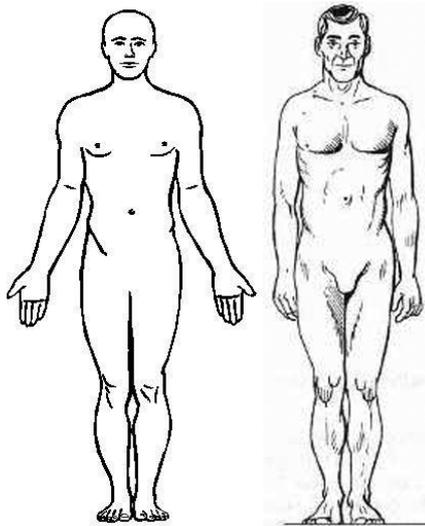
O estudo abrange tanto a estrutura esquelética quanto muscular. Os ossos possuem diferentes tamanhos e formas, principalmente nas articulações, favorecendo ou limitando o movimento. Os músculos variam em tamanho, forma e estrutura de uma parte do corpo para outra, encontrados mais de 600 músculos em todo o corpo humano.

## Orientação do Corpo Humano

Definir os movimentos do corpo humano é geralmente muito complexo, uma vez que podem ser realizados em diversas direções, assim, ao estudarmos os movimentos dos principais segmentos do corpo humano, precisamos estabelecer pontos de referência e conhecer alguns conceitos de orientação:

**Posição Anatômica** - É uma posição ereta vertical com os pés separados ligeiramente e os braços pendendo relaxados ao lado do corpo, com as palmas das mãos voltadas para frente.

**Posição Fundamental** - É similar a posição anatômica exceto pelos braços, que ficam mais relaxados ao longo do corpo com as palmas voltadas para o tronco.



**Fonte:** [www.ebah.com.br](http://www.ebah.com.br)

## Centro de Gravidade

Ponto no qual está concentrado todo o peso do corpo, gerando assim um equilíbrio de todas as partes, sendo ponto de interseção dos três planos: sagital, frontal e transversal. Sua localização irá depender da estrutura anatômica do indivíduo, mas geralmente nas mulheres é mais baixo do que nos homens, mas de forma não precisa podemos encontrá-lo mais ou menos a 4 centímetros da frente da primeira vértebra sacra.



**Fonte:** [www.posturereview.com](http://www.posturereview.com)

## Linha de Gravidade

Linha vertical que, atravessa o centro da gravidade, portanto sua localização só será possível diante do posicionamento do centro da gravidade.



**Fonte:** [www.posturereview.com](http://www.posturereview.com)

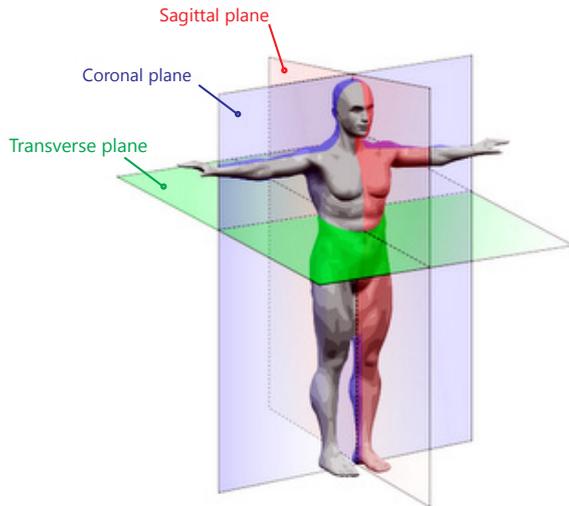
## Planos de Orientação do Corpo

Correspondem às dimensões espaciais onde se executa um movimento. Ver categorias abaixo:

**Plano Sagital:** Atravessando o corpo de frente pra trás, dividindo-o em duas metades iguais, direita e esquerda.

**Plano Frontal:** Conhecido também como plano coronal atravessa o corpo de um lado para outro, em um trajeto paralelo á sutura coronal do crânio, dividindo o corpo em duas metades, anterior e posterior.

**Plano Transverso:** Recebe também o nome de horizontal, seu corte acontece na horizontal e atravessa o corpo ao meio dividindo-o em superior e inferior.



**Fonte:** <http://acafitness.blogspot.com.br>

## Eixos de Movimentos do Corpo

Correspondem as linhas perpendiculares que atravessam os planos anatômicos no centro do movimento. Classificam-se em:

**Eixo Bilateral:** Estende-se horizontalmente de um lado para o outro, perpendicular ao plano sagital, possibilita o movimento de flexão e extensão, conhecido também como crânio-podálico, transversal ou horizontal.

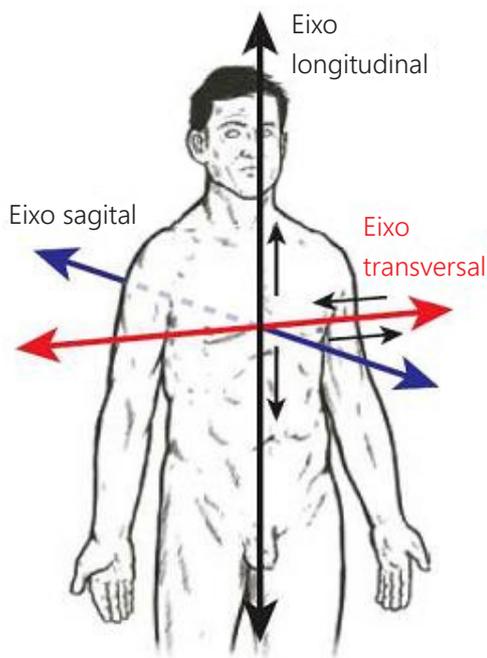
Exemplo: a articulação do ombro

**Eixo Anteroposterior:** Estende-se no sentido anterior para posterior, perpendicular ao plano frontal, possibilita os movimentos de abdução e adução, podendo ser chamado de eixo sagital.

Exemplo: articulação do ombro e quadril

**Eixo Vertical:** Estende-se no sentido de cima para baixo, perpendicular ao solo e ao plano transversal, possibilita os movimentos de rotação lateral e rotação medial.

Exemplo: articulação do cotovelo



**Fonte:** <http://pilatessaocaetanodosul.blogspot.com.br>

## Movimentos Fundamentais

### Plano Sagital

**Flexão:** Acontece uma diminuição no ângulo da articulação. Podemos ter como exemplo: inclinação da cabeça para frente.

**Extensão:** Movimento de retorno da flexão.

**Hiperflexão:** Referente apenas ao movimento do braço, quando o flexionamos o braço além da vertical.

**Hiperextensão:** Continuação do movimento da extensão, no braço é possível visualizá-la quando o mesmo está estendido para além do corpo.

## Plano Frontal

**Abdução:** Movimento que acontece lateralmente, para longe da linha média do corpo, é um movimento de elevação lateral, termo utilizado para descrever os movimentos laterais do braço para longe do corpo.

**Adução:** Movimento que acontece lateralmente, uma aproximação da linha média do corpo, quando se leva em consideração a posição anatômica do membro em questão.

**Flexão Lateral:** Movimento de inclinação lateral, seja da cabeça, tronco ou outro membro.

**Hiperabdução:** Esse termo é utilizado quando é realizada uma abdução além da vertical

## Plano transversal

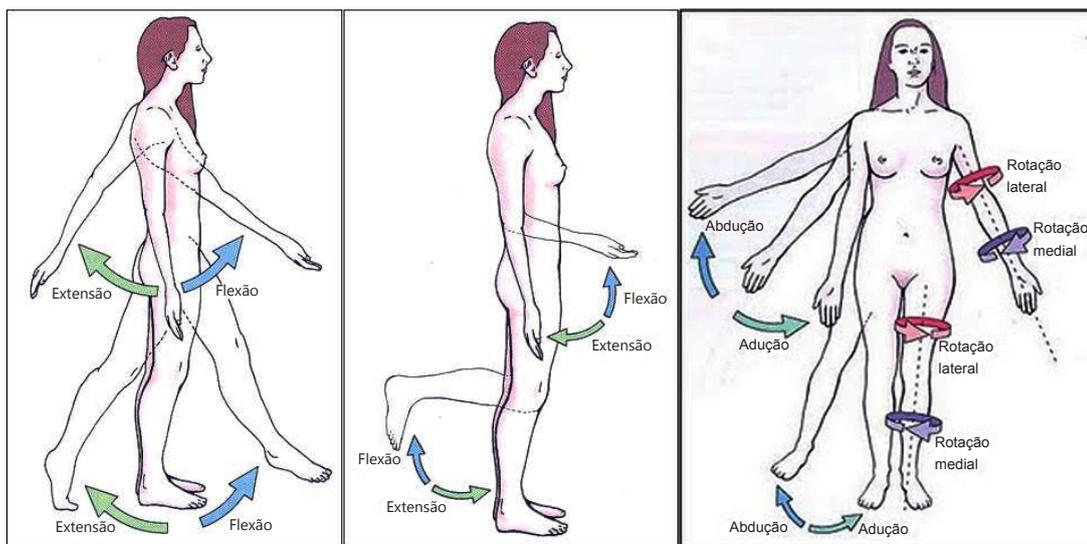
**Rotação Esquerda e Direita:** aplica-se a poucas articulações, neste movimento a parte anterior vira respectivamente para o lado oposto.

**Rotação Medial:** traz a face anterior de um membro para mais perto do plano mediano.

**Rotação Lateral:** leva a face anterior para longe do plano mediano.

**Pronação:** movimento do antebraço e mão, rádio gira medialmente em torno de seu eixo longitudinal de modo que a palma da mão olhe para o lado posterior.

**Supinação:** movimento do antebraço e mão, rádio lateralmente em torno de seu eixo longitudinal de modo que a palma da mão olha anteriormente.



**Fonte:** <http://fisio-sempre.blogspot.com.br>



# 2

## **COLUNA VERTEBRAL**

### **CONHECIMENTOS**

Compreender a estrutura da coluna vertebral e seus componentes ósseos.

### **HABILIDADES**

Identificar as vértebras cervicais, torácicas, lombares e os ligamentos da coluna vertebral.

### **ATITUDES**

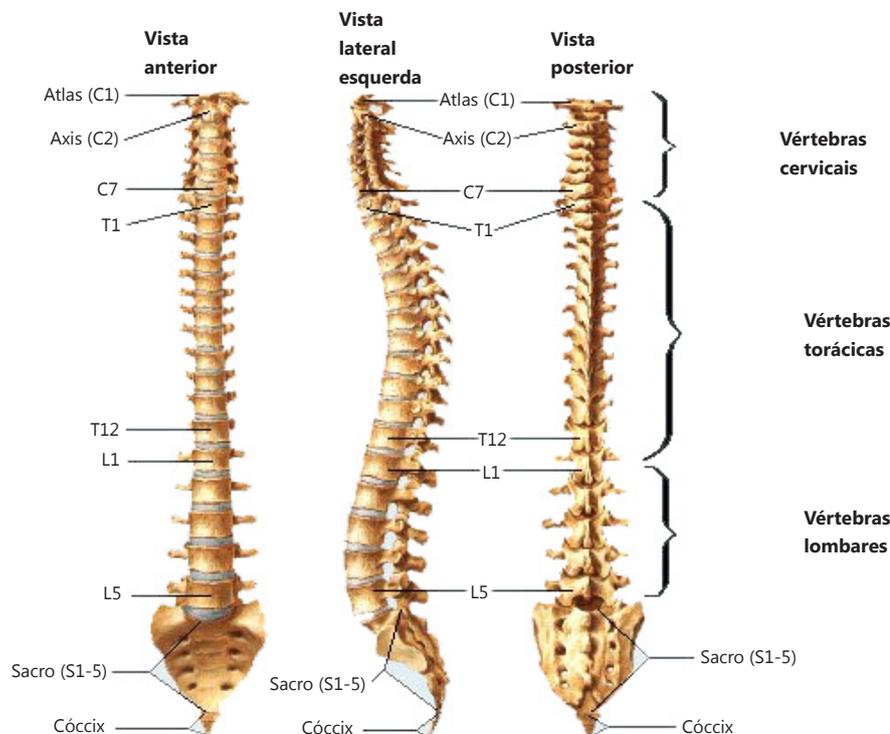
Aplicar os saberes científicos e as habilidades à prática profissional.



## Introdução

A Coluna vertebral é a base de sustentação do corpo, atuando diretamente nos movimentos dos membros superiores e inferiores, sendo a mais importante unidade funcional do corpo. Estende-se desde a base do crânio até a extremidade caudal do tronco. Formada de 33 vértebras superpostas e intercaladas por discos intervertebrais, 24 delas se unem para formar uma coluna flexível, classificadas como: cervical, torácica e lombar. Essas vértebras são denominadas verdadeiras, pois permanecem distintas por toda a vida; as vértebras sacrais são denominadas falsas, pois se fundem constituindo um único osso sacro, assim como as coccígeas, que formam o cóccix, tendo a pelve como a base da coluna. As vértebras articuladas entre si oferecem mobilidade da coluna vertebral, que tem suporte e proteção da medula espinhal, e movimento como uma das funções principais.

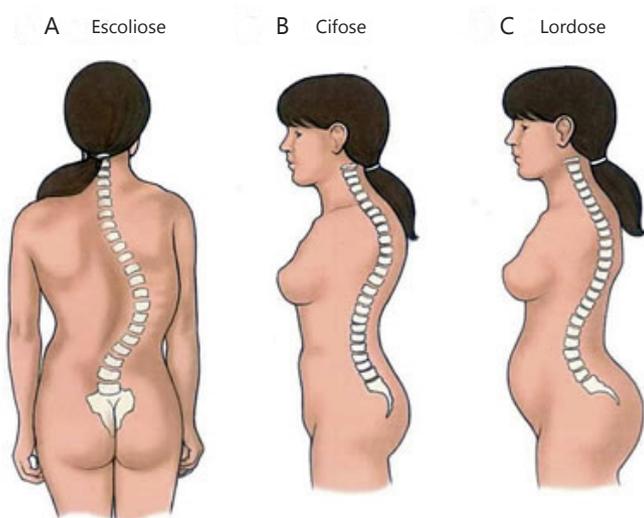
A curvatura torácica é a curvatura primária, pois está presente ao nascimento, diferente das curvaturas cervical e curvatura lombar, denominadas secundárias, porque se desenvolvem no decorrer da vida. Essas adaptações ajudam no equilíbrio e na diminuição da carga sobre a coluna vertebral.



Fonte: <http://julianaromantini.com>

O ser humano sofre algumas alterações posturais patológicas, levando ao aumento ou diminuição de alguma ou várias curvaturas, são as chamadas hiperlordose, hipercifoses, hipolordoses e hipocifoses. Existe outra curvatura patológica conhecida como escoliose, esta, mais grave, podendo estar associada a fatores genéticos e se caracterizar por desvios laterais da coluna vertebral, ela pode ser adquirida, congênita ou idiopática (sem causa aparente).

