

ORTOPEDIA MODERNA: INTEGRAÇÃO ENTRE CIÊNCIA BÁSICA, BIOMECÂNICA E PRÁTICA CLÍNICA

Pablo Francisco de Oliveira¹
Paula Alvim Lopes²

RESUMO: A Ortopedia é uma especialidade médica cirúrgica dedicada ao sistema musculoesquelético, cuja prática fundamenta-se na integração entre anatomia, biomecânica e fisiopatologia. Este artigo apresenta uma revisão narrativa e didática que percorre os pilares da disciplina, iniciando por sua definição e evolução histórica. Em seguida, aborda os principais delineamentos metodológicos de pesquisa clínica, essenciais para a medicina baseada em evidências. São então detalhados os conceitos fundamentais da biomecânica e da cicatrização tecidual, que norteiam o raciocínio diagnóstico e terapêutico. Por fim, as principais patologias, como fraturas, lesões de partes moles e doenças degenerativas, são analisadas como manifestações de uma ruptura na homeostase mecânica normal. Conclui-se que a excelência na prática ortopédica moderna depende da síntese entre o conhecimento científico básico e sua aplicação clínica, visando sempre à restauração da função e da qualidade de vida do paciente.

Palavras-chave: Ortopedia. Sistema Musculoesquelético. Biomecânica. Metodologia de Pesquisa. Patologia Ortopédica. Anatomia.

1

I. INTRODUÇÃO

A Ortopedia, etimologicamente derivada dos termos gregos “orthós” (reto) e “paideía” (criança), inicialmente dedicava-se à correção de deformidades na infância. Contemporaneamente, consolidou-se como uma especialidade médica cirúrgica de amplo espectro, voltada para o diagnóstico, tratamento, reabilitação e prevenção de doenças, lesões e distúrbios funcionais do sistema musculoesquelético. Este complexo sistema, que inclui ossos, articulações, ligamentos, tendões, músculos e nervos, é fundamental para a sustentação, locomoção e proteção de órgãos vitais, sendo alvo de afecções que impactam significativamente a qualidade de vida dos indivíduos (NETTER, 2022).

A evolução histórica da especialidade foi marcada por avanços paradigmáticos, notadamente a introdução da artroplastia total do quadril por Sir John Charnley na década de 1960, que revolucionou o tratamento da osteoartrose avançada. Desde então, o campo expandiu-

¹ Universidade Federal Fluminense – UFF.

² Universidade de Vassoura.

se em subespecialidades como traumatologia, oncologia ortopédica, cirurgia da coluna vertebral, medicina esportiva e cirurgia do pé e tornozelo, refletindo a necessidade de expertise específica diante da complexidade anatômica e funcional de cada segmento (CANALE; BEATY, 2023).

A prática ortopédica moderna fundamenta-se em uma abordagem multimodal, integrando métodos clínicos, exames de imagem avançados (como ressonância magnética e tomografia computadorizada) e opções terapêuticas que variam desde o manejo conservador (fisioterapia, medicamentos, infiltrações) até procedimentos cirúrgicos de alta complexidade, incluindo técnicas minimamente invasivas e artroscópicas. O objetivo primordial transcende a mera correção anatômica, buscando a plena restauração funcional e o retorno do paciente às suas atividades (HOPPENFELD; DEBOER, 2020).

No contexto do envelhecimento populacional e da crescente prática de atividades físicas, a demanda por cuidados ortopédicos tem aumentado expressivamente, destacando a importância da especialidade na saúde pública. Patologias como osteoartrose, fraturas por fragilidade osteoporótica, lesões ligamentares e tendinopatias representam desafios clínicos e econômicos consideráveis, exigindo do ortopedista não apenas habilidade técnica, mas também uma visão integral do paciente e de seus determinantes de saúde (BUCKLEY; MORAN; APIVATTHAKAKUL, 2021).

2. METODOLOGIA

A elaboração dos textos que compõem este trabalho seguiu uma metodologia estruturada de revisão narrativa da literatura com foco didático-explicativo. O processo iniciou-se com a definição clara do escopo e dos objetivos para cada tema (Introdução à Ortopedia, Tipos de Estudo, Conceitos Fundamentais, Anatomia e Biomecânica e Principais Patologias), visando fornecer uma síntese integrada e acessível dos fundamentos da especialidade. Para a execução, foi conduzida uma busca direcionada por fontes secundárias de referência, priorizando livros-texto clássicos e manuais consagrados nas áreas de Ortopedia, Traumatologia, Anatomia, Biomecânica e Metodologia de Pesquisa em Saúde, tais como "Campbell's Operative Orthopaedics", as obras de Netter e Dângelo, "Biomecânica Básica do Sistema Musculoesquelético" de Nordin e Frankel, e "Delineando a Pesquisa Clínica" de Hulley et al. A seleção baseou-se na autoridade, atualidade e abrangência das obras, garantindo o embasamento em conhecimento consolidado.

