



PREPARATÓRIO PARA  
**RESIDÊNCIA EM  
FISIOTERAPIA**

## 2020

© Todos os direitos autorais desta obra são reservados e protegidos à Editora Sanar Ltda. pela Lei nº 9.610, de 19 de Fevereiro de 1998. É proibida a duplicação ou reprodução deste volume ou qualquer parte deste livro, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, gravação, fotocópia ou outros), essas proibições aplicam-se também à editoração da obra, bem como às suas características gráficas, sem permissão expressa da Editora.

**Título** | Preparatório para residências em Fisioterapia 2020  
**Editor** | Thalita Galeão  
**Projeto gráfico e Diagramação** | Carlos Augusto Machado e Everton Augusto Machado  
**Capa** | Fabrício Sawczen  
**Copidesque** | Pedro Muxfedt  
**Conselho Editorial** | Caio Vinicius Menezes Nunes  
Paulo Costa Lima  
Sandra de Quadros Uzêda  
Sílvio José Albergaria da Silva

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Tuxped Serviços Editoriais (São Paulo-SP)

---

**A447p** Almeida, Lucas Araújo de.

Preparatório para residências em Fisioterapia 2020 / Lucas Araújo de Almeida. –  
1. ed. - Salvador, BA : Editora Sanar, 2020.  
464 p.; il; 16x23 cm.

ISBN 978-65-86246-12-4

1. Fisioterapia. 2. Preparatório. 3. Questões. Residência. I. Título. II. Assunto. III. Almeida, Lucas Araújo de.

CDD 615.82  
CDU 615.8

---

#### ÍNDICE PARA CATÁLOGO SISTEMÁTICO

1. Fisioterapia.
2. Fisioterapia.

---

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Pedro Anizio Gomes CRB-8 8846

#### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, Lucas Araújo de. **Preparatório para residências em Fisioterapia 2020**. 1. ed. Salvador, BA: Editora Sanar, 2020.

#### Editora Sanar Ltda.

Rua Alceu Amoroso Lima, 172  
Caminho das Árvores,  
Edf. Salvador Office & Pool, 3º andar.  
CEP: 41820-770, Salvador - BA.  
Telefone: 0800 337 6262  
[www.editorasanar.com.br](http://www.editorasanar.com.br)  
[atendimento@sanar.com](mailto:atendimento@sanar.com)



**SANAR**

# Autores

## Achilles Motta Nunes

---

Mestre em Processo Interativos dos Órgãos e Sistemas pela Universidade Federal, com pesquisa voltada para área de Fisioterapia Bucomaxilofacial. Pós-graduado em Fisioterapia Traumato-ortopédica pela Universidade Gama Filho. Formação Internacional em Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva; Dry Needling. Pós-graduando em Osteopatia pela Escola Brasileira de Fisioterapia Manipulativa e Pós-graduando também em Fisioterapia Bucomaxilofacial pela Associação Brasileira de Odontologia (ABO-Bahia). Atua como Fisioterapeuta pela EBSERH do Hospital Universitário Prof. Edgar Santos - UFBA, professor universitário da Universidade Católica e da Uniceusa.

## Aline Polti

---

Extensão e Aprimoramento em Fisioterapia Hospitalar- Coordenação: Antônio Duarte/ Thiago Melo e Sandro Suarez (2016); Pós-Graduada em Fisioterapia na Saúde da Mulher pela AVM Faculdade Integrada (2016); Formação Completa no Método Pilates - Qualitus Saúde (2014) Graduada em Fisioterapia pela UNIME (2013).

## Débora Ribeiro de Paiva

---

Especialista em Terapia Intensiva e Emergência pela Residência do Hospital Geral Roberto Santos/ Escola Estadual de Saúde Pública. Graduada em Fisioterapia pela Unime. Pós Graduada em Fisioterapia Hospitalar pela Faculdade Bahiana. Pós Graduanda de Fisioterapia em Terapia Intensiva Neonatal e Pediátrica na Interfisio. Atualmente é Fisioterapeuta da UTI neonatal do Hospital Geral Roberto Santos e da Maternidade de Referência do estado da Bahia, Professor José Maria de Magalhães Neto. Experiência em Terapia Intensiva adulto, Pediátrica e Neonatal.

## **Eduardo Vasconcelos de Jesus**

---

Graduado em Fisioterapia, pela Universidade Católica do Salvador. Especialista em Micropolítica da Gestão e do Trabalho em Saúde, pela Universidade Federal Fluminense. Especialista em Docência do Ensino Superior, pela Fundação Visconde de Cairu. Servidor público da Secretaria Estadual da Saúde da Bahia e da Secretaria Municipal da Saúde de Salvador. Atualmente é Subgerente da Regulação Ambulatorial da Secretaria Municipal da Saúde de Salvador.

## **Elaine Cristina Cartaxo Villas Bôas**

---

Mestre em família na sociedade Contemporânea pela UCSAL. Professora da Universidade Católica do Salvador, curso de Fisioterapia (UCSAL). Pós-graduada em Gerontologia (UCSAL) Fisioterapia em Ortopedia e traumatologia (FBDC) Fisioterapia Aquática (Faculdades Integradas do Ceara- FIC).

## **Filipe Chagas Vieira**

---

Graduado em fisioterapia, pela Faculdade Ruy Barbosa. Especialista em clínica da pessoa e da família, pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Autor dos livros Preparatório para Provas em Cinesiologia e Biomecânica e EBSERH Fisioterapia, pela Sanar. Atualmente fisioterapeuta da Clínica Avançada de Fisioterapia (CAFIS).