### Curvatura patológica



Fonte: <http://www.sobiologia.com.br>

## Componentes Ósseos

As vértebras são peças ósseas irregulares, que compõem a coluna vertebral, estas apresentam características gerais, similares a quase todas (com exceção da 1ª e da 2ª vértebra cervical), e características específicas que as diferem uma das outras.

- **Corpo:** é a maior parte da vértebra, e sua função é a sustentação.
- **Processo Espinhoso:** é a parte do arco ósseo que se situa medialmente e posteriormente, responsável pela movimentação.
- **Processo Transverso:** são dois prolongamentos laterais, direito e esquerdo, que se projetam transversalmente de cada lado do ponto de união do pedículo com a lâmina, atua junto com o processo espinhoso na movimentação.

- **Processos Articulares:** são saliências que se destinam à articulação das vértebras entre si, duas projeções superiores e duas projeções inferiores, tendo como função a obstrução.

- **Lâminas:** liga o processo espinhoso ao processo transverso, tendo a função de proteção.

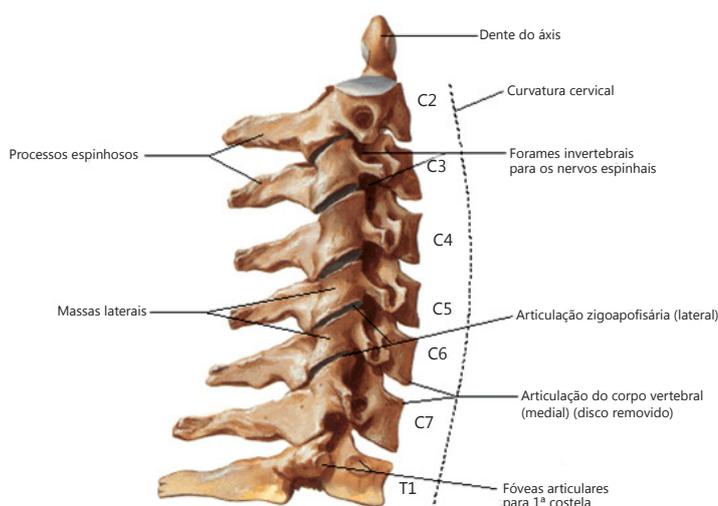
- **Pedículos:** são partes mais estreitadas, responsáveis por ligar o processo transverso ao corpo vertebral, atua junto às lâminas na função de proteção.

- **Forame Vertebral:** situado posteriormente ao corpo, limitado lateral e posteriormente pelo arco ósseo, atua na função de proteção.

Quando se trata de conhecer as vértebras e suas particularidades, faz-se necessário entender que além das características gerais pode-se estudá-las sobre outros dois aspectos: características regionais e individuais, essas características servem como meio de diferenciação destas com os demais ossos do esqueleto.

## Vértebras Cervicais

Diferenciam das demais vértebras por possuírem um forame no processo transverso. Sua posição anatômica é facilmente identificada pelo processo espinhoso que é posterior e inferior. A primeira, a segunda e sétima vértebra cervical por possuírem características especiais serão estudadas separadamente.



**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Art-med, 2000.

## Atlas

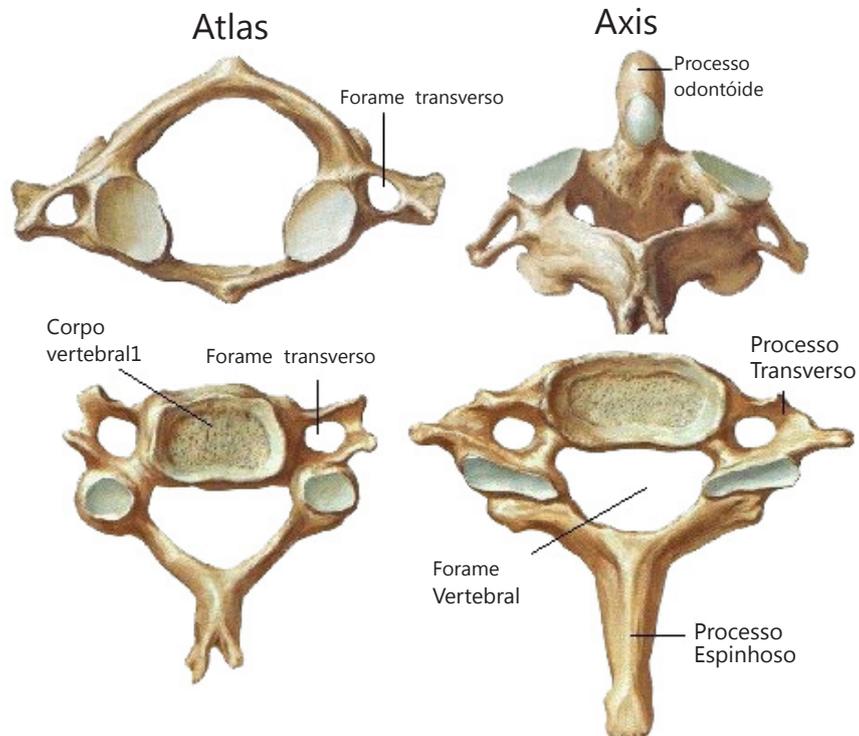
Primeira vértebra cervical é responsável por sustentar a cabeça, é articulada com o eixo, permitindo assim os amplos movimentos, outra característica marcante é o fato de não possuir corpo vertebral. Sua posição anatômica: fôvea dental é anterior; face articular superior (a maior) é superior.

## Áxis

Segunda vértebra cervical está em contato direto com o atlas formando assim um eixo de rotação para a cabeça. Possui uma característica que o distingue facilmente das demais vértebras, o seu dente, graças a esse tipo de articulação podemos fazer o movimento de rotação da cabeça. Sua posição anatômica: o dente é anterior e superior.

## Sétima vértebra cervical

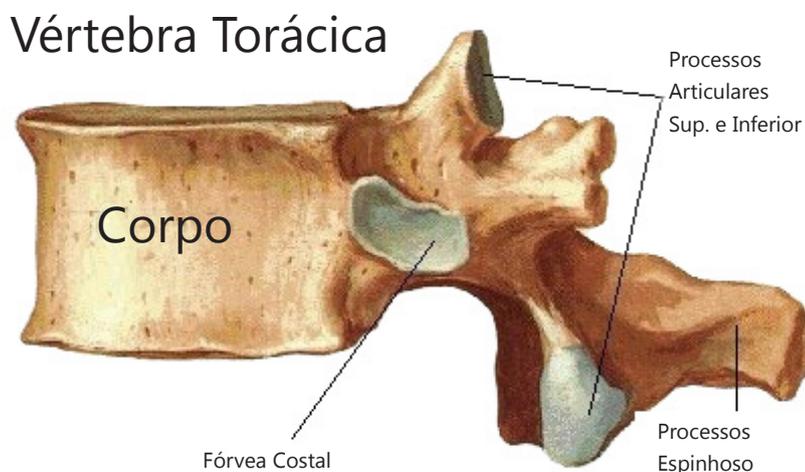
Bem parecida com as demais, porém por possuir um processo espinhoso longo e proeminente, sendo esta sua característica especial. Sua posição anatômica: o processo espinhoso é posterior e inferior.



**Fonte:** SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 22ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

## Vértebras Torácicas

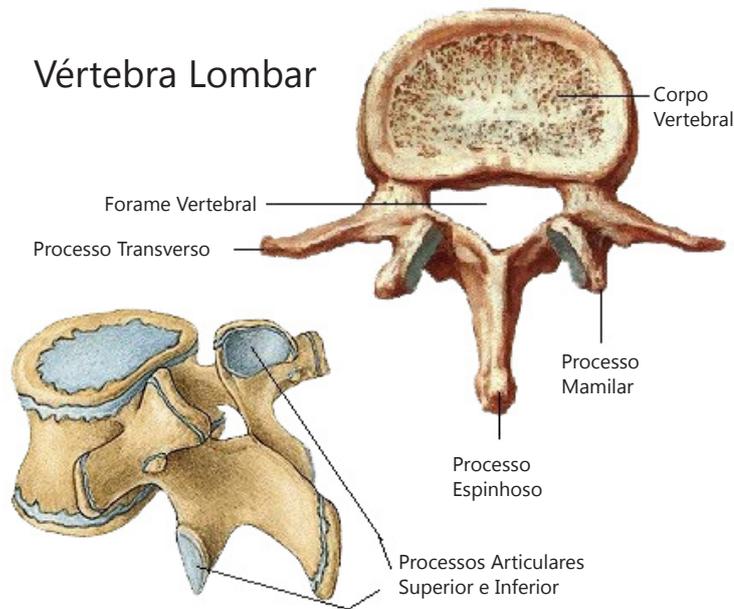
Possuem um processo espinhoso não bifurcado, conectam-se às costelas formando uma parte da parede do tórax, sendo que as superfícies articulares são chamadas de fôveas e hemi-fôveas. Em número de 12, abreviadas T1-T12. Essa parte da coluna possui discos intervertebrais finos e estreitos, sendo assim a coluna torácica possui um limite no volume de movimentos se comparados às porções lombar e cervical. Além disso, o espaço do canal vertebral é menor, isso tudo contribui para essa região ser mais acometida por lesões.



**Fonte:** SOBOTTA, J. Atlas de Anatomia Humana. 22ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

## Vértebras Lombares

Existem em número de cinco abreviadas L1-L5, localizam na porção mais baixa da coluna, chamada de coluna lombar, são as maiores de toda a coluna, o canal espinhal lombar é o mais largo de toda a coluna, e seu tamanho permite mais espaço aos nervos, apresenta o forame vertebral em forma triangular e um processo transverso chamado apêndice costiforme.



**Fonte:** SOBOTTA, J. Atlas de Anatomia Humana. 22ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

## Componentes Articulares

### Articulação Cartilaginosa - Disco intervertebral

Estrutura responsável por amortecer cargas e pressões ao longo da coluna vertebral, além de contribuir na característica de estrutura semifixa e semimóvel da coluna. Possuem em sua composição duas estruturas principais, o núcleo pulposo que é semelhante a um gel, que se localiza no centro do disco e um anel fibroso, formado de fibrocartilagens resistente.

### Articulação Sinovial

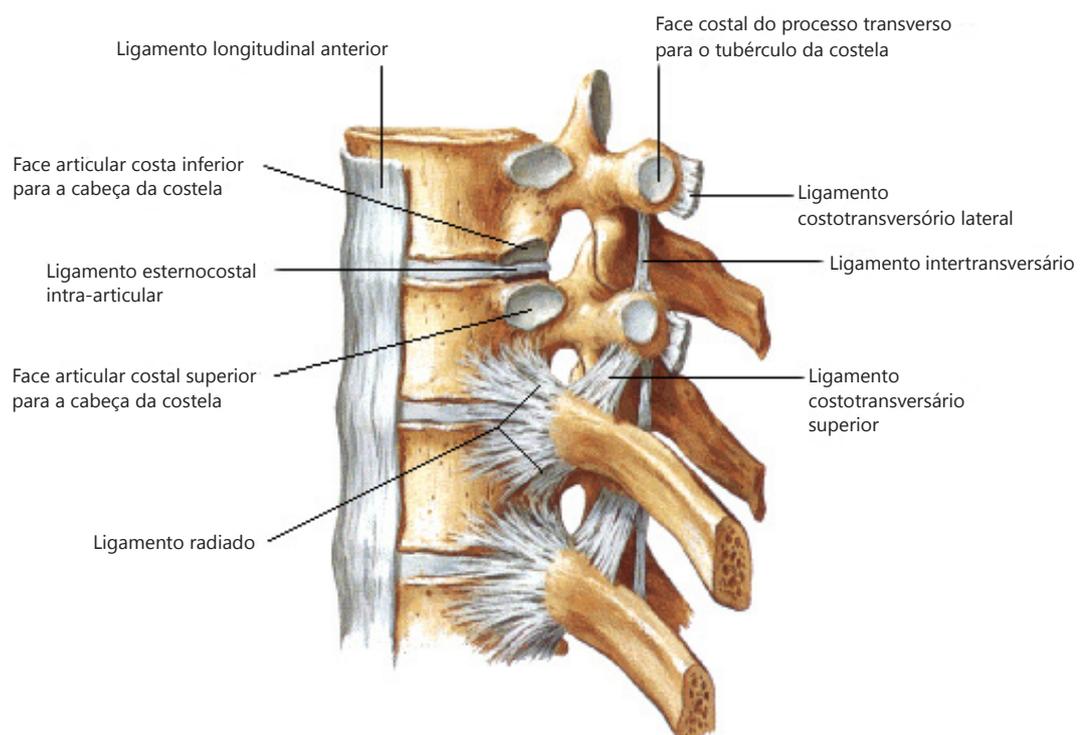
Está presente entre os processos articulares da coluna permitindo um discreto deslizamento.

**Para visualização da imagem da Articulação Sinovial acesse o conteúdo na WEB.**

**Fonte:** NETTER, Frank H. Atlas de anatomia humana. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014

## **Ligamentos da Coluna Vertebral**

A sustentação da coluna é reforçada por seis estruturas ligamentosas: o ligamento amarelo, interespinhal e supraespinhal que atuam na flexão e estão mais presentes na região lombar; o ligamento nucal é a continuação do ligamento supraespinhal, agora localizado na região cervical; os ligamentos longitudinal estendem-se do eixo ao sacro, o anterior limita a extensão ou lordose excessiva e o posterior limita a flexão, reforçando o anel fibroso.



**Fonte:** SOBOTTA, J. Atlas de Anatomia Humana. 22ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

## **Movimentos e Músculos**

### **Flexão do pescoço**

O grupo pré-vertebral são músculos profundos que consiste no músculo longo do pescoço, longo da cabeça, reto anterior da cabeça e reto lateral do pescoço. Na contração unilateral desses músculos acontece a flexão lateral do pescoço e rotação da cabeça. No entanto, na contração bilateral eles executam a flexão do pescoço.

Esternocleidomastoide, um músculo superficial constituído de duas cabeças, atua unilateralmente realizando a flexão lateral do pescoço. Os músculos escalenos, embora considerado anterior, situam-se mais lateralmente, tendo sua importância na respiração.