Posteriormente, realizou-se a extração, síntese e integração do conteúdo. Para cada parágrafo, um conceito-chave foi identificado e desenvolvido a partir da fonte bibliográfica mais

pertinente, parafraseando e explicando a informação técnica de forma clara e fluida, mantendo o rigor conceitual. Cada bloco de ideias foi, então, diretamente referenciado com a citação da obra utilizada. A estruturação textual buscou uma progressão lógica dentro de cada tema, partindo de definições gerais para aplicações específicas. Por fim, uma etapa de revisão interna assegurou a coerência, a ausência de contradições e a correlação precisa entre o conteúdo apresentado e as referências citadas. Dessa forma, a metodologia empregada caracteriza-se como uma revisão teórica de caráter pedagógico, que organiza e sintetiza o conhecimento de referência para estabelecer as bases fundamentais do raciocínio ortopédico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A classificação dos delineamentos de pesquisa é fundamental para a correta interpretação de seus resultados e para a avaliação de sua validade científica. De modo geral, os estudos são primariamente categorizados como experimentais ou observacionais, distinção que reside na presença ou ausência de intervenção ativa e controle do pesquisador sobre a exposição de interesse. Nos estudos experimentais, como os ensaios clínicos randomizados, o investigador aloca deliberadamente os participantes para receberem diferentes intervenções, permitindo o estabelecimento de relações de causalidade. Em contrapartida, nos estudos observacionais, o pesquisador limita-se a observar e analisar associações entre exposições e desfechos, sem intervir na sua distribuição, o que impõe maiores desafios para o controle de fatores de confusão (HULLEY et al., 2015).

Dentro do amplo grupo dos estudos observacionais, destacam-se os delineamentos transversal, caso-controle e coorte. O estudo transversal, ou de prevalência, avalia a exposição e o desfecho em um único momento no tempo, sendo particularmente útil para estimar a carga de uma doença ou característica em uma população. No entanto, sua natureza pontual impede a determinação da temporalidade entre causa e efeito. Já o estudo caso-controle parte do desfecho, comparando indivíduos com a doença (casos) e sem a doença (controles), retrospectivamente, quanto à exposição anterior a possíveis fatores de risco. Este desenho é eficiente para investigar doenças raras ou de longo período de latência, mas é suscetível a vieses de memória e seleção (PEREGO; HOWARD, 2021).

O estudo de coorte, por sua vez, é considerado o mais robusto entre os observacionais, pois parte da exposição. Nele, um grupo de indivíduos expostos a um determinado fator e um grupo não exposto são acompanhados prospectivamente ao longo do tempo para a ocorrência do desfecho. Esse delineamento permite o cálculo direto da incidência e do risco relativo,

estabelecendo de forma mais clara a sequência temporal entre exposição e doença. Pode ser conduzido de forma prospectiva, concorrente ou retrospectiva (utilizando dados históricos), sendo esta última, por vezes, confundida com o próprio conceito de estudo retrospectivo, que é uma característica do método de coleta de dados e não um delineamento específico (MEDRONHO et al., 2009).

O ensaio clínico randomizado (ECR) representa o padrão-ouro dos estudos experimentais na área da saúde. Nele, participantes elegíveis são aleatoriamente alocados para grupos de intervenção ou controle, e os desfechos são comparados. A randomização visa assegurar que os grupos sejam comparáveis em todas as características, conhecidas e desconhecidas, exceto pela intervenção em estudo, minimizando assim o viés de seleção e confundimento. O ECR é o desenho metodológico mais adequado para avaliar a eficácia e segurança de novas terapias, procedimentos ou intervenções diagnósticas (CONSORT, 2010).

Por fim, os estudos retrospectivos são definidos pelo tempo de coleta dos dados em relação ao início da pesquisa. Neste modelo, os eventos de interesse (exposições e desfechos) já ocorreram antes do início do estudo, e os dados são coletados a partir de prontuários, registros ou entrevistas sobre o passado. Este método é vantajoso em termos de custo e tempo, mas está sujeito a limitações como a incompletude dos registros e a dificuldade de controlar variáveis importantes a posteriori. É crucial compreender que um estudo retrospectivo pode empregar diferentes delineamentos, como o de coorte ou caso-controle retrospectivos (PEREIRA; SANTOS, 2020).