## **Gabriela de Jesus dos Santos**

---

Pós Graduanda em Fisioterapia Dermato Funcional pelo Instituto Universalis de Salvador; Graduada em Fisioterapia pela Universidade Católica do Salvador (UCSAL); Experiência em Iniciação Científica (FAPESB), Fisioterapia em Oncologia Pediátrica e em Dermato Funcional.

## **Jamille Evelyn Rodrigues Souza Santana**

---

Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), especialização em Fisioterapia Neurofuncional (Universidade Redentor). Mestranda do Programa de Pós-graduação em Medicina e Saúde da Faculdade de Medicina da UFBA. Atualmente é fisioterapeuta do grupo GNAP Neurologia, do Hospital José Mario dos Santos e fisioterapeuta colaboradora da Editora Sanar.

## **Karen Valadares Trippo**

---

Doutora em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia. Mestra em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação pela Universidade do Estado da Bahia. Especialista em Gerontologia pela Universidade Federal da Bahia. Graduação em Fisioterapia pela Universidade Católica do Salvador. Atualmente é Professora Adjunta das disciplinas Cinesiologia II e Recursos Terapêuticos Manuais do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Bahia.

## **Lucas Araújo de Almeida**

---

Doutorando em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Carlos. Graduação em Fisioterapia pela Universidade Federal da Bahia. Especialista em Dor pela Universidade Federal de São Carlos. Atualmente é fisioterapeuta do Centro de Referência Interdisciplinar em Dor (UFSCar). Possui experiência em fisioterapia traumato-ortopédica, dor crônica e doenças reumáticas.

## **Marcelo Peixoto Souza**

---

Mestre em Educação e Contemporaneidade (PPGEDUC/UNEB). Graduado em Fisioterapia (Estácio-FIB), Especialista em Metodologia do Ensino Superior (UNEB). Atualmente é professor do curso de Fisioterapia do Departamento Ciências da Vida (DCV) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e Faculdade Metropolitana de Camaçari (FAMEC).

## **Priscila Silva Costa**

---

Graduada em Fisioterapia pela Universidade Católica do Salvador. Experiência em Fisioterapia em Unidade de Terapia Intensiva neurológica, geral e cardiovascular. Experiência em atendimento em Fisioterapia Neurofuncional, Geriátrica e Ortopédica.

## **Reinaldo Oliveira Borges**

---

Mestrando em Planejamento Ambiental pela Universidade Católica do Salvador, Especialista em Ortopedia e Traumatologia pela Faculdade Estácio de Sá/ Faculdades Integradas da Bahia, Especialista em Osteopatia pela Escola Brasileira de Osteopatia e Terapia Manual, atua na Gestão em saúde pública pela Secretaria de Saúde do Estado da Bahia (SESAB) lotado no Centro de Referência em Tratamento do Câncer (CICAN) com gerente assistencial, empossado no concurso público 2005. Experiência na docência atuando em pós graduações por diversas instituições, Experiência na gestão de grupos tendo coordenado serviços de fisioterapia hospitalar público e privado.

# Apresentação

O livro **Preparatório para Residências em Fisioterapia 2020** é o mais organizado e completo livro para os Fisioterapeutas que desejam ser aprovados nas residências do Brasil. Fruto de um rigoroso trabalho de seleção de questões de residências e elaboração de novos conteúdos, atende às mais diversas áreas de conhecimento na Fisioterapia.

A presente obra foi redigida a partir do uso de 5 premissas didáticas que julgamos ser de fundamental importância para todo estudante que deseja ser aprovado nos mais diversos exames na Enfermagem:

1. Questões comentadas, alternativa por alternativa (incluindo as falsas), por autores especializados.
2. 100% das questões são selecionadas de residências.
3. Questões selecionadas com base nas disciplinas e assuntos mais recorrentes nas residências.
4. Resumos práticos ao final de cada disciplina.
5. Questões categorizadas por assunto e grau de dificuldade sinalizadas de acordo com o seguinte modelo:

FÁCIL	●
INTERMEDIÁRIO	● ●
DÍFICIL	● ● ●

O livro **Preparatório para Residências em Fisioterapia 2020** será um grande facilitador para seus estudos, sendo uma ferramenta diferencial para o aprendizado e, principalmente, ajudando você a conseguir os seus objetivos.

Bons Estudos!

**Thalita Galeão**  
Editora

# Sumário

<b>1. Anatomia e fisiologia humana</b> .....	<b>17</b>
--	-----------

## ■ QUESTÕES COMENTADAS

<b>Fisiologia celular e bioenergética</b> .....	<b>17</b>
<b>Fisiologia muscular e sistema musculoesquelético</b> .....	<b>18</b>
<b>Fisiologia cardiorrespiratória</b> .....	<b>23</b>
<b>Sistema nervoso</b> .....	<b>27</b>

## ■ RESUMO PRÁTICO

<b>Sistema musculoesquelético</b> .....	<b>31</b>
Funções do sistema esquelético .....	31
Coluna vertebral .....	31
Fisiologia do tecido muscular .....	32
Propriedades do tecido muscular .....	33
Componentes estruturais do músculo esquelético.....	33
Mecanismo de contração muscular .....	33
Síndrome do imobilismo .....	34
Fisiologia do sistema respiratório .....	35
Membrana alveolocapilar .....	35
<b>Sistema nervoso</b> .....	<b>36</b>
Sistema nervoso central .....	37
Sistema nervoso periférico .....	38
<b>Referências</b> .....	<b>40</b>