**Para visualização da imagem Flexão do pescoço acesse o conteúdo na WEB.**

**Fonte:** SOBOTTA, J. Atlas de Anatomia Humana. 22ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

### **Flexão lombar**

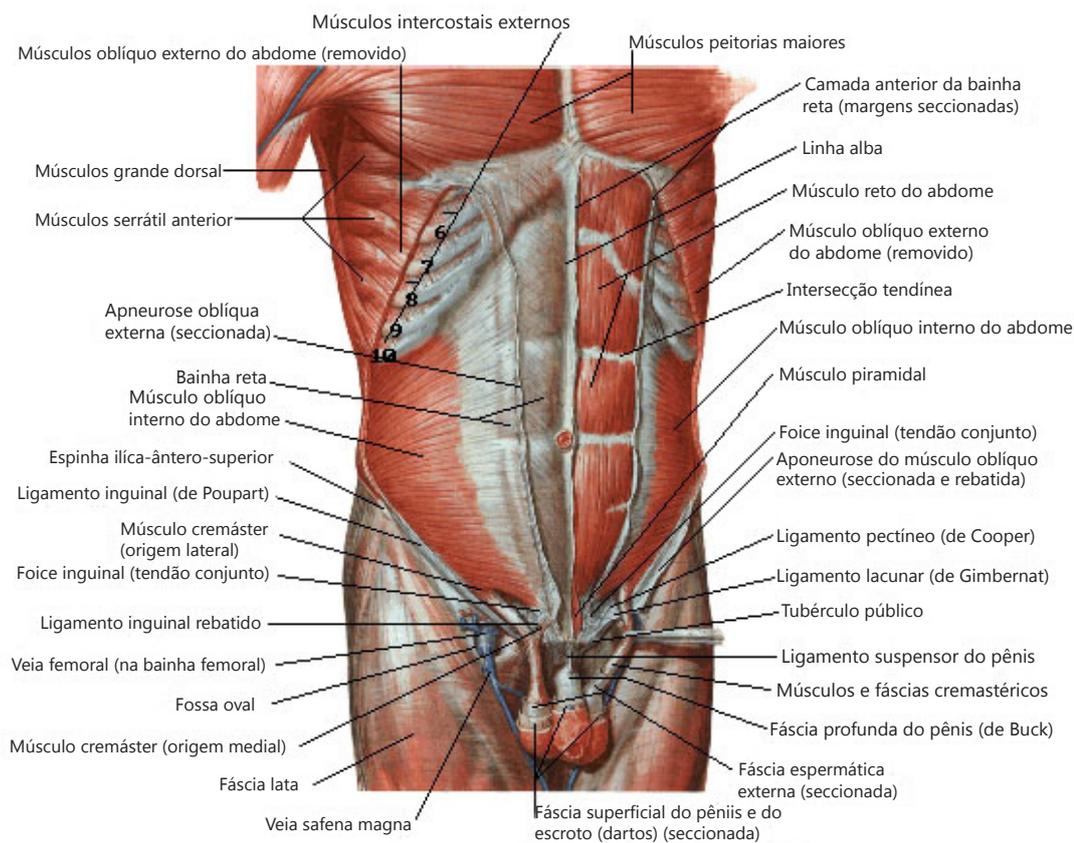
O grupo de músculos responsáveis pela flexão lombar é geralmente referido como abdominais, estes possuem conexão direta com a coluna vertebral, e alguns não possuem sequer fixação óssea nas extremidades, mas atuam diretamente na manutenção da postura e no equilíbrio do tronco.

O oblíquo interno e externo do abdômen está situado nas porções anterolaterais da parede abdominal, suas fibras seguem quase perpendicularmente, trabalham em conjunto em alguns movimentos, como por exemplo, a flexão e rotação do tronco.

O transverso é o mais profundo músculo do abdômen, suas fibras se dirigem horizontalmente no sentido posterior para anterior, ele não tem nenhuma finalidade

motora específica, mas estão ligados aos outros músculos, suas bainhas aponeuróticas juntamente com as do oblíquo formam a bainha do reto abdominal.

O reto abdominal é um músculo poligástrico, estende-se verticalmente em cada lado da parede anterior, apresentando em seu trajeto três ou mais interseções tendíneas, recoberto por uma bainha, que é formada pelas aponeuroses do oblíquo externo, oblíquo interno e transverso do abdômen.



**Fonte:** SOBOTTA, J. Atlas de Anatomia Humana. 22ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

## **Extensão do cervical**

O músculo esplênio, parte dos eretores da espinha, é atuante na extensão das vértebras cervicais, um músculo achatado situado na parte superior do dorso e posterior do pescoço.

O semiespinhal consiste em finos fascículos que possuem tendões longos em suas extremidades, originam-se dos dois processos espinhosos cervicais e dos quatro processos espinhosos torácicos.

**Para visualização da imagem Extensão do cervical acesse o conteúdo na WEB.**

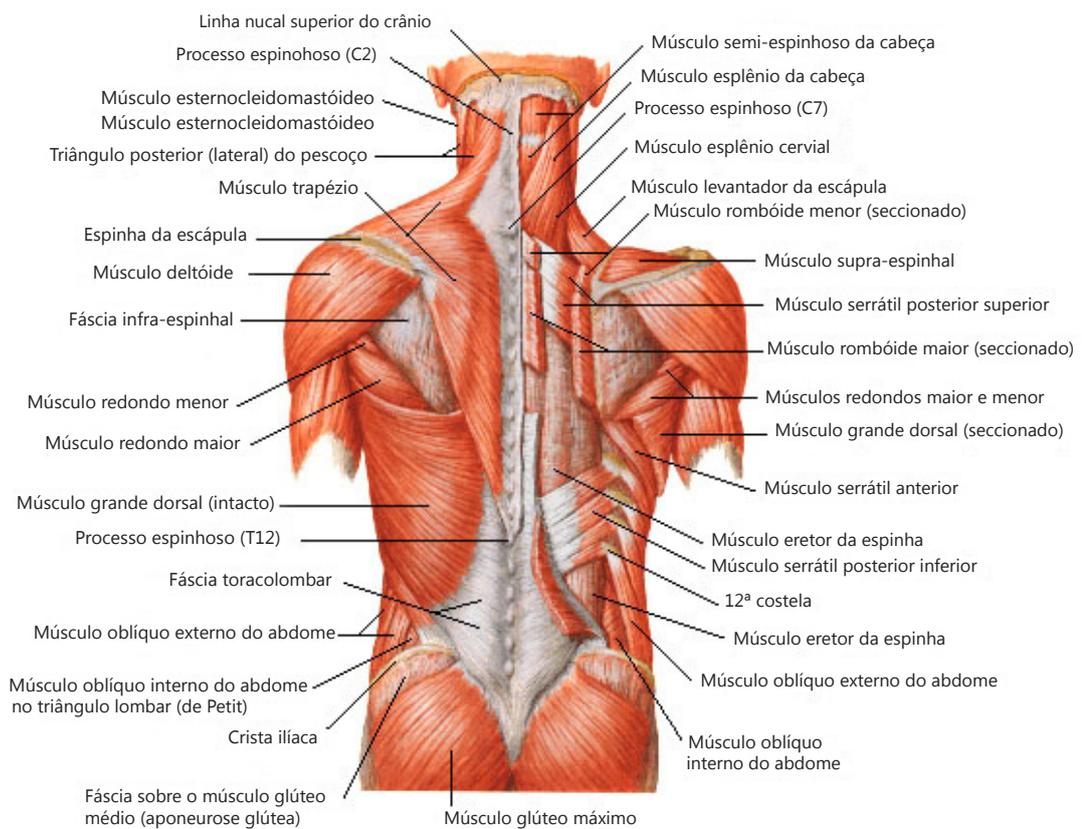
**Fonte:** SOBOTTA, J. Atlas de Anatomia Humana. 22ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

## **Extensão lombar**

Principal extensor lombar, eretor da espinha, tem sua origem na área sacral, como uma grande massa carnosa e se divide em três colunas principais, essa divisão ocorre no nível lombar superior e resulta na formação de outros músculos: iliocostal, longíssimo e espinhal.

Músculo illicostal é um dos músculos extensores que atuam na manutenção da postura correta, tem sua origem na região cervical, sendo o mais afastado da coluna, encontra-se bilateralmente, sua inserção acontece na região do sacro e cóccix. Divide-se em três, recebendo o nome de acordo com sua posição anatômica, iliocostais lombar, torácico e do pescoço.

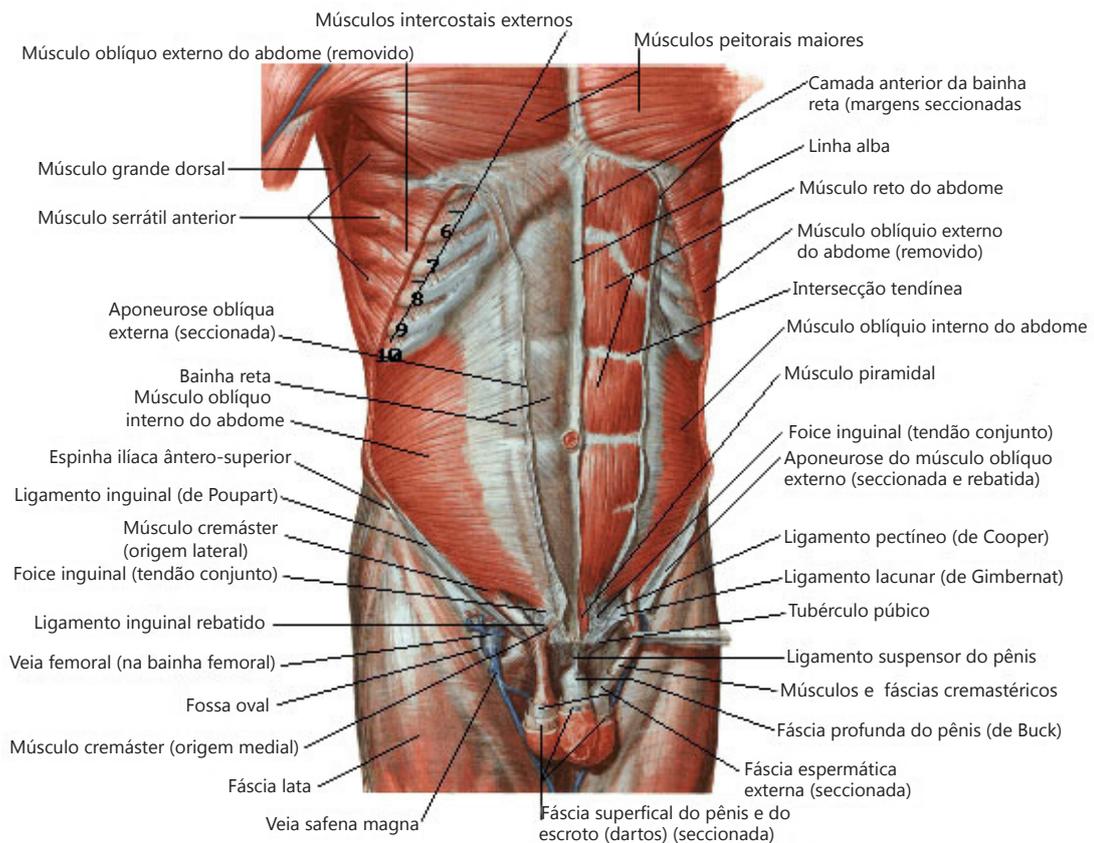
O ramo longuíssimo, tem sua divisão em três diferentes porções, longuíssimo torácico localizado no ângulo das costelas, longuíssimo cervical conecta os processos transversos das vértebras torácicas à vértebras cervicais, longuíssimo da cabeça localizado sobre as vértebras.



**Fonte:** SOBOTTA, J. Atlas de Anatomia Humana. 22ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

## Rotação

A rotação do tronco é feita pelos músculos oblíquos e por outros músculos posteriores profundos, são movimentos funcionais do nosso tronco, servindo de base para outros movimentos, quase tudo que fazemos se origina de uma torção.



**Fonte:** SOBOTTA, J. Atlas de Anatomia Humana. 22ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

## Flexão lateral

Muitos músculos estão ativos nesse movimento de flexão lateral acontece da contração do reto abdominal e oblíquo interno e externo, assim como uma ação conjunta de outros grupos musculares, o quadrado lombar e grande psoas.

**Para visualização da imagem Flexão lateral acesse o conteúdo na WEB.**

**Fonte:** SOBOTTA, J. Atlas de Anatomia Humana. 22ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.



# 3

## **MEMBROS SUPERIORES**

### **CONHECIMENTOS**

Conhecer os membros superiores, bem como seus componentes ósseos, articulares, músculos e suas funcionalidades.

### **HABILIDADES**

Identificar os ossos do esqueleto apendicular superior.

### **ATITUDES**

Aplicar os conhecimentos e as habilidades na prática profissional.



# Introdução

Os membros superiores fazem parte do esqueleto apendicular e são conectados ao esqueleto axial por meio de um cingulo ou cintura, conhecido também como cintura escapular, o cingulo do membro superior é responsável pela conexão do braço, antebraço e mão ao esqueleto axial.

Sendo formado pela clavícula e a escápula, o cingulo do membro superior possui uma ampla possibilidade de movimentação, os lados, esquerdo e direito não são conectados diretamente, sua fixação indireta acontece através do manúbrio do esterno.

As articulações esternoclaviculares são responsáveis por conectar o esterno a cada clavícula, e as articulações acromioclavicular conectam as escápulas às clavículas.

## Componentes Ósseos

### Cingulo do Membro Superior

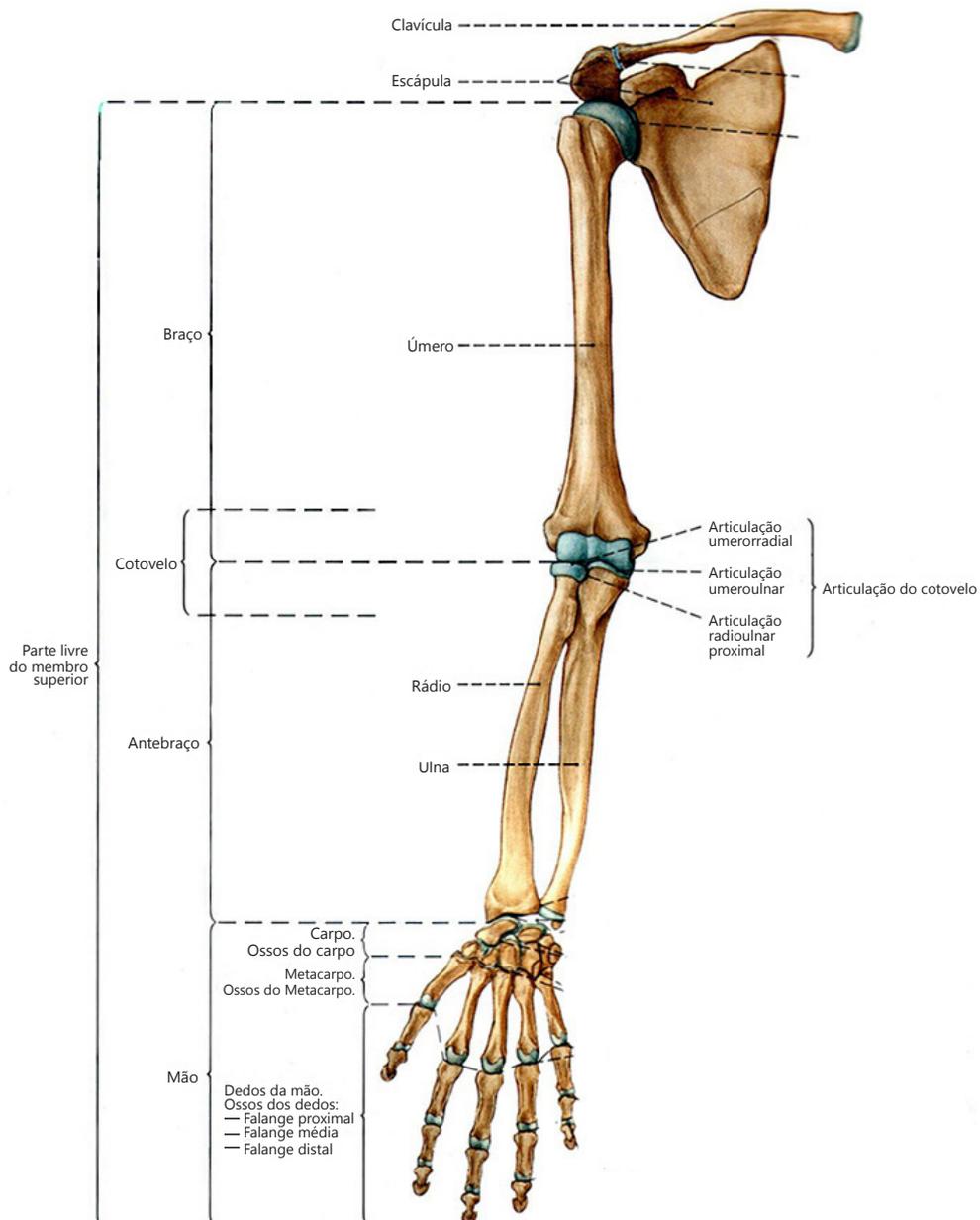
- **Clavícula:** osso longo com uma curvatura semelhante à letra S, forma a parte ventral da cintura escapular, a união óssea do membro superior ao tronco.
- **Escápula:** diferente da clavícula é um osso chato e triangular, compõe a parte dorsal da cintura escapular.