A prática ortopédica moderna fundamenta-se na compreensão profunda de princípios anatômicos, biomecânicos e fisiológicos que regem o sistema musculoesquelético. Este sistema, uma complexa integração de ossos, articulações, músculos, tendões, ligamentos e nervos, é responsável pela sustentação do corpo, proteção de órgãos vitais, armazenamento de minerais, produção de células sanguíneas e, principalmente, pela locomoção e execução de movimentos. Qualquer alteração em seus componentes pode comprometer a homeostasia estrutural e a função, gerando dor, deformidade e incapacidade, que constituem a tríade clássica da queixa ortopédica (DÂNGELO; FATTINI, 2022).

A análise biomecânica é essencial para o diagnóstico e tratamento das afecções ortopédicas. Conceitos como força, torque, tensão, compressão e cisalhamento são aplicados para entender as respostas dos tecidos biológicos ao estresse mecânico. O osso, por exemplo, adapta-se às cargas a que é submetido segundo a Lei de Wolff, remodelando-se continuamente. A compreensão das forças atuantes nas articulações e ao longo das cadeias cinéticas é crucial

para planejar osteotomias corretivas, procedimentos de estabilização e protocolos de reabilitação, visando restaurar o alinhamento e a distribuição fisiológica de carga (NORDIN; FRANKEL, 2021).

A consolidação óssea, ou osteossíntese, é outro pilar conceitual. Após uma fratura, o organismo inicia um processo de reparo biológico que progride através de fases inflamatória, reparadora (formação de calo) e de remodelação. O sucesso deste processo depende de fatores biológicos (vascularização, condições do paciente) e mecânicos (estabilidade do local da fratura). As técnicas cirúrgicas buscam criar um ambiente biomecânico ideal para a consolidação, podendo seguir os princípios da osteossíntese rígida (compressão absoluta, para cura primária sem calo visível) ou da fixação biológica relativa (estabilização elástica, que induz a formação de calo periosteal exuberante) (RÜEDI et al., 2020).

As patologias articulares, por sua vez, são frequentemente analisadas à luz da degeneração e da instabilidade. A osteoartrose, processo degenerativo da cartilagem articular, envolve um desequilíbrio entre catabolismo e anabolismo das células condrais. Já a instabilidade articular, seja traumática (como rupturas ligamentares) ou congênita, resulta na perda da congruência e da cinemática normal, levando a dor, derrame e, a longo prazo, à artrose. O conceito de eixo mecânico do membro inferior (linha que une o centro da cabeça do fêmur ao centro do tornozelo) é fundamental para avaliar desalinhamentos (varo/valgo) que predispõem a sobrecarga articular e degeneração assimétrica (CANALE; BEATY, 2023).

Por fim, a reabilitação ortopédica é baseada em conceitos de cicatrização tecidual, propriocepção e fortalecimento muscular. A restauração da função vai além da consolidação óssea ou da cicatrização de um tendão, exigindo a recuperação da amplitude de movimento, da força, da resistência e do controle neuromuscular. A propriocepção – a capacidade do corpo de perceber sua posição e movimento no espaço – é frequentemente prejudicada após lesões e cirurgias, sendo seu treinamento um componente crítico para prevenir novas lesões e devolver a segurança para a atividade (HOPPENFELD; DEBOER, 2020).

O sistema musculoesquelético constitui a estrutura dinâmica de suporte e movimento do corpo humano, integrando componentes teciduais com propriedades distintas e complementares. Anatomicamente, é composto pela estrutura óssea, que fornece rigidez e proteção; pelas articulações, que possibilitam o movimento; pelos músculos esqueléticos, geradores de força; e pelos elementos de conexão, como tendões, ligamentos e cápsulas articulares, que transmitem forças e garantem estabilidade. Esta organização hierárquica e

interconectada permite que o corpo sustente carga, realize movimentos complexos e proteja órgãos vitais, sendo o arcabouço essencial para a função motora (DÂNGELO; FATTINI, 2022).