<b>2. Cinesiologia, biomecânica e cinesioterapia</b> .....	<b>41</b>
--	-----------

## ■ QUESTÕES COMENTADAS

<b>Cinesiologia</b> .....	<b>41</b>
<b>Biomecânica</b> .....	<b>45</b>
<b>Cinesioterapia</b> .....	<b>51</b>

## ■ RESUMO PRÁTICO

<b>1 - Marcha humana</b> .....	<b>72</b>
1.1 - A marcha normal exige: .....	72
1.2 - Considerar as avaliações de: .....	72
1.3 - Eventos associados à marcha:.....	72
1.4 - Conceitos: .....	72



1.5 - Cinemática da marcha.....	73
1.6 - Fases de apoio (60%).....	73
1.7 - Fases de balanço (40%).....	73
<b>2 - Cíngulo escapular.....</b>	<b>74</b>
2.1 - Glenoumeral.....	74
2.2 - Acromioclavicular.....	74
2.3 - Esternoclavicular.....	74
2.4 - Supraumeral.....	74
2.5 - Escapulotorácica.....	75
2.6 - Ajuste máximo.....	75
2.7 - Estabilização estática.....	75
2.8 - Estabilização dinâmica.....	75
2.9 - Fases da abdução.....	75
2.10 - Fases da flexão.....	75
2.11 - Ritmo escapuloumeral.....	75
<b>3 - Síndrome de imobilidade.....</b>	<b>75</b>
3.1 – Conceito.....	75
3.2 – Causas.....	75
3.3 – Complicações.....	76
3.4 – Avaliação.....	77
3.5 – Tratamento dos pacientes imobilizados: aspectos gerais.....	77
<b>4 - Biomecânica – aspectos gerais.....</b>	<b>77</b>
4.1 – Conceitos.....	77
<b>Referências.....</b>	<b>79</b>

### **3. Recursos eletrofototerapêuticos..... 81**

#### **■ QUESTÕES COMENTADAS**

Questões comentadas.....	81
--------------------------	----

#### **■ RESUMO PRÁTICO**

Resumo prático.....	88
Referências.....	90

### **4. Fisioterapia na saúde do idoso..... 91**

#### **■ QUESTÕES COMENTADAS**

Questões comentadas.....	91
--------------------------	----

#### **■ RESUMO PRÁTICO**

<b>1. Aspecto políticos e epidemiológicos do envelhecimento.....</b>	<b>108</b>
1.1. Envelhecimento ativo.....	109
1.2. Estatuto do Idoso.....	109
<b>2. Bases anatômicas e fisiológicas da geriatria.....</b>	<b>109</b>
2.1. Sistema locomotor.....	110
2.2. Sistema neurológico.....	111

2.3. Sistema sensorial .....	111
2.4. Sistema cardiovascular.....	111
2.5. Sistema respiratório .....	112
2.6. Sistema urinário.....	112
<b>3. Fisiologia do envelhecimento .....</b>	<b>112</b>
<b>4. Síndromes geriátricas .....</b>	<b>114</b>
4.1. Escalas de avaliação .....	114
<b>5. Principais patologias que acometem os idosos .....</b>	<b>114</b>
5.1. Insuficiência cognitiva (demências, depressão, delirium) .....	114
5.2. Imobilidade.....	117
5.3. Incontinência urinária e fecal .....	117
5.4. Instabilidade postural .....	118
5.5. Insuficiência familiar (e a institucionalização) .....	118
<b>6. Condições especiais na prática .....</b>	<b>119</b>
6.1. Artropatias .....	119
6.2. Osteoporose e fraturas.....	119
6.3. Fraturas de quadril .....	120
6.4. Tonturas e quedas .....	120
6.5. Síndrome da fragilidade.....	121
6.6. Doença de parkinson.....	122
6.7. Cardiopatias .....	122
6.8. Diabetes .....	124
<b>7. Fisioterapia geriátrica .....</b>	<b>124</b>
<b>Referências.....</b>	<b>125</b>

## 5. Fisioterapia neurofuncional ..... 133

### ■ QUESTÕES COMENTADAS

<b>1. Patologias e lesões neurológicas .....</b>	<b>133</b>
1.1 Patologias neurodegenerativas .....	133
1.2 Patologias neuromusculares.....	137
1.3 Lesões neurológicas cerebrais.....	144
1.4 Lesões medulares.....	152
1.5 Lesões nervosas periféricas.....	156
1.6 Vestibulopatias.....	157
<b>2. Avaliação fisioterapêutica neurofuncional.....</b>	<b>158</b>
2.1 Escalas, testes e índices .....	160
2.2 Classificação internacional da funcionalidade (cif) .....	165
<b>3. Reabilitação fisioterapêutica neurofuncional .....</b>	<b>170</b>
3.1 Métodos/técnicas e recursos para reabilitação.....	170

### ■ RESUMO PRÁTICO

<b>1.Principais patologias e lesões neurológicas .....</b>	<b>172</b>
1.1 Doença de parkinson (dp) .....	172
1.2 Doenças neuromusculares (dnm) .....	176
1.3 Lesões neurológicas cerebrais.....	183
1.4. Traumatismo raquimedular (trm) .....	189
1.5 Lesões nervosas periféricas.....	192