### Membro Superior

- **Úmero:** é um osso longo, o maior do membro superior, apresentando em sua anatomia duas epífises (proximal e distal) e uma diáfise.
- **Ulna:** é o osso medial do antebraço. Articula-se proximalmente com o úmero e o rádio e distalmente apenas com o rádio.

- **Rádio:** o outro osso que forma o antebraço localiza-se anatomicamente na parte lateral do antebraço, indo do cotovelo até ao lado do punho. A extremidade no sentido do punho é chamada de extremidade distal.

- **Mão:** a mão é formada por alguns pequenos ossos, metacarpo que é a parte intermediária do esqueleto da mão, localizada entre as falanges e os carpos que formam conexão com o antebraço.

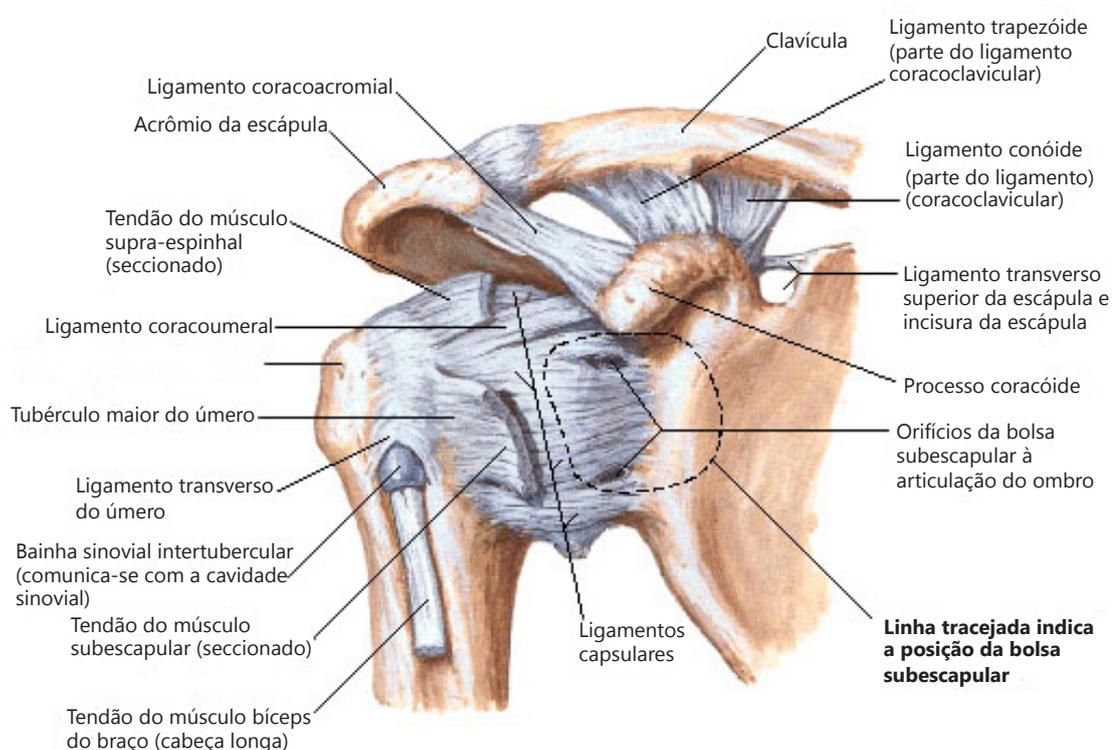


**Fonte:** SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana.** 22ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

# Componentes Articulares

## Articulação do Ombro

O ombro é a articulação mais complexa existente no corpo humano, possuindo movimentos nos três planos, é composta por alguns ossos como: úmero, escápula e clavícula e de outras quatro articulações: **Esternoclavicular; Acromioclavicular; Glenoumeral e Escapulotorácica**, além de ligamentos que dão estabilidade e os dezesseis músculos envolvidos.



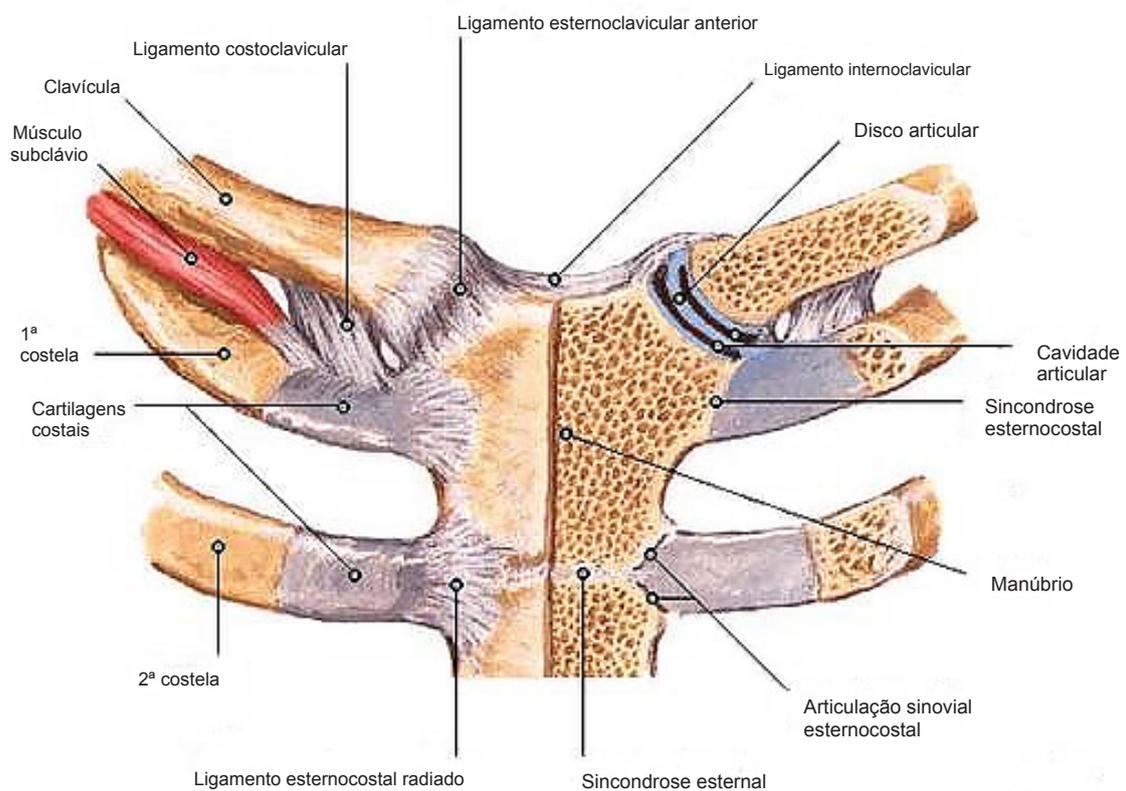
**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## Articulação Esternoclavicular

A extremidade próxima da clavícula se articula com a chanfradura clavicular no manúbrio do esterno e com a cartilagem da primeira costela, uma articulação sinovial em sela com três graus de liberdade. Nessa articulação há um disco cartilaginoso entre as duas faces, que reduz a incongruência das superfícies, promovendo assim uma melhor e maior possibilidade de movimento de rotação para clavícula e escápula.

Os ligamentos dessa articulação são: o esternoclavicular anterior e esternoclavicular posterior que suportam a articulação anteriormente, o costoclavicular e o interclavicular, que limitam a elevação e o abaixamento excessivo respectivamente.

## Articulação Esternoclavicular



**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## **Articulação Acromioclavicular**

A articulação acromioclavicular, é conhecida também como articulação do processo acromial da escápula, é uma pequena articulação sinovial entre a ponta lateral da clavícula e o processo acromial da escápula. É classificada como uma articulação diartrodial irregular, pois apesar de ser uma estrutura articular permite apenas movimentos limitados. A estabilidade é conferida pelos ligamentos acromioclavicular, coracoclavicular com a sua divisão em: trapezoide e conoide.

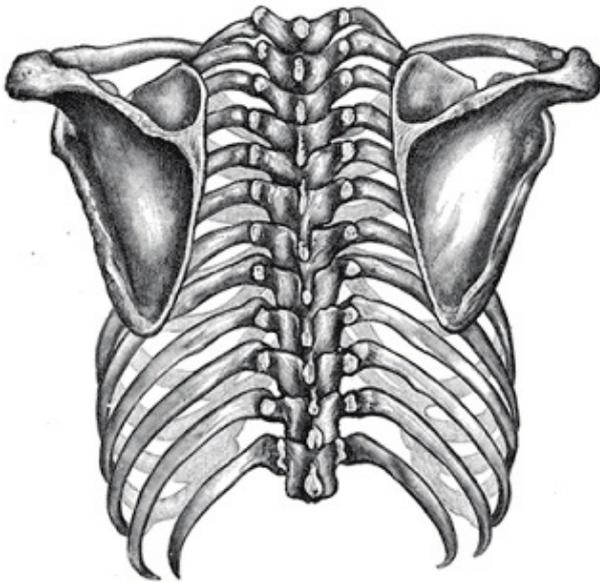
## **Articulação Glenoumeral**

A articulação glenoumeral é classificada como uma articulação esferoideia, possui uma pequena fossa glenoidal, rasa e piriforme, para que aconteça essa liberdade de movimentação é necessário o sinergismo entre os músculos do cingulo e do complexo do ombro, e assim conseguimos realizar todos os movimentos do ombro com seus ângulos máximos.

Essa articulação é protegida e estabilizada por ligamentos e músculos. Os reforços ligamentosos dessa articulação são compostos por três feixes do ligamento do ombro e o ligamento coracoacromial, mas esses reforços apenas evitam a luxação para baixo.

## Articulação Escapulotorácico

A escápula faz contato com o tórax por meio da articulação escapulotorácica, a escápula está aderida a dois músculos, o serrátil anterior e o subescapular. A escápula se movimenta sobre o tórax como consequência de ações nas articulações acromioclavicular e esternoclavicular.

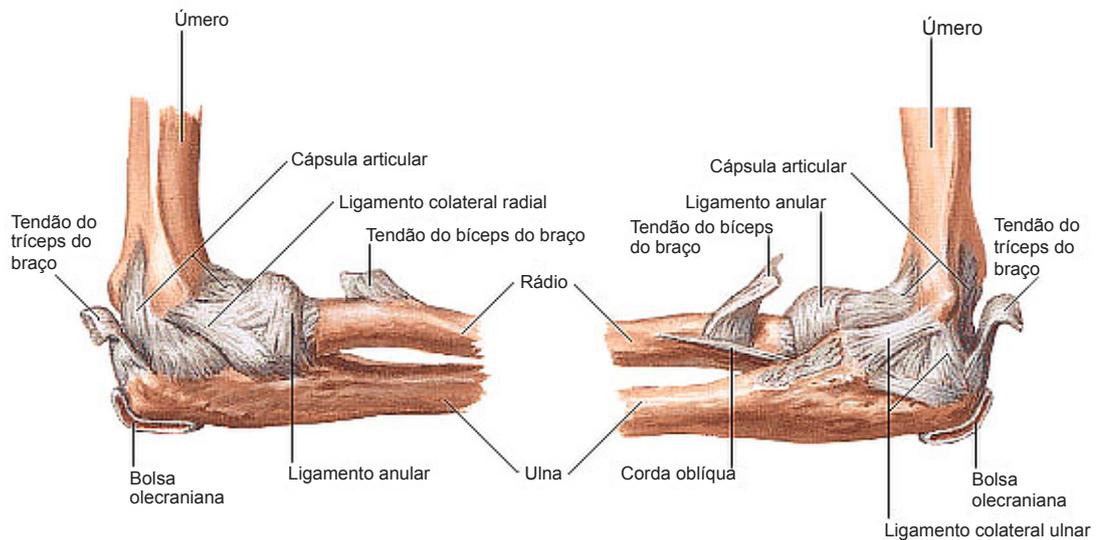


**Fonte:** <http://limatreinamento.blogspot.com.br>

## Articulação do Cotovelo

Mesmo sendo classificado como uma articulação em dobradiça, na verdade ele é composto de três articulações: úmero-ulnar, entre a tróclea do úmero e a incisura troclear da ulna, úmero-radial, entre o capítulo do úmero e a cabeça do rádio e rádio-ulnar proximal, entre a cabeça do rádio e a incisura radial da ulna que se unem em uma cápsula articular comum. Com uma arquitetura forte, a articulação do cotovelo é estável.

Os ligamentos da articulação do cotovelo têm a função de manter as superfícies articulares em contato. São autênticos tensores, dispostos a cada lado da articulação: o ligamento lateral interno e o ligamento lateral externo. Em conjunto, têm a forma de um leque fibroso.