A biomecânica aplicada ao aparelho locomotor estuda as forças que atuam sobre o corpo e as respostas geradas pelos tecidos biológicos. Baseia-se em princípios da física e da engenharia, utilizando conceitos como força, torque, tensão, compressão e estresse, para analisar o movimento (cinemática) e suas causas (cinética). A compreensão da distribuição de forças nas articulações, como no quadril e joelho, é fundamental para o entendimento da fisiopatologia de condições degenerativas, como a osteoartrose, e para o planejamento de intervenções corretivas, como osteotomias e artroplastias (NORDIN; FRANKEL, 2021).

As propriedades mecânicas dos tecidos são determinantes para sua função e resposta à injúria. O tecido ósseo, um material composto dinâmico, apresenta excelente resistência à compressão, mas menor tolerância à tração e ao cisalhamento, explicando os padrões de fratura. Os tendões, ricos em fibras colágenas paralelas, são especializados em resistir a forças de tração, transmitindo a força muscular ao osso. Os ligamentos, com fibras colágenas entrelaçadas, estabilizam as articulações, limitando movimentos excessivos. A cartilagem articular, por sua vez, funciona como um amortecedor biológico, distribuindo as cargas e permitindo o deslizamento articular com atrito mínimo devido à sua matriz hidratada e à lubrificação por líquido sinovial (HALL, 2023).

A análise do movimento humano divide-se em cinemática, que descreve o movimento sem considerar suas causas (como ângulos, velocidade e aceleração articular), e cinética, que estuda as forças que produzem o movimento. O estudo da marcha (análise da locomoção) é um exemplo clássico da integração entre anatomia e biomecânica, identificando fases (apoio e balanço), determinando os momentos e forças nas articulações dos membros inferiores e diagnosticando alterações patológicas. Esta análise é crucial para planejar tratamentos ortopédicos e orteses que otimizem a função e minimizem o gasto energético (PEREIRA; LEAL, 2020).

Finalmente, conceitos biomecânicos como alavancas e momentos de força são fundamentais para entender a função muscular e a eficiência do movimento. O sistema musculoesquelético opera através de alavancas de terceira classe, onde a força muscular é aplicada entre o ponto de apoio (articulação) e a resistência (peso do segmento ou objeto), permitindo grande amplitude e velocidade de movimento, ainda que à custa de maior força muscular necessária. Distúrbios que alteram o braço de momento, como sequelas de fraturas ou

rupturas tendíneas, comprometem severamente a eficiência mecânica, levando a compensações e sobrecarga (OKUNO; FRUMIN, 2021).

As principais patologias do sistema musculoesquelético frequentemente refletem uma ruptura da homeostase biomecânica normal, onde as forças atuantes sobrepujam a capacidade de adaptação ou resistência dos tecidos. As fraturas constituem a manifestação mais direta dessa falha mecânica, caracterizadas pela perda da continuidade óssea devido a um trauma de energia maior que a tolerância do osso. Sua classificação (cominutiva, exposta, intra-articular) e padrão (oblíqua, transversa, espiral) são diretamente influenciadas pelo mecanismo de injúria (tração, compressão, torção) e pelas propriedades biomecânicas do osso no local do trauma, sendo seu tratamento guiado pelos princípios de estabilização e restauração anatômica para permitir a consolidação (RÜEDI et al., 2020).

As lesões ligamentares e tendíneas também resultam da aplicação de forças que excedem a resistência à tração desses tecidos. A entorse de tornozelo, por exemplo, tipicamente envolve o mecanismo de inversão que sobrecarrega os ligamentos talofibular anterior e calcaneofibular. De forma semelhante, a ruptura do tendão de Aquiles ocorre quando a força de contração excêntrica do complexo gastrocnêmio-sóleo supera sua capacidade de tensão, um evento comum em atletas. O entendimento preciso do vetor de força e da posição articular no momento da lesão é crucial para o diagnóstico e para o planejamento da reabilitação, que visa restaurar a integridade estrutural e a função proprioceptiva (HOPPENFELD; DEBOER, 2020).

No espectro das doenças degenerativas, a osteoartrose (artrose) é o exemplo paradigmático da interação entre anatomia, biomecânica e biologia. Caracterizada pela degeneração progressiva da cartilagem articular, sua fisiopatologia está intimamente ligada a alterações na distribuição de carga. Desalinhamentos em varo ou valgo do joelho, por exemplo, causam sobrecarga no compartimento medial ou lateral, respectivamente, acelerando a degradação da cartilagem. Esta relação causa-efeito entre o estresse mecânico anormal e a resposta biológica destrutiva na articulação fundamenta tanto as estratégias preventivas (orteses, fortalecimento) quanto as cirúrgicas (osteotomias de realinhamento) (CANALE; BEATY, 2023).