1.6 Vestibulopatias.....	194
<b>2. Avaliação fisioterapêutica neurofuncional.....</b>	<b>195</b>
2.1 Escalas, testes e índices.....	195
2.2 Classificação internacional da funcionalidade (cif).....	198
<b>3. Reabilitação fisioterapêutica neurofuncional.....</b>	<b>199</b>
3.1 Métodos/técnicas para reabilitação.....	199
<b>Referências.....</b>	<b>200</b>

## **6. Fisioterapia em ortopedia, traumatologia e reumatologia .....205**

### **■ QUESTÕES COMENTADAS**

Questões comentadas.....	205
--------------------------	-----

### **■ RESUMO PRÁTICO**

<b>Principais acometimentos traumato-ortopédicos e reumatológicos.....</b>	<b>234</b>
<b>1. Síndrome do túnel do carpo (STC).....</b>	<b>234</b>
1.1 Fisiopatologia da STC.....	235
1.2 Diagnóstico da STC.....	236
1.3. Testes ortopédicos mais utilizados na avaliação da STC.....	236
1.4. Fisioterapia na STC.....	236
<b>2. Tenossinovite de quervain.....</b>	<b>237</b>
2.1. Reabilitação na doença de quervain.....	238
<b>3. Síndrome do canal de guyon.....</b>	<b>238</b>
3.1 Etiologia da síndrome do canal de guyon.....	238
3.2 Diagnóstico da síndrome do canal de guyon.....	239
3.3 Tratamento da síndrome do canal de guyon.....	239
<b>4. Fibromialgia.....</b>	<b>239</b>
4.1 Fisiopatologia da fibromialgia.....	240
4.2 Diagnóstico da fibromialgia.....	240
4.3 Tratamento da fibromialgia.....	241
<b>5. Lúpus eritematoso sistêmico (LES).....</b>	<b>242</b>
5.1 Fisiopatologia da LES.....	242
5.2 Classificação e diagnóstico da LES.....	242
5.3 Manifestação clínica da LES.....	243
5.4 Tratamento do LES.....	243
<b>6. Osteoartrite (OA).....</b>	<b>244</b>
6.1 Fisiopatologia da OA.....	245
6.2 Tratamento da OA.....	245
<b>7. Síndrome do piriforme (SP).....</b>	<b>245</b>
7.1 Diagnóstico da SP.....	246
7.2 Tratamento na SP.....	246
<b>8. Fratura proximal do fêmur.....</b>	<b>246</b>
8.1 Tratamento da fratura proximal do fêmur.....	247
<b>9. Disfunção patelofemoral.....</b>	<b>247</b>
9.1 Etiologia da SDPF.....	248
9.2 Tratamento fisioterapêutico.....	248
<b>10. Artroplastia de quadril.....</b>	<b>249</b>

10.1 Principais indicações para artroplastia do quadril .....	249
10.2 Principais orientações iniciais após a artroplastia de quadril.....	249
10.3 Tratamento fisioterapêutico na artroplastia de quadril .....	249
<b>11. Fratura por estresse .....</b>	<b>249</b>
11.1 Tratamento da fratura por estresse: .....	250
<b>Referências.....</b>	<b>251</b>

## **7. Fisioterapia na saúde da criança e do adolescente.....255**

### **■ QUESTÕES COMENTADAS**

Questões comentadas .....	255
---------------------------	-----

### **■ RESUMO PRÁTICO**

<b>1. Desenvolvimento neuropsicomotor.....</b>	<b>279</b>
<b>2. Principais problemas ortopédicos na infância .....</b>	<b>281</b>
2.1. Pé torto congênito.....	281
2.2. Paralisia braquial obstétrica .....	282
2.3. Displasia congênita de quadril .....	282
<b>3. Recursos e técnicas fisioterapêuticas.....</b>	<b>283</b>
<b>Referências.....</b>	<b>284</b>

## **8. Fisioterapia respiratória e em terapia intensiva.....287**

### **■ QUESTÕES COMENTADAS**

Questões comentadas .....	287
---------------------------	-----

### **■ RESUMO PRÁTICO**

<b>1. Sistema respiratório.....</b>	<b>319</b>
1.1 Pulmões e pleura.....	319
<b>2. Ventilação mecânica .....</b>	<b>320</b>
2.1 Ventilação mecânica não invasiva .....	321
2.2 Ventilação mecânica invasiva .....	323
2.3 Desmame/extubação .....	325
2.4 Complicações associadas à ventilação mecânica invasiva.....	326
<b>3. Gasometria/equilíbrio ácido-base .....</b>	<b>326</b>
<b>4. Principais disfunções respiratórias .....</b>	<b>328</b>
4.1 Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).....	328
4.2 Edema agudo de pulmão.....	330
4.3 Síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA).....	332
4.4 Derrame pleural .....	334
4.5 Cor pulmonale (CP).....	334
4.6 Asma brônquica .....	335
<b>5. Técnicas de fisioterapia respiratória.....</b>	<b>336</b>
<b>Referências.....</b>	<b>338</b>

**9. Bioética e deontologia.....343**

**■ QUESTÕES COMENTADAS**

**Questões comentadas ..... 343**

**■ RESUMO PRÁTICO**

**Ética e bioética..... 347**  
Código de ética e deontologia da fisioterapia .....349  
**Referências..... 350**

**10. Fisioterapia na saúde da mulher .....351**

**■ QUESTÕES COMENTADAS**

**Questões comentadas ..... 351**

**■ RESUMO PRÁTICO**

**Resumo Prático ..... 367**  
**Política na saúde da mulher ..... 371**  
Código de ética e deontologia da fisioterapia .....349  
**Referências..... 372**