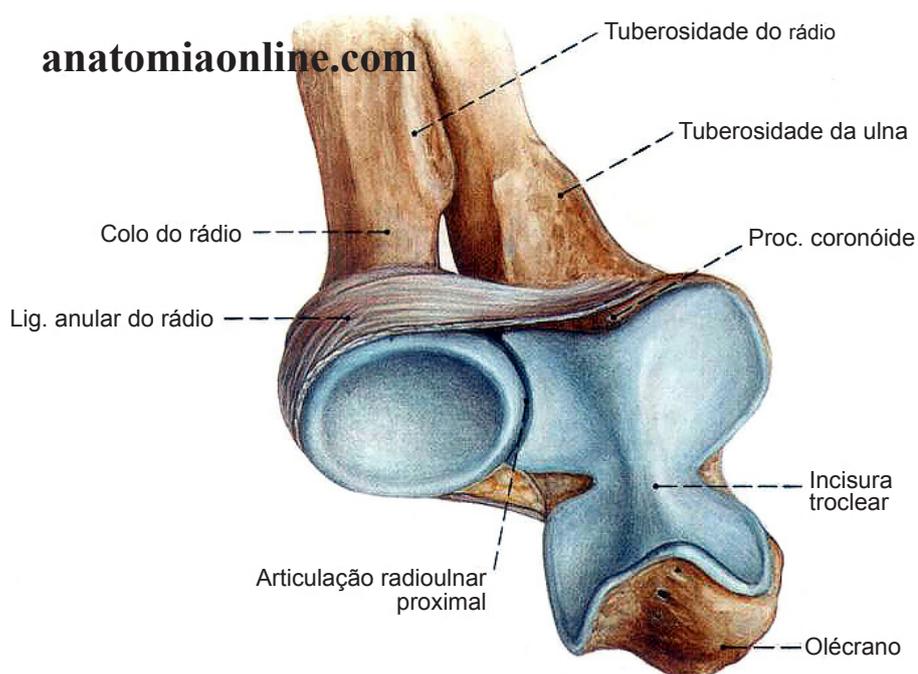


**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## Articulação Radioulnar

### Proximal

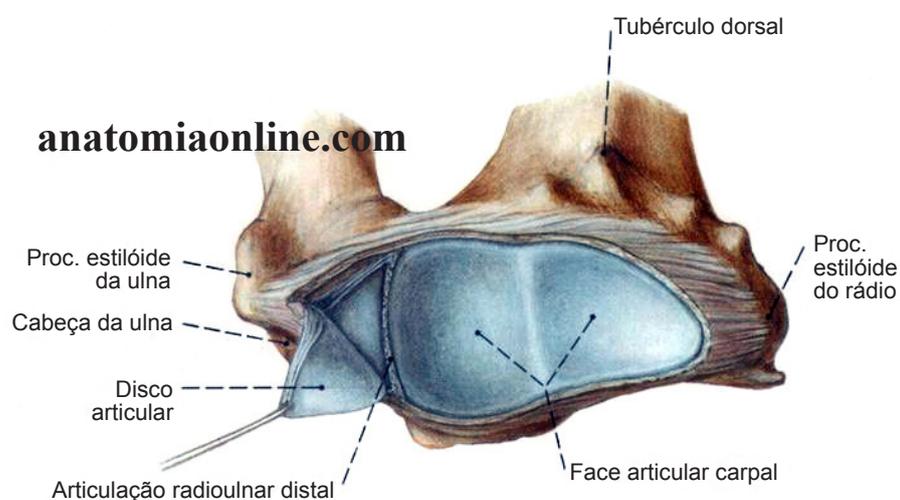
É a articulação entre a circunferência articular da cabeça do rádio com incisura radial da ulna. É uma sinovial trocoide ou pivô. Ligamento anular: são feixes de tecido fibroso que envolve a cabeça do rádio unindo-o a incisura radial da ulna como se fosse um anel, permitindo somente o movimento de rotação entre o rádio e a ulna. Os ligamentos do cotovelo são: ligamento colateral ulnar, um feixe triangular que se origina do epicôndilo medial do úmero e caminha em direção ao olecrano e ligamento colateral radial menor, e se origina do epicôndilo lateral do úmero se inserindo no ligamento anular do rádio.



**Fonte:** <http://anatomiaonline.com/articulacoes/superior/superior.html>

## Distal

Uma articulação sinovial trocoide que ocorre entre a cabeça da ulna e incisura ulnar do rádio. Os ligamentos são: ligamento radioulnar ventral e ligamento radioulnar dorsal, ambos são espessamentos da cápsula articular que se dirigem do rádio em direção à ulna transversal aos dois ossos.



**Fonte:** <http://anatomiaonline.com/articulacoes/superior/superior.html>

## Mão

As articulações da mão podem ser divididas entre as articulações do punho e articulações dos dedos ou quirodáctilo. A articulação entre a mão e o antebraço é feita através da articulação entre o rádio e os ossos do carpo (**articulação radiocarpal**) e as articulações entre os ossos do carpo (**articulações intercarpianas**). A ulna, apesar de estar presente nessa extremidade articular, não se articula diretamente com o carpo. Quem faz essa interface é o menisco ou disco articular do punho.

### Punho (articulação radiocarpal)

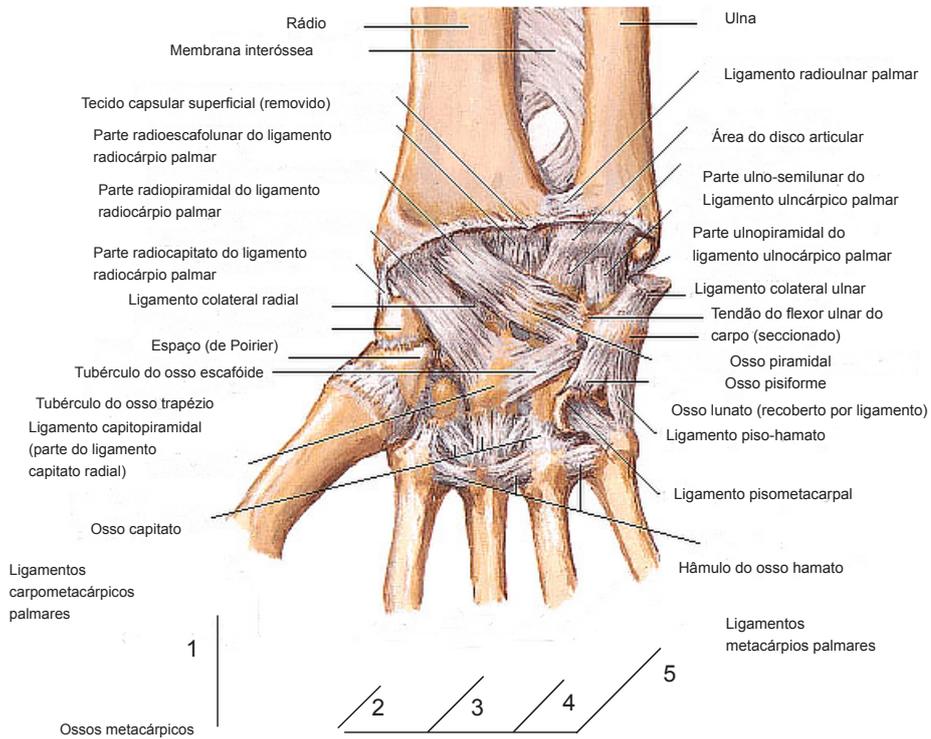
A face articular do rádio, a face inferior do disco articular, forma uma superfície elíptica e côncava que recebe a face convexa dos ossos proximais do carpo (escafoide semilunar e piramidal). A cápsula articular que sustenta esta articulação é reforçada pelos seguintes ligamentos: ligamento radiocárpico palmar: se origina da margem anterior da extremidade distal do rádio e da ulna e correm em direção as faces ventrais dos ossos da fileira proximal do carpo; ligamento radiocárpico dorsal: mesmo trajeto do palmar, porém, dorsal; ligamento colateral ulnar: é arredondado e caminha do processo estiloide da ulna até o osso piramidal e o osso pisiforme e ligamento colateral radial: estende-se do processo estiloide do rádio para o osso escafoide e algumas fibras se inserem no osso trapézio e no retináculo dos flexores.

### Articulação Carpometacarpal

São as articulações que ocorrem entre o carpo e o metacarpo dos dedos. É uma articulação sinovial do tipo plana.

### Articulação Metacárpica do Polegar

É a articulação sinovial selar entre o osso trapézio e o primeiro metacarpo. Encontra-se recoberta por uma cápsula articular que é grossa, porém frouxa e que passa por toda a circunferência do primeiro metacarpo em direção à margem do osso trapézio.



**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

### Articulação Metacarpofalângicas

São as articulações sinoviais esferoides entre os metacarpos e as primeiras falanges do segundo, terceiro, quarto e quinto quirodáctilo. Estão unidas por dois ligamentos colaterais, um de cada lado da articulação e por um espessamento da cápsula articular em sua face anterior, chamadas de ligamentos palmares.

### Articulação Interfalângicas

São sinoviais do tipo gínglimo (dobradiça). Cada articulação interfalângica ou interfalangeana, possui um ligamento palmar em sua superfície anterior e dois ligamentos colaterais de cada lado de forma similar às articulações metacarpofalângicas. Os tendões dos músculos extensores dos dedos fazem o papel dos ligamentos posteriores.

Para visualização da imagem **Articulação Interfalângicas** acesse o conteúdo na WEB.

## Movimentos e Músculos

### Escápula

**Elevação:** é realizada pelos músculos trapézio parte ascendente, levantador da escápula e romboides, com a articulação acromioclavicular movendo-se superiormente.

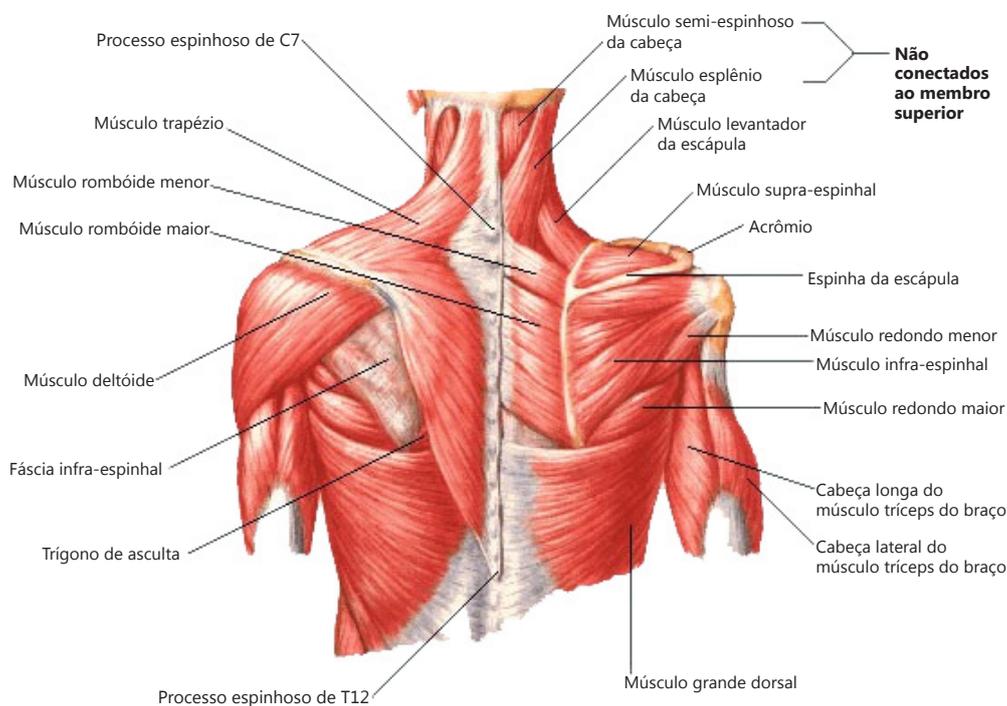
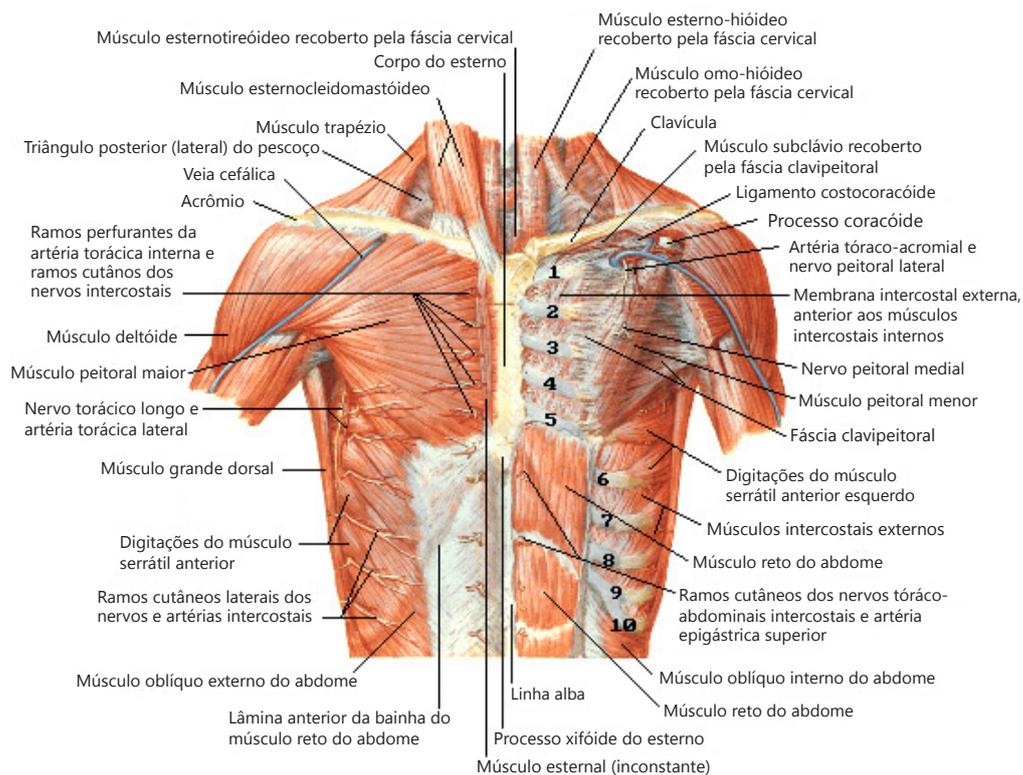
**Depressão:** é realizada pelos músculos trapézio parte descendente e peitoral menor, esse movimento é importante na estabilização da escápula e elevação do corpo ao usar muletas, esse movimento eleva o tronco em até 15 cm.

**Protração:** é realizada pelo músculo serrátil anterior, com as margens mediais movendo para longe da linha média em até 15 cm, esse movimento também é chamado de abdução da escápula.

**Retração:** é realizada pelos músculos trapézio parte transversa e romboides, as margens mediais da escápula aproximam da linha média, esse movimento também é chamado de adução da escápula.

**Rotação para cima:** é realizada pelos músculos trapézio parte ascendente e descendente e serrátil anterior (fibras inferiores), o trapézio contrai nas direções superior e inferior e medial com o serrátil anterior.