As síndromes compressivas de nervos periféricos, como a síndrome do túnel do carpo e a compressão do nervo ulnar no cotovelo, exemplificam patologias onde a anatomia confinada encontra-se com fatores biomecânicos de repetição ou pressão. O nervo medial, ao passar pelo túnel rígido do carpo, torna-se vulnerável a isquemia e lesão por pressão elevada, frequentemente agravada por movimentos repetitivos de flexo-extensão do punho. O

tratamento, conservador ou cirúrgico, tem como objetivo primordial descomprimir o nervo, restaurando o espaço anatômico e removendo os agentes de estresse mecânico (NETTER, 2022).

Por fim, as deformidades ósseas, congênitas ou adquiridas, ilustram a consequência a longo prazo de forças anormais atuando sobre o esqueleto em crescimento ou maduro. O pé plano (pé chato), por exemplo, envolve o colapso do arco longitudinal medial, alterando a cinemática da marcha e podendo levar a dor e artrose secundária. A escoliose idiopática do adolescente apresenta uma complexa deformidade tridimensional da coluna, onde forças assimétricas de crescimento e carga perpetuam a curvatura. A correção dessas condições requer uma análise biomecânica minuciosa para interromper o ciclo vicioso de deformidade e sobrecarga patológica (NORDIN; FRANKEL, 2021).

A sistematização do conhecimento exposto, desde a introdução à Ortopedia até a exploração de suas principais patologias, visa alcançar resultados teóricos e aplicados específicos. Em primeiro lugar, espera-se que o trabalho proporcione uma fundamentação teórica robusta e integrada, conectando os princípios anatômicos e biomecânicos à fisiopatologia das doenças e às diretrizes metodológicas de pesquisa. Esta integração permitirá ao leitor compreender a lógica subjacente às práticas diagnósticas e terapêuticas, transcendendo a memorização de protocolos (HULLEY et al., 2015).

Em relação ao estudo da anatomia e biomecânica, o resultado primário é a capacidade de análise crítica do movimento e da função musculoesquelética. Espera-se que, a partir dos conceitos apresentados, o profissional ou estudante possa prever as consequências funcionais de lesões específicas, como uma ruptura do manguito rotador sobre a cinemática do ombro, ou como um desalinhamento em varo do joelho acelera a degeneração cartilaginosa no compartimento medial. Essa análise é o substrato para o raciocínio clínico ortopédico (NORDIN; FRANKEL, 2021).

No âmbito das patologias, o resultado esperado é o reconhecimento dos padrões etiopatogênicos comuns. O trabalho busca demonstrar que diversas afecções, como fraturas por estresse, tendinopatias e osteoartrose, compartilham uma origem em desequilíbrios entre carga aplicada e capacidade de adaptação tecidual. Este entendimento deve direcionar para estratégias terapêuticas que atuem não apenas no sintoma, mas no fator mecânico causal, priorizando a moderação de atividades, o fortalecimento muscular e o realinhamento articular quando necessário (CANALE; BEATY, 2023).

Quanto à metodologia de pesquisa, o resultado almejado é o desenvolvimento de capacidade avaliativa sobre a literatura científica. Ao diferenciar os delineamentos de estudo

(observacionais, experimentais, retrospectivos), espera-se que o leitor possa julgar o nível de evidência de diferentes publicações, compreendendo as limitações inerentes a cada método. Isso é crucial para a prática baseada em evidências e para a correta interpretação de dados sobre a eficácia de novas técnicas ou implantes (PEREIRA; SANTOS, 2020).

Por fim, um resultado transversal e essencial é a consolidação de uma linguagem técnica precisa e unificada. O domínio de termos como *osteossíntese*, *cinemática*, *coorte prospectiva* ou *instabilidade articular* facilita a comunicação eficaz entre profissionais, a interpretação de laudos de imagem e a documentação clínica adequada. Esta padronização terminológica é fundamental para a segurança do paciente, a educação continuada e a produção de pesquisa de qualidade na área (DÂNGELO; FATTINI, 2022).

Em síntese, os trabalhos apresentados têm como meta final capacitar para um raciocínio ortopédico estruturado, no qual a avaliação clínica, a interpretação de exames e a escolha terapêutica sejam guiadas por uma compreensão profunda da estrutura, função e disfunção do sistema musculoesquelético, sempre referenciada pelos princípios da medicina baseada em evidências.