**11. Saúde coletiva e SUS.....375**

**■ QUESTÕES COMENTADAS**

**1. Sistema único de saúde e saúde coletiva ..... 375**  
1.1 Legislação do SUS.....375  
1.2 Atribuições, Princípios e Diretrizes do SUS .....378  
1.3 Políticas do SUS.....382  
1.4 Aspectos Gerais do SUS.....389  
1.5 Saúde Coletiva.....409

**■ RESUMO PRÁTICO**

**1. Sistema único de saúde e saúde coletiva ..... 422**  
**1.1 Legislação do SUS ..... 422**  
**1.2 Atribuições, Princípios e Diretrizes do SUS ..... 423**  
**1.3 Políticas do SUS..... 425**  
**1.4 Aspectos Gerais do SUS ..... 427**  
**1.5 Saúde Coletiva ..... 428**  
**Referências..... 429**

**12. Capítulo bônus: USP .....431**

**■ QUESTÕES COMENTADAS**

**Questões comentadas ..... 431**  
**Conhecimentos gerais..... 435**  
**Referências..... 449**

# Anatomia e Fisiologia Humana

1

Lucas Araújo de Almeida

## FISIOLOGIA CELULAR E BIOENERGÉTICA

**01** (PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MULTIPROFISSIONAL E UNIPROFISSIONAL EM SAÚDE – UEPA – 2018) Várias substâncias do organismo humano funcionam como tampão na variação fisiológica do pH. O tipo de sistema tampão que tem a maior participação neste processo é:

- (A) Bicarbonato plasmático.
- (B) Bicarbonato eritrocitário.
- (C) Fosfato orgânicos.
- (D) Fosfato inorgânicos.
- (E) Proteínas do plasma.

**Subtópico:** Sistema tampão

### GRAU DE DIFICULDADE

**DICA DO AUTOR:** Uma solução tampão é constituída por um ácido e sua respectiva base, cuja função é manter o equilíbrio do pH sanguíneo. Em condições fisiológicas, o pH do sangue é 7,4.

**Resolução:** **Alternativa A: CORRETA.** O bicarbonato plasmático encontra-se disponível no sangue e possui participação fundamental, juntamente com o ácido carbônico, na homeostase do pH extracelular, ou seja, pH sanguíneo. Bicarbonato e ácido carbônico compõem o principal tipo de sistema tampão do corpo.

**Alternativa B: INCORRETA.** O bicarbonato eritrocitário atua na manutenção do pH intracelular, mais especificamente da hemácia, também conhecida como glóbulos vermelhos ou eritrócito.

**Alternativa C: INCORRETA.** Os fosfatos orgânicos, que constituem o sistema tampão fosfato, são representados principalmente pelo fosfato de sódio e ácido fosfórico, e participam do tamponamento do plasma (extracelular), intrace-

lular e túbulos renais. Apesar de participarem do tamponamento extracelular, os fosfatos orgânicos estão em menor concentração no plasma do que o bicarbonato plasmático. Por conta disso, sua capacidade de manutenção do pH é inferior à capacidade do bicarbonato plasmático.

**Alternativa D: INCORRETA.** O fosfato inorgânico, caracterizado por ser um íon de fosfato (P) livre em solução, não compõe nenhum sistema tampão corporal.

**Alternativa E: INCORRETA.** As proteínas plasmáticas são os principais componentes do sistema tampão intracelular.

**Resposta:** (A)

**02** (UFPA – CEPS – 2020) A definição de célula pode ser apresentada como: “a menor unidade estrutural e funcional dos organismos. Unidade estrutural porque as células constituem os tecidos e os órgãos, e unidade funcional porque são capazes de exercer as funções básicas da vida, como metabolismo, produção de energia e reprodução.” De acordo com a definição acima, não são considerados células:

- (A) Leucócitos.
- (B) Plaquetas.
- (C) Hemácias.
- (D) Adipócitos
- (E) Condrócitos

**Subtópico:** Citologia

### GRAU DE DIFICULDADE

**Alternativa A: INCORRETA.** Leucócitos, popularmente conhecidos como glóbulos brancos, são células de defesa do sangue.

**Alternativa B: CORRETA.** Plaquetas são componentes do sangue cuja função é promover a coagulação para impedir a perda excessiva de sangue.

**Alternativa C: INCORRETA.** Hemácias ou glóbulos vermelhos são células sanguíneas que atuam como transportadoras de oxigênio e gás carbônico para os tecidos.

**Alternativa D: INCORRETA.** Adipócitos são células presentes no tecido adiposo e que exercem função de armazenamento de gordura e equilíbrio da temperatura corporal.

**Alternativa E: INCORRETA.** Os condrócitos são células presentes no tecido cartilaginoso e que participam do crescimento da cartilagem.

**Resposta:** (B)

**03 (UFU – DIRPS – 2018)** Considerando-se as fontes energéticas, assinale a alternativa que representa a atividade que utiliza, principalmente, o sistema do glicogênio-ácido láctico.

- (A) Natação de 100 metros.
- (B) Maratona
- (C) Levantamento de peso.
- (D) Corrida 100 metros.

**Subtópico:** Bioenergética

GRAU DE DIFICULDADE

**DICA DO AUTOR:** Existem três processos bioenergéticos de obtenção de energia para desenvolvimento das atividades de vida diária, laboral e esportiva. São eles: sistema fosfagênio, sistema anaeróbico e sistema aeróbio.