**Rotação para baixo:** é realizada pelos músculos levantador da escápula, romboides e peitoral menor, constituindo outro exemplo de forças conjugadas, o levantador contrai na direção superior, o peitoral menor na direção inferior e o romboide na direção medial.



**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## Complexo do Ombro

**Flexão e hiperflexão:** é realizado pelos músculos deltoide, coracobraquial, bíceps braquial e peitoral maior, se o movimento exceder 180 é denominado hiperflexão, acontece através dos músculos escapulotorácicos trapézio (fibras superiores e inferiores) e serrátil anterior (fibras interiores).

**Extensão:** movimento realizado pelos músculos deltoide (parte espinhal) latíssimo do dorso, redondo maior e tríceps braquial (cabeça longa) peitoral maior (parte esternal).

**Hiperextensão:** movimento para trás em um plano que forme ângulos retos. Esse movimento é realizado pelo latíssimo do dorso e deltoide.

**Abdução:** movimento para o lado e para cima, esse movimento é realizado pelos músculos supraespinhoso e deltoide.

**Adução:** movimento de retorno da abdução, fica responsável pela sua realização dos músculos peitoral maior, latíssimo do dorso e redondo maior.

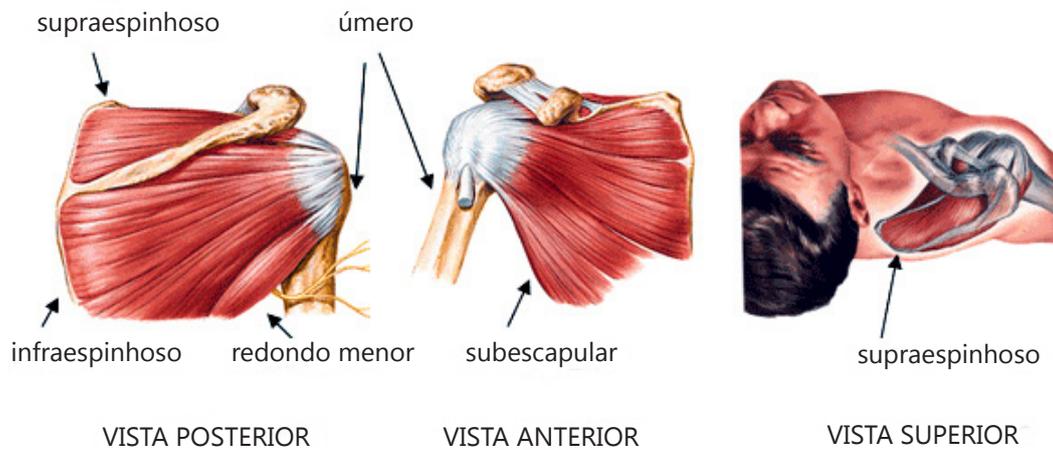
**Rotação lateral:** esse movimento ocorre no plano transversal, é a rotação do úmero em torno do seu eixo mecânico, é realizado pelos músculos infraespinhoso, redondo menor e deltoide.

**Rotação medial:** rotação do úmero em torno do seu eixo pode observar a amplitude completa da rotação medial. Esse movimento é realizado pelos músculos subescapular, peitoral maior, deltoide, latíssimo do dorso e redondo maior.

**Adução horizontal:** movimento para frente do úmero em abdução, podemos em algumas pesquisas identificá-la também por flexão horizontal. O movimento é realizado pelos músculos peitoral maior e deltoide (parte clavicular).

**Abdução horizontal:** movimento para trás do úmero flexionado. Esse movimento ocorre no plano transversal, e é realizado pelos músculos deltoide (parte espinhal), infraespinhoso e redondo menor.

**Circundução:** esse movimento é a combinação de flexão e abdução, extensão, hiperextensão e adução, realizada sequencialmente.

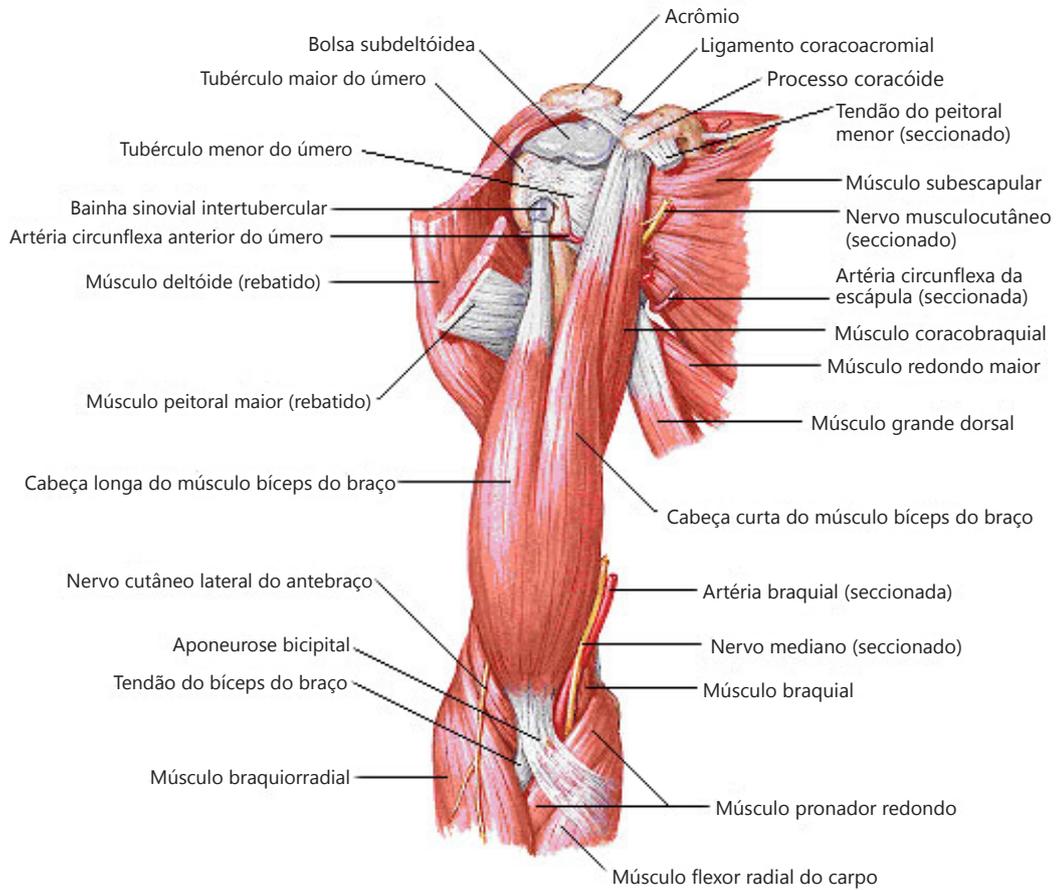


**Fonte:** <http://fisioterapiadenisepripas.blogspot.com.br/2011/07/ombro-do-nadador-lesoes-do-manguito.html>

## Cotovelo

**Flexores:** os músculos bíceps do braço, braquial e braquiorradial servem como o grupo de principais flexores do cotovelo. Podem ser auxiliados nesta função por outros músculos que têm uma linha de tração situada na frente do eixo de rotação do cotovelo.

**Extensores:** apenas dois músculos, estendem o cotovelo, o tríceps do braço e o ancônio. As cabeças medial e lateral do tríceps atuam apenas na articulação do cotovelo.

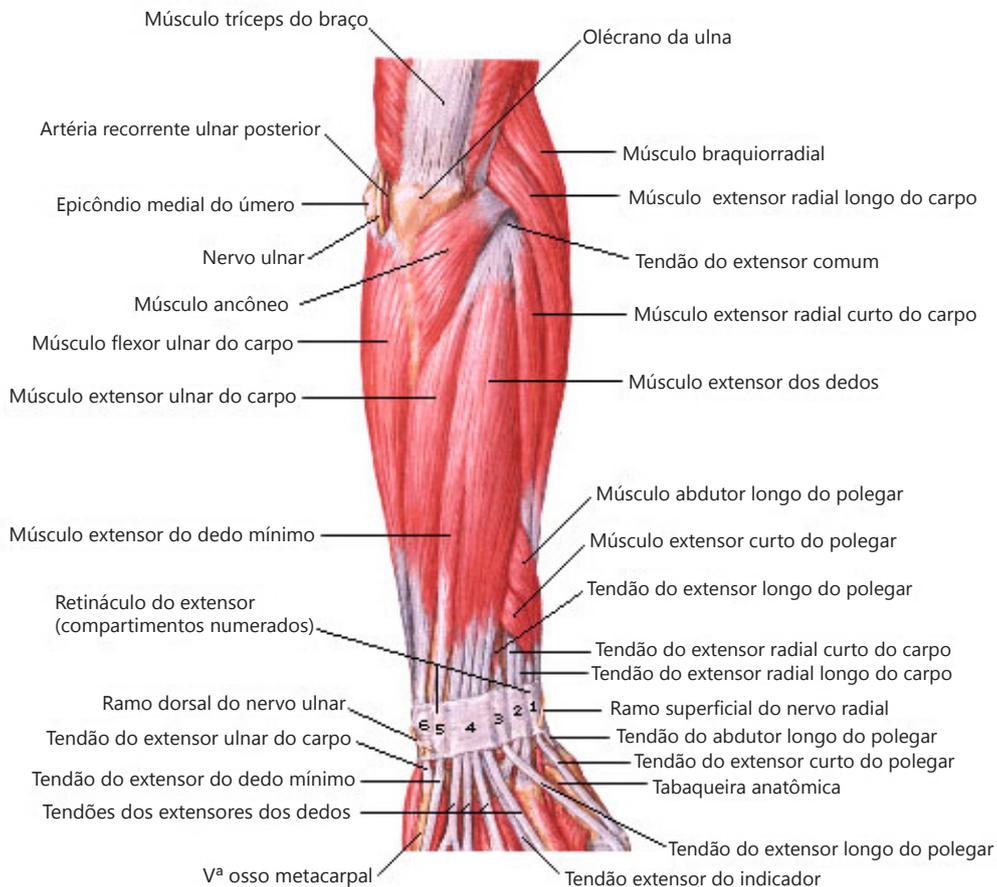


**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## Radioulnar

**Pronadores:** os dois músculos pronadores, o redondo, situado proximalmente, e o quadrado, localizado distalmente.

**Supinadores:** apenas dois músculos são constantemente identificados como supinadores radio-ulnares. O de maior importância é o supinador. O bíceps do antebraço auxilia a supinação quando o cotovelo está fletido e o movimento sem resistência é rápido, e em todos os movimentos com resistência não importando a posição do cotovelo.



**Fonte:** NETTER, Frank H. Atlas de Anatomia Humana. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## Punho

**Flexão:** os músculos responsáveis pelo movimento são o flexor radial do carpo, flexor ulnar do carpo e palmar longo. Ocorrem no plano sagital, nas articulações radiocárpicas e intercárpicas. Neste teste, certificar-se de que os dedos estão relaxados; evitar os desvios: radial e ulnar do punho.

**Extensão:** ocorrem no plano sagital nas articulações radiocárpicas e intercárpicas. Os músculos responsáveis pelo movimento são o extensor radial longo e curto do carpo e o extensor ulnar do carpo. Neste teste, evitar a extensão dos dedos e o desvio radial e ulnar do punho.

**Desvio radial do punho (abdução):** os principais músculos responsáveis por este movimento são o flexor radial do carpo, o abdutor e o extensor longo polegar, o extensor radial longo do carpo, o extensor radial curto do carpo e o extensor curto do polegar. Neste teste, evitar a flexão e a extensão do punho e a supinação do antebraço.

**Desvio ulnar do punho (adução):** os principais músculos responsáveis por este movimento são o flexor ulnar do carpo e o extensor ulnar do carpo. Evitar a flexão ou extensão do punho. Evitar a pronação ou a supinação do antebraço.

**Circundução:** esse movimento é a combinação de flexão e abdução, extensão, hiperextensão e adução, realizada sequencialmente.



**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.





# 4

## **MEMBROS INFERIORES**

### **CONHECIMENTOS**

Conhecer os membros inferiores, bem como seus componentes ósseos, articulares, músculos e suas funcionalidades.

### **HABILIDADES**

Identificar os ossos do sistema articulares do membro inferior.

### **ATITUDES**

Apresentar a devida atenção aos membros inferiores para atrelar o conhecimento à prática profissional.



# Introdução

Os membros inferiores fazem parte do esqueleto apendicular e são conectados ao esqueleto axial por meio do cingulo chamado de cintura pélvica e é formado por dois ossos íliacos, também conhecidos como ossos do quadril, constituídos por três ossos: ílio, ísquio e púbis.

A cintura pélvica articula-se com o sacro, formando a articulação sacroilíaca que permite movimentos quase imperceptíveis, a ponto de serem contestados por alguns estudiosos. É importante lembrar que o sacro não faz parte do cingulo do membro inferior (pelve), apesar da íntima ligação anatômica com os ossos pélvicos.

## Componentes Ósseos

### Cingulo do Membro Inferior

- **Íliaco:** é um osso par, grande, chato e irregular formado pela união de três ossos: o ílio, o ísquio e o púbis. Esses três ossos se unem em uma grande cavidade articular, o acetábulo.

### Membro Inferior

- **Fêmur:** é um osso longo, o maior e mais forte do corpo humano. É ligeiramente encurvado, estando sua convexidade voltada ventralmente.

- **Patela:** é um osso chato, arredondado e triangular formando uma base e um ápice.

- **Tíbia:** sua extremidade superior funciona como uma base para a articulação do fêmur e sua extremidade distal é menor, ligeiramente escavada para formar a articulação do tornozelo.

- **Fíbula:** é um osso longo e fino situado do lado lateral da perna.

- **Pé:** o esqueleto do pé pode ser dividido em três partes: ossos do tarso, ossos do metatarso e falanges (ossos dos dedos).

**Para visualização da imagem Cíngulo do Membro Inferior acesse o conteúdo na WEB.**

**Fonte:** SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana.** 22ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

## Componentes Articulares

### Articulação do Quadril

O quadril é uma articulação esferoidal ou esferoidea. Possui três planos de movimento, constituída pela articulação da cabeça do fêmur com o acetábulo, que se apresenta em um formato côncavo proporcionando um encaixe profundo.

Em toda sua composição, o acetábulo é coberto por cartilagem articular hialina, na qual, é encontrada mais espessa nas (adjacências ou contornos) do mesmo, região em que se encontra uma estrutura denominada como lábio do acetábulo que favorece o equilíbrio e a estabilidade da articulação.