CONCLUSÃO

9

A exploração sistemática realizada ao longo deste trabalho, percorrendo desde os fundamentos históricos e conceituais da Ortopedia até a análise das principais patologias à luz da anatomia e biomecânica, permite consolidar uma compreensão integrada da especialidade. Conclui-se que a prática ortopédica moderna é intrinsecamente interdisciplinar e baseada em pilares científicos robustos, fundamentando-se na correlação indissociável entre a forma (anatomia) e a função (biomecânica) do sistema musculoesquelético (CANALE; BEATY, 2023).

Fica evidente que o diagnóstico e o tratamento das afecções que acometem este sistema não se limitam ao simples reparo de uma estrutura lesada. Pelo contrário, exigem uma análise crítica das forças e dos movimentos envolvidos, visando restaurar não apenas a integridade anatômica, mas, sobretudo, a homeostasia mecânica e a função global. Seja na escolha entre uma osteossíntese rígida ou biológica para uma fratura, ou na decisão por uma osteotomia de realinhamento para uma artrose incipiente, o raciocínio clínico deve ser guiado pela aplicação dos princípios biomecânicos (NORDIN; FRANKEL, 2021).

A discussão metodológica reforça que a contínua evolução da especialidade depende diretamente da aplicação rigorosa dos métodos de pesquisa. A capacidade de distinguir o nível

de evidência proporcionado por diferentes delineamentos de estudo, como ensaios clínicos randomizados e coortes prospectivas, é fundamental para que novas técnicas e tecnologias sejam incorporadas de forma segura e eficaz, promovendo uma prática verdadeiramente baseada em evidências (HULLEY et al., 2015).

Em síntese, este trabalho demonstra que a Ortopedia se configura como uma especialidade dinâmica, cujo núcleo reside na síntese entre conhecimento básico e aplicado. O domínio dos seus conceitos fundamentais desde os processos de cicatrização óssea até a cinemática articular é pré-requisito para uma atuação clínica competente, que vise ao alívio da dor, à correção de deformidades e, acima de tudo, à restauração da função e da qualidade de vida dos pacientes. O futuro da área aponta para um aprofundamento ainda maior nessa integração, com a personalização dos tratamentos a partir de uma análise biomecânica individualizada e de avanços biotecnológicos (RÜEDI et al., 2020).

Portanto, mais do que um conjunto de técnicas cirúrgicas, a Ortopedia se afirma como uma ciência do movimento e do suporte, cuja excelência prática é inexoravelmente vinculada à compreensão profunda e à contínua investigação dos princípios que regem o sistema musculoesquelético.

10

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: Informação e documentação – Referências – Elaboração.** Rio de Janeiro, 2018.
- BUCKLEY, R. E.; MORAN, C. G.; APIVATTHAKAKUL, T. (Eds.). **Princípios do tratamento de fraturas.** 3. ed. Rio de Janeiro: Thieme, 2021.
- CANALE, S. T.; BEATY, J. H. (Eds.). **Campbell's Operative Orthopaedics.** 14. ed. Philadelphia: Elsevier, 2023.
- CONSORT GROUP. **Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) Statement.** 2010. Disponível em: <http://www.consort-statement.org>. Acesso em: 22 out. 2023.
- DÂNGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Básica.** 3. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2022.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. **Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração.** *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 23, n. 1, p. 183–184, 2014.
- ALL, S. J. **Biomecânica Básica.** 9. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2023.
- HOPPENFELD, S.; DEBOER, P. **Técnicas cirúrgicas em ortopedia: uma abordagem anatômica.** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2020.

HULLEY, S. B. et al. **Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica.** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

MEDRONHO, R. A. et al. (Org.). **Epidemiologia.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

NORDIN, M.; FRANKEL, V. H. **Biomecânica Básica do Sistema Musculoesquelético.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

OKUNO, E.; FRUMIN, S. **Anatomia Humana: Uma Abordagem Mecânica.** 2. ed. São Paulo: Editora Manole, 2021.

PEREIGO, U. A.; HOWARD, H. **Epidemiologia e Bioestatística na Pesquisa Médica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

RÜEDI, T. P. et al. **Princípios do Manejo de Fraturas.** 3. ed. Rio de Janeiro: DiLivros, 2020.

SAMPERE, F. R. **Como fazer uma revisão bibliográfica.** In: LOPES, J. L. (Org.). *Metodologia Científica na Saúde.* 2. ed. São Paulo: Rideel, 2021. p. 87–102.