**Alternativa A: CORRETA.** O sistema do glicogênio-ácido láctico é caracterizado pela decomposição de um carboidrato, formando o ácido láctico, e do glicogênio muscular. Esse sistema é mais complexo do que o sistema fosfagênio (também anaeróbio) sendo utilizado predominantemente na prática de atividades rápidas de aproximadamente três minutos.

**Alternativa B: INCORRETA.** Para realizar atividades que ultrapassem três minutos de duração, o principal sistema energético envolvido é o sistema aeróbio.

**Alternativa C: INCORRETA.** Atividades de potência e com duração inferior a três minutos são predominantemente mantidas pelo sistema fosfagênio.

**Alternativa D: INCORRETA.** O sistema bioenergético fosfagênio está envolvido na realização de corrida de 100 metros.

**Resposta:** (A)

## FISIOLOGIA MUSCULAR E SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

**04 (INSTITUTO AOCP - SESAB – 2020)** Sobre a fisiologia da contração muscular, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- (A) O processo de contração muscular é definido através da ativação das fibras musculares. Essa contração ocorre quando o íon  $Ca^{2+}$  interage com a actina e a miosina.
- (B) O sarcômero é a unidade constituída de actina e miosina, sendo formado por faixas externas denominadas banda "I" e uma faixa central mais escura denominada banda "A".
- (C) O músculo liso não apresenta contrações rápidas e é controlado pelo sistema nervoso autônomo.
- (D) Cada fibra muscular é composta por proteínas contráteis, denominadas queratina e miosina.
- (E) As fibras musculares do tipo vermelhas são de contração lenta, mais resistentes à fadiga, já as brancas são de contração rápida, de explosão, porém menos resistentes à fadiga.

**Subtópico:** Contração muscular

GRAU DE DIFICULDADE

**DICA DO AUTOR:** O tecido muscular, seja ele estriado esquelético, estriado cardíaco ou liso, apresenta propriedades que são necessárias para realização das suas funções no corpo. As principais propriedades dos músculos são excitabilidade, contratilidade, extensibilidade e elasticidade. No caso do tecido muscular estriado esquelético, a propriedade contrátil possibilita contrações musculares voluntárias.

**Alternativa A: INCORRETA.** O deslizamento dos miofilamentos e o encurtamento dos sarcômeros provocam o encurtamento das fibras musculares e caracterizam a contração. No entanto, para esse processo acontecer, é necessária a presença suficiente de íons  $Ca^{++}$  e ATP.

**Alternativa B: INCORRETA.** O sarcômero é a unidade contrátil do músculo composta por miofilamentos de actina e miosina. A região de um sarcômero é delimitada por zonas estreitas denominada disco Z, que corresponde à área em que um sarcômero se liga a outro. Externamente ao disco Z, existe uma área mais clara, denominada banda I. Essa banda é composta predominantemente por filamentos de actina. A banda A está situada intermediariamente ao sarcômero e é composta predominantemente por miofilamentos de miosina. É na região da banda A que ocorre a sobreposição dos filamentos de actina e miosina, caracterizando a contração muscular.

**Alternativa C: INCORRETA.** Fisiologicamente, a musculatura lisa se contrai para realizar o movimento de peristaltismo. Esse movimento ocorre de forma involuntária e tem como objetivo manter a circulação sanguínea e transportar o alimento ao longo do tubo digestório. Por conta disso, seu movimento é caracterizado como lento.

**Alternativa D: CORRETA.** As proteínas musculares contráteis são denominadas actina e miosina. A queratina, por sua vez, é uma proteína sintetizada por células epiteliais cuja função está relacionada à formação de unhas e cabelo.

**Alternativa E: INCORRETA.** O músculo estriado esquelético possui três tipos diferentes de fibras musculares: fibras do tipo I, IIA e IIB. As fibras do tipo I são caracterizadas por apresentar menor diâmetro, maior quantidade de mioglobina e capilares (responsáveis pela coloração avermelhada). Seu sistema energético é predominantemente aeróbio, dando maior resistência à fadiga, mas menor potência. Essas fibras estão presentes principalmente nos músculos estabilizadores ou posturais. As fibras do tipo II, por outro lado, possuem maior diâmetro e menor quantidade de capilares e mioglobina. Essas fibras apresentam contrações musculares mais potentes, porém com curta duração.

**Resposta:** Ⓓ

**05 (IAUPE - SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DE PERNAMBUCO – 2020)** Sobre o repouso prolongado no leito e disfunção muscular, todos os listados abaixo são mecanismos biomoleculares relacionados à fraqueza muscular e metabolismo do paciente crítico, EXCETO:

- Ⓐ Canalopatia iônica
- Ⓑ Alteração da homeostase do íon cálcio (Ca<sup>2+</sup>)
- Ⓒ Perda de reflexo tendinoso profundo.
- Ⓓ Fracasso bioenergético
- Ⓔ Degradação proteica.

**Subtópico:** Fisiologia muscular

#### GRAU DE DIFICULDADE

**DICA DO AUTOR:** O repouso prolongado é o principal fator desencadeador da síndrome do imobilismo. A síndrome do imobilismo é caracterizada por alterações degenerativas nos sistemas corporais, principalmente no sistema neuromusculoesquelético.

**Alternativa A: INCORRETA.** Canalopatia iônica é um termo utilizado para se referir a disfunções nos canais de cálcio. O íon cálcio está envolvido em muitos processos fisiológicos, desde a despolarização celular até a contração muscular. A síndrome do imobilismo pode afetar o sistema endócrino e promover alterações nesses canais. A canalopatia é caracterizada por ser uma miopatia metabólica.