No entanto a articulação do quadril ainda apresenta vários ligamentos resistentes e que interferem nos movimentos da articulação do quadril. Temos o ligamento transversal que atua como uma ponte sobreposta à incisura acetabular, estruturando a circunferência do acetábulo. O ligamento da cabeça do fêmur tem como função a manutenção da cabeça do fêmur na região inferior do acetábulo,

estabilizando a articulação. Havendo ainda mais três ligamentos, estando todos relacionados especificamente a cada um dos ossos pélvicos que constituem o acetábulo. O ligamento iliofemoral também denominado como ligamento Y é caracterizado pela presença de fibras muito resistentes, com função de promover movimentos de extensão e rotação. O ligamento pubofemoral controla a abdução e ajuda no desenvolvimento dos movimentos de extensão e rotação lateral. Já o ligamento isquifemoral é caracterizado por controlar a rotação medial e a abdução.

**Para visualização da imagem Articulação do Quadril acesse o conteúdo na WEB.**

**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## **Articulação do Joelho**

O joelho é uma grande articulação capaz de sustentar e suportar cargas diversas, além de apresentar grande mobilidade em sua constituição, uma vez que possibilita recursos para a realização de diversas atividades.

O joelho é uma articulação sinovial constituída por três juntas dentro de uma única cápsula articular, entre estas encontramos as duas articulações condilares do complexo articular tibiofemoral que proporciona a sustentação de peso, e ainda uma terceira apresentando-se como patelofemoral.

São articulações denominadas condiloides duplas, onde os côndilos medial e lateral da tíbia e do fêmur se articulam e formam duas articulações que se configuram lado a lado, desenvolvendo uma articulação funcional em forma de dobradiça. Essa articulação permite algumas ações, entre estas, movimentos laterais e rotacionais.

A articulação patelofemoral é a articulação que ocorre entre a patela e fêmur, de modo que a porção posterior da patela permanece revestida por cartilagem articular, a fim de reduzir o atrito entre a patela e o fêmur.

Os meniscos são cartilagens nomeadas como *semilunares*, uma vez que apresentam um formato de meia-lua, no entanto devemos compreender os meniscos como discos fibrocartilagosos que mantem-se ligados aos platôs superiores da tíbia por meio de ligamentos coronários, e que ainda mantem-se aderidos um ao outro por ação do ligamento transverso.

Os meniscos apresentam-se do modo mais espesso em suas bordas, e são alimentados por vasos sanguíneos e nervos que proporcionam sensações e informações relacionadas ao joelho. Os meniscos desenvolvem papel importante na absorção de choque, pois sua constituição é eficaz quanto à resistência e sustentação de cargas.

O joelho apresenta os ligamentos colaterais, que podem ser divididos em ligamento colateral medial e ligamento colateral lateral que vai da crista ilíaca do epicôndilo lateral do fêmur até a cabeça da fíbula e proporciona estabilidade ao joelho em sua porção lateral. Temos ainda os ligamentos cruzados anterior e posterior que liga o fêmur e a tíbia e controlam o deslocamento ântero-posterior.

**Para visualização da imagem Articulação do joelho acesse o conteúdo na WEB.**

**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## Articulação Tibiofibular

### Proximal

É uma articulação sinovial plana entre a face articular da cabeça da fíbula e a face articular fibular da tíbia, estão cobertas por cartilagem e unidas pela cápsula articular e pelo ligamento anterior e posterior. Permite movimentos de deslizamento muito singelos.

## **Distal**

É uma sindesmose formada entre a face articular do maléolo lateral e a incisura fibular da tibia. Não há movimentos apreciáveis nessa articulação e os ligamentos anterior, posterior, inferior transverso e interósseo circulam na articulação e unem firmemente as extremidades distais desses dois ossos.

**Para visualização da imagem Articulação Tibiofibular acesse o conteúdo na WEB.**

**Fonte:** <http://anatomiaonline.com/articulacoes/superior/superior.html>

## **Pé**

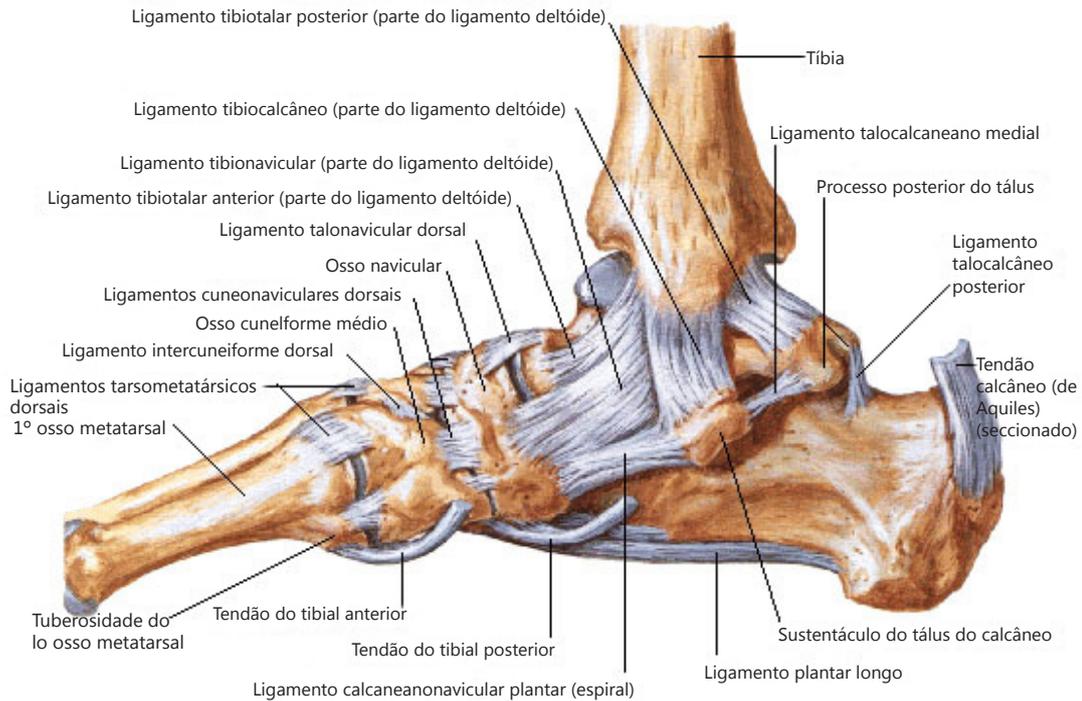
As articulações do pé podem ser divididas em articulação do tornozelo, que funciona como um elo entre o pé e a perna e articulação que favorecem o movimento dentro do pé: articulações subtalar e mediotarsal.

## **Tornozelo**

É uma estrutura composta pela articulação do tálus com os maléolos da tibia e da fíbula. Esta articulação é caracterizada como gínglimo (articulação em forma de dobradiça). Os ligamentos que unem esta articulação são: ligamento túbio-fibular anterior, ligamento túbio-fibular posterior, ligamento deltoide, ligamento talofibular anterior, ligamento talofibular posterior, ligamento transverso, ligamento interósseo, ligamento calcaneofibular e ligamento colateral lateral.

## **Articulação Tálus-calcânea**

É uma articulação sinovial trocoide-esferoide combinada. Permite movimentos de supinação e pronação.



**Fonte:** NETTER, Frank H.. Atlas de Anatomia Humana. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

### **Articulações Tarsometatarsais**

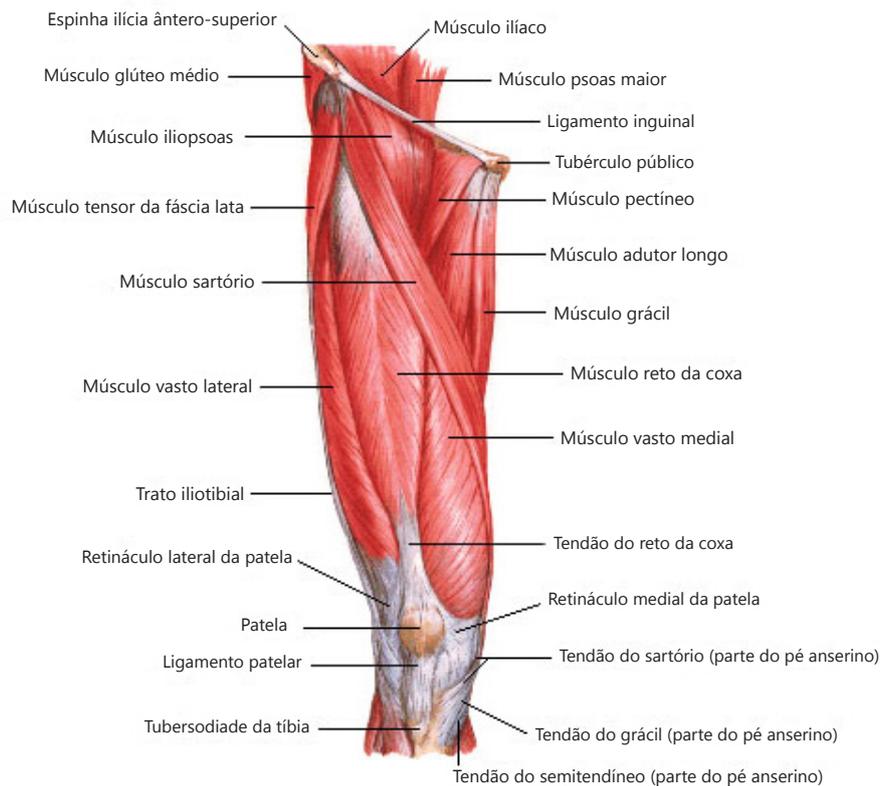
Os ossos que formam essa articulação são o primeiro, o segundo e o terceiro cuneiformes, além do cuboide; que se articula com as bases dos ossos do metatarso. Essa articulação é descrita como sinovial plana.

### **Articulações Metatarsofalângicas**

São articulações sinoviais esferoides que funcionalmente são limitadas ou também consideradas sinoviais condilares por alguns autores. Formadas pela união da cabeça do metatarso com as cavidades rasas nas extremidades das primeiras falanges dos dedos do pé. Estão fixadas pelos ligamentos colaterais e plantares.

### **Articulações Interfalângicas**

São articulações sinoviais em gínglimo. Cada uma dessas articulações possuem dois ligamentos colaterais e um ligamento plantar.



**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## Movimentos e Músculos

### Quadril

**Flexão:** o grupo dos flexores do quadril é formado pelos músculos profundos: psoas maior e menor e o Ílio que junto com o psoas formam o conjunto Iliopsoas. Já os superficiais são: o sartório, o reto femoral e tensor da fáscia lata. Alguns outros músculos mediais também auxiliam na flexão do quadril, são eles: pectíneo; adutor curto e longo; e as fibras anteriores dos glúteos mínimo e médio.

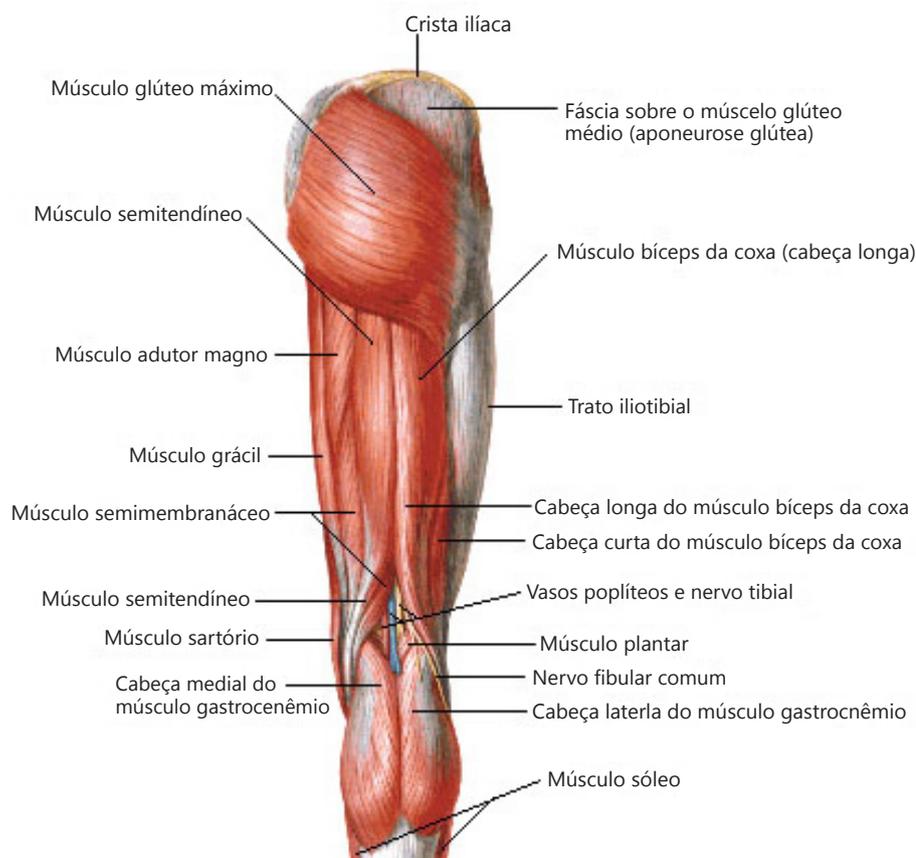
**Extensão:** os músculos extensores do quadril são os músculos da região glútea e posteriores da coxa: glúteo máximo, fibras posteriores de glúteo médio, fibras posteriores de glúteo mínimo, porção longa do bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso e porção extensora do adutor magno.

**Abdução:** os músculos que auxiliam na abdução são: fibras superiores e laterais de glúteo máximo, glúteo médio, glúteo mínimo, tensor da fáscia lata, piriforme, sartório, obturador interno e externo.

**Adução:** os músculos que promovem a adução são: adutor magno, adutor longo e curto. Outros músculos que também auxiliam nessa função são: grácil, pectíneo, psoas ilíaco, fibras inferiores e mediais do glúteo máximo, semitendinoso e semimembranoso.

**Rotação Externa:** Os músculos que fazem a rotação externa do quadril são: piriforme; obturador externo e interno, gêmeo superior e inferior e quadrado femoral. São auxiliados por fibras posteriores do glúteo médio, sartório, porção longa de bíceps femoral, pectíneo, grácil, adutores longo, curto e magno.

**Rotação Interna:** os músculos que auxiliam a rotação interna do quadril são: glúteo mínimo, tensor da fáscia lata, fibras anteriores de glúteo médio, semitendinoso e semimembranoso.

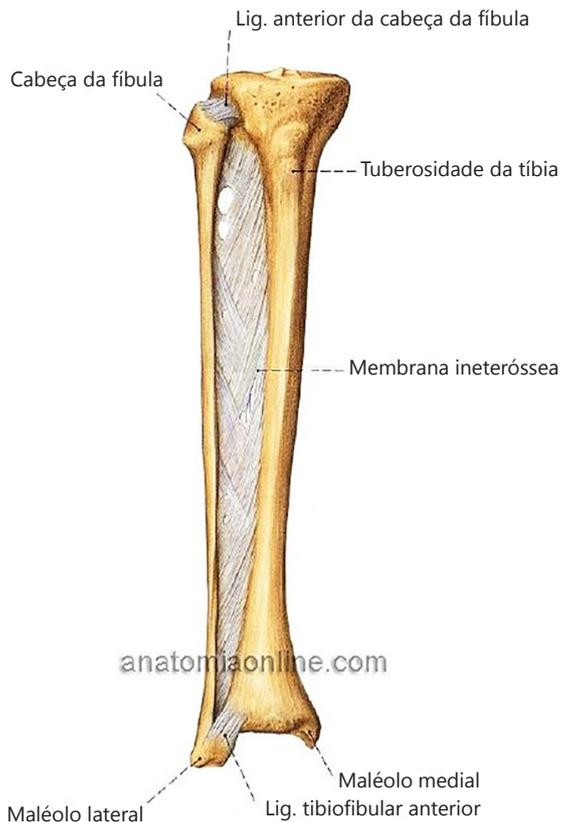


**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## Joelho

**Flexão:** os músculos envolvidos na flexão do joelho são: bíceps femoral, semimembranoso e semitendinoso.

**Extensão:** os músculos envolvidos na extensão do joelho são: reto femoral, vasto intermediário, vasto interno e vasto externo.



**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

## Tornozelo

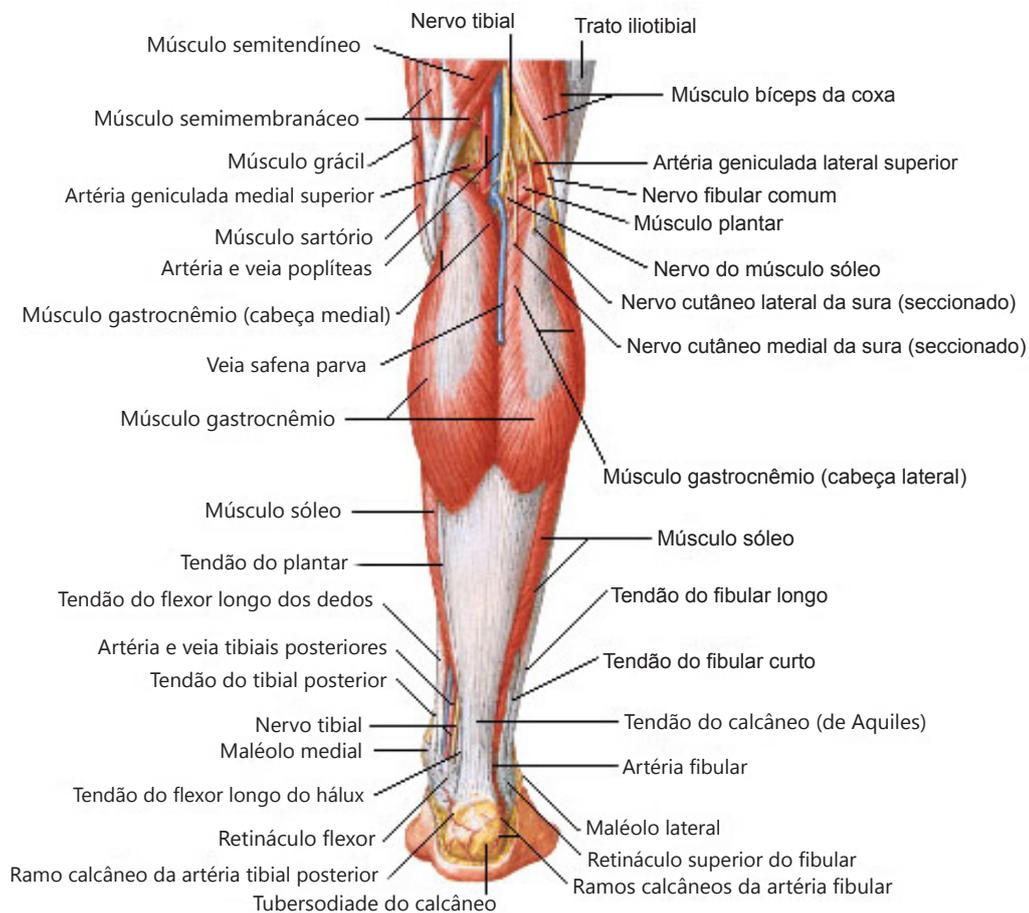
**Dorso Flexão:** os músculos envolvidos nesse movimento são: músculo extensor longo do hálux, tibial anterior, extensor longo dos dedos e fibular terceiro.

**Flexão Plantar:** os músculos envolvidos nesse movimento são: músculo flexor longo do hálux, músculos flexor longo dos dedos, músculo tibial posterior, músculo fibular curto (peroneal curto), músculo fibular longo, músculo sóleo e músculo gastrocnêmio.

**Eversão:** os músculos que agem nesse movimento são: músculo fibular longo (peroneal longo), músculo fibular curto (peroneal curto), músculo fibular terceiro (peroneal terceiro) e músculo extensor longo dos dedos.

**Inversão:** os músculos que agem nesse movimento são: músculo extensor longo do hálux, músculo tibial anterior, músculo tibial posterior, músculo flexor longo dos dedos e músculo flexor longo do hálux.

**Extensão dos dedos:** Os músculos que agem nesse movimento são: músculo extensor longo dos dedos (4 dedos menores) e músculo extensor longo do hálux (dedo grande).



**Fonte:** NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.



## **REVISANDO**

É uma síntese dos temas abordados com a intenção de possibilitar uma oportunidade para rever os pontos fundamentais da disciplina e avaliar a aprendizagem.



**Rs**

Na primeira unidade podemos aprender um pouco sobre o histórico da Cinesiologia. O termo Cinesiologia é uma combinação de dois verbos gregos, **kinein**, que significa **mover**, e **logos**, **estudar**.

O pai da Cinesiologia como é conhecido o grego Aristóteles (384-322 a.C), e que segundo registros foi o primeiro a estudar e demonstrar o processo de deambulação, processo esse que mostra que o movimento de rotação pode se transformar em um meio de translação. Na Grécia temos relatos de outro cidadão grego de muita importância para o início da Cinesiologia, Arquimedes (287-212 a.C), em sua época apresentou estudos a respeito dos princípios hidrostáticos que até hoje são aplicados na Cinesiologia, na natação, bem como também ajuda parcialmente com a possibilidade de viagens espaciais, já que são usadas por astronautas algumas características desse estudo.

Borelli em um tratado afirma que o corpo humano tem aspectos idênticos aos de máquinas. Aspectos como quantidade de força exercida por vários músculos assim como a perda da força por algum movimento desfavorável, resistência do ar e resistência da água estavam entre os que Borelli estudava. É atribuída aos estudos de Borelli a teoria que os ossos servem como alavanca e que os músculos auxiliam o movimento seguindo princípios matemáticos.

James Keill (1674-1719), um cientista importante na história da Cinesiologia, foi o primeiro a ter a preocupação de contar a quantidade de fibras musculares de alguns músculos, e também assumir que na contração muscular de cada fibra torna-se esférica e é responsável pelo levantamento ou impulsão de um determinado peso.

Tem como enfoque a análise dos movimentos do Corpo Humano sob o ponto de vista físico, os movimentos acontecem sobre nosso corpo pela ação muscular, porém somente através do estudo cinesiológico conhecemos as forças que atuam sobre nosso corpo.

Quanto à orientação do corpo humano é muito complexo uma vez que podem ser realizados em diversas direções, assim, ao estudarmos os movimentos dos principais segmentos do corpo humano, precisamos estabelecer pontos de referência e conhecer alguns conceitos de orientação como: posição anatômica e posição fundamental. Quanto ao centro de gravidade podemos observar que o ponto no qual está concentrado todo o peso do corpo, gera um equilíbrio de todas as partes, sendo ponto de interseção dos três planos: sagital, frontal e transversal. Sua localização irá depender da estrutura anatômica do indivíduo, mas geralmente nas mulheres

é mais baixo do que nos homens, mas de forma não precisa podemos encontrá-lo mais ou menos a quatro centímetros da frente da primeira vértebra sacra.

Quanto aos planos de orientação do corpo correspondem às dimensões espaciais onde se executa um movimento. Temos o Plano sagital, frontal e transverso. Referindo-se ao eixo de movimentos do corpo correspondem as linhas perpendiculares que atravessam os planos anatômicos no centro do movimento. São elas: eixo bilateral, eixo anteroposterior e eixo vertical.

Na segunda unidade de estudo aprendemos sobre a coluna vertebral que é a base de sustentação do corpo, atuando diretamente nos movimentos dos membros superiores e inferiores, sendo a mais importante unidade funcional do corpo. Estende-se desde a base do crânio até a extremidade caudal do tronco.

A curvatura torácica é a curvatura primária, pois está presente ao nascimento, diferente das curvaturas cervical e curvatura lombar, denominadas secundárias, porque se desenvolvem no decorrer da vida.

As vértebras são peças ósseas irregulares, que compõem a coluna vertebral, estas apresentam características gerais, similares a quase todas (com exceção da 1ª e da 2ª vértebra cervical), e características específicas que as diferem uma das outras. As vértebras cervicais diferenciam das demais vértebras por possuírem um forame no processo transversal. Sua posição anatômica é facilmente identificada pelo processo espinhoso que é posterior e inferior.

As vértebras torácicas possuem um processo espinhoso não bifurcado, conectam-se às costelas formando uma parte da parede do tórax, sendo que as superfícies articulares são chamadas de foveas e hemi-foveas. Em número de 12, abreviadas T1-T12. Essa parte da coluna possui discos intervertebrais finos e estreitos, sendo assim a coluna torácica possui um limite no volume de movimentos se comparados às porções lombar e cervical.

As vértebras lombares existem em número de cinco abreviadas L1-L5, localizam na porção mais baixa da coluna, chamada de coluna lombar, são as maiores de toda a coluna, o canal espinhal lombar é o mais largo de toda a coluna, e seu tamanho permite mais espaço aos nervos, apresenta o forame vertebral em forma triangular e um processo transversal chamado apêndice costiforme.

A sustentação da coluna é reforçada por seis estruturas ligamentosas: o ligamento amarelo, interespinhal e supraespinhal que atuam na flexão e estão mais pre-

sentos na região lombar; o ligamento nocal é a continuação do ligamento supraespinhal, agora localizado na região cervical; os ligamentos longitudinal estendem-se do eixo ao sacro, o anterior limita a extensão ou lordose excessiva e o posterior limita a flexão, reforçando o anel fibroso.

Na terceira unidade de estudo aprendemos sobre os membros superiores que fazem parte do esqueleto apendicular e são conectados ao esqueleto axial por meio de um cingulo ou cintura, conhecido também como cintura escapular, o cingulo do membro superior é responsável pela conexão do braço, antebraço e mão ao esqueleto axial. São constituídos de componentes ósseos, articulares, movimentos e músculos.

Na última unidade de estudo aprendemos sobre os membros inferiores que fazem parte do esqueleto apendicular e são conectados ao esqueleto axial por meio do cingulo chamado de cintura pélvica e é formado por dois ossos ilíacos, também conhecidos como ossos do quadril, constituídos por três ossos: ílio, ísquio e púbis. São constituídos de componentes ósseos, articulares, movimentos e músculos.

# AUTOAVALIAÇÃO

Momento de parar e fazer uma análise sobre o que o estudante aprendeu durante a disciplina.



- 1 - Defina com suas palavras o que é Cinesiologia?
- 2 - Por que estudar Cinesiologia?
- 3 - Explore as descobertas de Leonardo da Vinci com relação ao corpo humano e relacione com a prática de exercícios físicos e esportes.
- 4 - Explique a estrutura da coluna vertebral e seus componentes ósseos.
- 5 - Escreva sobre os três tipos de alavanca, enfatizando seus elementos e a localização dos mesmos.
- 6 - Esclareça em detalhes a organização mecânico-funcional das estruturas musculares do tronco, membros superiores e inferiores.
- 7 - Escreva um relato de ações orientado aos pais (leigos na cinesiologia) sob o título "Como ajudar no desenvolvimento saudável do crescimento do seu filho e suas aptidões", pautando seu relato nos aspectos da análise cinesiológica.
- 8 - Como eu aplico o que considere mais importante sobre Cinesiologia para minha profissão?

## **BIBLIOGRAFIA**

Indicação de livros e sites que foram utilizados para a construção do material didático da disciplina.



**B10**

BEHNKE, R. S. **Anatomia do Movimento**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CARPENTER, C. S. **Biomecânica**. Rio de Janeiro: Sprint, 2005.

CARPES, F. P.; BINI, R. R.; DIEFENTHAELER, F.; VAZ, M. **Anatomia funcional**. São Paulo: Phorte, 2011.

DANGELO, J. G. e FATTINI, C.A. **Anatomia Humana sistêmica e segmentar**. São Paulo: Atheneu, 2007.

DOBLER, G. **Cinesiologia**. São Paulo: Manole, 2003.

ENOKA, Roger M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. 2ª ed. Manole – 2000.

FERNANDES, A. **Cinesiologia do Alongamento**. São Paulo: Sprint, 2002.

FORNASARI, C.A. **Manual para o estudo da cinesiologia**. São Paulo: Manole, 2001.

FLOYD, R. T. **Manual de cinesiologia estrutural**. São Paulo: Manole, 2000.

HALL, Susan **Biomecânica básica**. 4ª ed. Guanabara Koo – 2005.

HAMILL, Joseph; KNUTZEN, **Bases biomecânicas do movimento humano**. 3ªed. Manole – 2012.

KAPANDJI, I.A. **Fisiologia Articular**. São Paulo: Panamericana, 2000.

KNUDSON, D.V. & MORRISON, C.S. **Análise qualitativa do movimento humano**. São Paulo: Manole, 2001.

NETTER, Frank H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000

RASCH, PHILIP I. **Cinesiologia e anatomia aplicada**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

RASCH, P. J., BURK, R.K. **Cinesiologia e anatomia aplicada**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

SOBOTTA, J. **Atlas de anatomia humana**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

WIRHED, R. **Atlas de Anatomia do Movimento**. São Paulo: Manole, 1986.

VILELA JÚNIOR, G.B.; HAUSER, M.W.; DAGNONE FILHO, D.; OLIVEIRA, A.L. **Cinesiologia**. Ponta Grossa- PR: Editora UEPG, 2011.

## **Bibliografia Web**

Apostila de Cinesiologia. Disponível: <http://www.sogab.com.br/apostilacinesiologia2012.pdf>. Acessado em 14/09/2016.

ESPINDOLA, Bruno. A importância de Movimentar o Corpo. Disponível: [http://www.tijucas.sc.gov.br/conteudo/site\\_paginas/32/a-importancia-de-movimentar-o-corpo.pdf](http://www.tijucas.sc.gov.br/conteudo/site_paginas/32/a-importancia-de-movimentar-o-corpo.pdf). Acessado em 15/09/2016.

[www.posturereview.com](http://www.posturereview.com). Acessado em 13/09/2016

[www.Ebah.com.br](http://www.Ebah.com.br) .Acessado em 14/09/2016