**Alternativa B: INCORRETA.** Mesmo quando não há instalação da canalopatia iônica, o repouso prolongado pode alterar o equilíbrio dos íons de cálcio no líquido extracelular e, consequentemente, reduzir o influxo de cálcio que, por sua vez, repercute no déficit da contração muscular.

**Alternativa C: CORRETA.** Perdas de reflexo não constituem um mecanismo biomolecular relacionado a força/fraqueza muscular. No entanto, o reflexo pode não ser obtido por conta da fraqueza muscular, que, ao impossibilitar a ação muscular para a sinalização do reflexo, não permite o desempenho do mesmo.

**Alternativa D: INCORRETA.** Fracasso bioenergético é caracterizado pelo déficit de proteínas e moléculas envolvidas no processo de contração-relaxamento muscular, muito comum em condições de repouso prolongado.

**Alternativa E: INCORRETA.** A degradação proteica é uma das principais consequências do repouso prolongado no sistema musculoesquelético.

**Resposta:** Ⓒ



**Alternativa D: CORRETA.** Assim como os OTG, os fusos musculares também são receptores sensoriais proprioceptivos do músculo. No entanto, estão localizados no ventre muscular e são sensíveis a mudanças de comprimento do músculo.

Os fusos neuromusculares são responsáveis pela produção do reflexo miotático, caracterizado por ser um reflexo motor em resposta ao estiramento do muscular.

**Resposta:** (A)

## RESUMO PRÁTICO

### SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

#### FUNÇÕES DO SISTEMA ESQUELÉTICO

O sistema esquelético é composto por todos os ossos unidos, formando articulações que dão forma ao esqueleto humano. As funções desempenhadas pelo sistema esquelético são:

- **Sustentação:** o esqueleto proporciona sustentação para os tecidos moles, além de servir de ponto de fixação para os músculos.
- **Proteção:** a conformação da caixa craniana e caixa torácica promovem proteção aos órgãos vitais, absorvendo parte do impacto de possíveis traumas físicos.
- **Movimento:** ao servir de ponto de fixação para os músculos, o sistema esquelético também participa do movimento. Portanto, o movimento humano é resultado da ação do sistema musculoesquelético: contração dos músculos, que, por sua vez, tracionam os ossos.
- **Armazenamento de mineral:** outra função do tecido ósseo é o armazenamento de minerais, principalmente de cálcio e fósforo. O tecido ósseo armazena esses minerais para distribuir para o organismo conforme a demanda imposta.
- **Produção de células sanguíneas:** alguns ossos possuem um tecido conjuntivo que recebe o nome de “medula óssea vermelha”, que produz células do sangue a partir de um processo chamado hematopoiese. Os ossos que apresentam a capacidade de produzir células sanguíneas são os ossos em desenvolvimento e, no adulto, são os ossos do crânio, vértebras, esterno, costelas, extremidades do braço e da coxa e os ossos do quadril.

### COLUNA VERTEBRAL

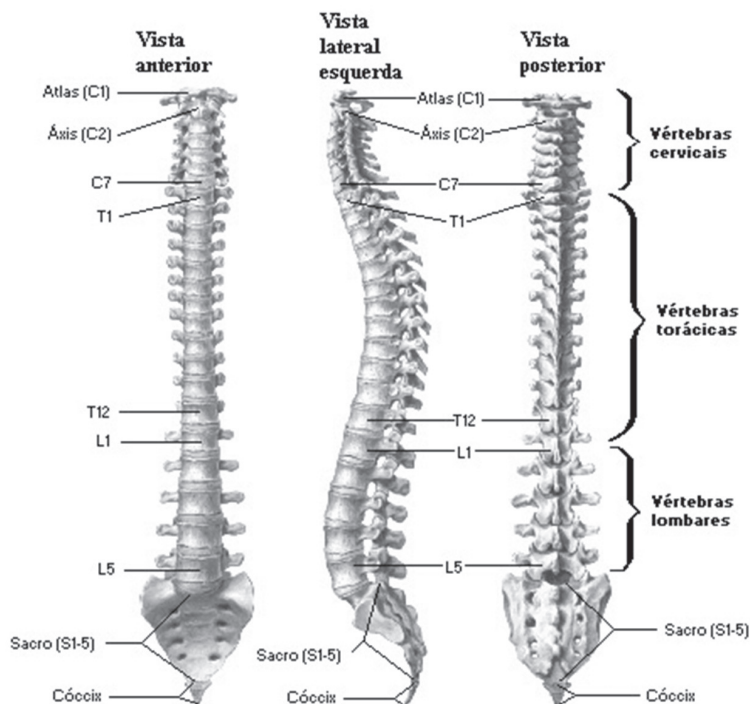
A coluna vertebral é composta por um conjunto de vértebras que se diferenciam anatomicamente de acordo com a região em que está localizada na coluna. A coluna é dividida em regiões e cada região apresenta uma determinada quantidade de vértebras (Quadro 1).

**Quadro 1:** Divisão da coluna vertebral e seus respectivos número de vértebras

Região da coluna vertebral	Número de vértebras
Cervical (C)	7
Torácica (T)	12
Lombar (L)	5
Sacral	5
Coccígea	4

Fonte: Netter, 2000

É importante lembrar que as regiões sacral e coccígea se fundem, passando a ser denominada como região sacrococcígea.



Fonte: Netter, 2000

A coluna vertebral apresenta quatro curvaturas no eixo anteroposterior, que são denominadas cifoses e lordoses. As cifoses também podem ser chamadas de curvaturas primárias, pois formam-se primeiro no feto, enquanto as lordoses são consideradas curvaturas secundárias porque surgem ao longo do desenvolvimento pós-natal. As cifoses do corpo humano são as cifoses torácica e sacral e as lordoses são cervical e lombar.

Essas curvaturas aumentam a capacidade da coluna em resistir às forças, auxiliam na manutenção do equilíbrio estático, absorvem os impactos decorrentes de atividades como a marcha e diminuem a chance de a coluna sofrer fraturas.

Cada região da coluna (cervical, torácica, lombar e sacrococcígea) apresenta vértebras com diferentes características. Isso acontece para que a distribuição do peso e forças internas do corpo ocorra de forma a não causar alterações prejudiciais importantes. Dessa forma, entre outras mudanças, as vertebrae aumentam a espessura do seu corpo à medida que se afastam do crânio. Sendo assim, as vertebrae lombares e sacrococcígeas são as mais espessas.

## FISIOLOGIA DO TECIDO MUSCULAR

Apesar do tecido ósseo (ossos e articulações) ser o principal sistema que promove a sustentação do corpo humano, sem a ação do tecido muscular o corpo humano não seria capaz de realizar movimentos. Além de ser fundamental para o movimento do corpo, os músculos têm como funções:

- Movimentar substâncias dentro do corpo: o fluxo de sangue do coração para os vasos sanguíneos realizado pelo músculo cardíaco e a movimentação dos alimentos pelo trato gastrointestinal realizada pela musculatura lisa das vísceras são fundamentais para a manutenção da homeostase e realização de funções vitais.
- Estabilização das posições corporais: as contrações da musculatura estriada (músculos posturais) promovem a sustentação do corpo em posições estáveis como posição de pé e sentado enquanto as contrações da musculatura lisa promovem o fluxo contínuo dos alimentos em digestão, impedindo o refluxo.

- Produção de calor: o calor é um dos produtos das contrações do músculo esquelético e o calor liberado por essas contrações é fundamental para manutenção da temperatura corporal.

### PROPRIEDADES DO TECIDO MUSCULAR

O tecido muscular, seja ele estriado esquelético, estriado cardíaco ou liso, apresenta propriedades principais que são necessárias para realização das suas funções no corpo. As principais propriedades dos músculos são:

- Excitabilidade: capacidade de responder a estímulos
- Contratilidade: capacidade de encurtar (contração)
- Extensibilidade: capacidade de distender (alongar)
- Elasticidade: capacidade de retornar ao comprimento original após contração ou alongamento.

### COMPONENTES ESTRUTURAIS DO MÚSCULO ESQUELÉTICO

Um músculo é formado por milhares de células alongadas e cilíndricas, organizadas paralelamente entre si, denominadas fibras musculares. Cada fibra é revestida por membrana plasmática, denominada sarcolema, e seu citoplasma é conhecido como sarcoplasma. É no sarcoplasma que se encontram as mitocôndrias. Além disso, cada fibra apresenta miofibrilas, que, por sua vez, são formadas a partir de estruturas ainda menores denominadas miofilamentos. Os miofilamentos espessos são miofilamentos de miosina, enquanto os miofilamentos finos são de actina.

Esses miofilamentos de miosina e actina estão distribuídos ao longo dos sarcômeros (unidades contráteis da fibra muscular). A região de um sarcômero é delimitada por zonas estreitas denominada disco Z e dentro de um sarcômero existe uma área escura denominada banda A. Essa área é composta predominantemente por miofilamentos de miosina e contém dentro de si uma zona estreita, conhecida como zona H. As mioglobinas são proteínas de pigmentação avermelhada, também presentes na fibra muscular, responsáveis pelo armazenamento de oxigênio.

Os miofilamentos de miosina apresentam uma cauda e uma cabeça. As cabeças de miosina também são conhecidas como pontes cruzadas. Os filamentos de actina, por sua vez, se ancoram no disco Z e apresentam um sítio de ligação, que se liga com a cabeça de miosina. Os filamentos de actina também contêm outras moléculas proteicas, como a tropomiosina e troponina, que atuam na regulação da contração muscular.

O músculo estriado esquelético possui três tipos diferentes de fibras musculares: fibras do tipo I, IIA e IIB. Cada tipo de fibra apresenta diferentes características morfológicas e diferentes mecanismos energéticos. Essas características estão ilustradas no quadro abaixo (Quadro 2).

**Quadro 2:** Características e tipos das fibras musculares estriadas esqueléticas

Características	Tipo I	Tipo IIA	Tipo II B
Diâmetro	Pequeno	Intermediário	Grande
Concentração de mioglobina	Alto	Intermediário	Grande
Quantidade de capilares	Muito	Intermediário	Pouco
Sistema energético predominante	Aeróbico	Aeróbico/ anaeróbico	Anaeróbico
Resistência à fadiga	Alta	Intermediária	Baixa
Velocidade de contração	Lenta	Rápida	Rápida
Potência	Pouca	Intermediária	Alta
Resistência	Alta	Intermediária	Baixa

Fonte: Guyton, 2011

### MECANISMO DE CONTRAÇÃO MUSCULAR

#### MECANISMO DO FILAMENTO DESLIZANTE

Para ocorrer a contração muscular, as cabeças de miosina puxam os miofilamentos de