

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Ítalo Diego Custódio Costa

**A IMPORTÂNCIA DA BIOMECÂNICA DA CORRIDA PARA O DESEMPENHO DO
CORREDOR NA PROVA DE 400M DA AMAN**

Resende

2020

ÍTALO DIEGO CUSTÓDIO COSTA

**A IMPORTÂNCIA DA BIOMECÂNICA DA CORRIDA PARA O DESEMPENHO DO
CORREDOR NA PROVA DE 400M DA AMAN**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras, como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: Fabricio De Sousa Carvalho Borges

Resende

2020

ÍTALO DIEGO CUSTÓDIO COSTA

**A IMPORTÂNCIA DA BIOMECÂNICA DA CORRIDA PARA O DESEMPENHO DO
CORREDOR NA PROVA DE 400M DA AMAN**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras, como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares.**

Aprovado em ____ de _____ de 2020

Banca examinadora:

**FABRÍCIO DE SOUSA CARVALHO BORGES – Cap Eng
Orientador**

**PAULO TYAGO VILLANOVA CAVALCANTE – Cap Eng
Avaliador**

**PEDRO WILSON PAIVA FERREIRA – 1º Ten Eng
Avaliador**

Resende

2020

Dedico ao meu orientador, familiares, amigos e companheiros de turma.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, quero agradecer a Deus por ter me dado forças suficientes para superar os incontáveis obstáculos que se fizeram presentes no decorrer da formação, aos meus familiares sem os quais eu não teria a base necessária para enfrentar os desafios e que tanto me apoiaram nas minhas decisões e, por fim, ao meu orientador que deu subsídios para que a pesquisa ocorresse da melhor forma, mostrando-se fundamental para a resolução deste trabalho.

RESUMO

A IMPORTÂNCIA DA BIOMECÂNICA DA CORRIDA PARA O DESEMPENHO DO CORREDOR NA PROVA DE 400M DA AMAN

AUTOR: Ítalo Diego Custódio Costa
ORIENTADOR: Fabrício de Sousa Carvalho Borges

Tomando-se por base as Avaliações de Controle (AC) da disciplina de Treinamento Físico Militar realizadas pelos Cadetes que cursam a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), e especificamente a prova de corrida de 400m, este trabalho buscou por meio de uma pesquisa e uma base teórica, estabelecer relações entre o conhecimento técnico de corrida e sua consequência no desempenho do corredor na prova de 400m. O referencial teórico serviu de alicerce trazendo conceitos básicos e enriquecendo os conhecimentos acerca da biomecânica da corrida e, logo em seguida, foi realizada uma pesquisa de campo com os cadetes da AMAN, que visava obter dados referentes às suas notas na prova de corrida de 400m, bem como saber se possuem ou não conhecimentos práticos de técnica de corrida.

Palavras-chave: 400 metros. Biomecânica da corrida. Avaliação. Treinamento. AMAN

ABSTRACT

A IMPORTÂNCIA DA BIOMECÂNICA DA CORRIDA PARA O DESEMPENHO DO CORREDOR NA PROVA DE 400M DA AMAN

AUTHOR: Ítalo Diego Custódio Costa
ADVISOR: Fabrício de Sousa Carvalho Borges

Taking as a base the Control Evaluation of the discipline of Military Physical Training carried out by Cadets of the Military Academy of Agulhas Negras, and specifically the 400m race, this work sought through a research and a theoretical basis, to establish relations between the technical knowledge of running and its consequence in the performance of the runner in the 400m race. The theoretical framework served as a foundation, bringing basic concepts and enriching knowledge about the biomechanics of running, and right after that, a field research was carried out with AMAN cadets, which aimed to obtain data regarding their grades in the 400m race test., as well as whether or not they have practical knowledge of running technique.

Key words: 400 meters. Biomechanics of racing. Evaluation. Training. AMAN

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Saída de bloco de um velocista.....	17
Figura 2 – Fases do andar com seus respectivos vetores	21
Figura 3 – Representação da ação e reação na saída de bloco.....	21
Figura 4 – Articulação radiulnar média.....	17
Figura 5 – Articulações esternocostais – exemplo de sincondrose.....	21
Figura 6 – Articulação da sínfise púbica... ..	21
Figura 7 – O joelho como exemplo de articulação sinovial.....	17
Figura 8 – Articulação do tipo dobradiça.....	21
Figura 9 – Articulação do tipo pivô.....	21
Figura 10 – Órgãos tendinosos de golgi.....	17

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Relação entre força e velocidade.....	16
Gráfico 2 – Nota na prova de 400m.....	35
Gráfico 3 – Notas do Grupo A na prova de 400m.....	35
Gráfico 4 – Notas do Grupo B na prova de 400m.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
TAF	Teste de Aptidão Física
m	Metros
EB	Exército Brasileiro
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
FRS	Força de Reação do Solo
ADM	Amplitude de Movimento
OTG	Órgãos Tendinosos de Golgi

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo Geral	13
1.1.2 Objetivos Específicos	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 PROVAS DE CORRIDA DURANTE A FORMAÇÃO NA AMAN	14
2.2 TESTE DE APTIDÃO FÍSICA DE CORRIDA DO OFICIAL DO EXÉRCITO BRASILEIRO.....	14
2.3 PRINCÍPIOS BÁSICOS DO MOVIMENTO	14
2.3.1 A primeira lei do movimento de Newton: lei da inércia	14
2.3.1 A segunda lei do movimento de Newton: massa e aceleração	15
2.3.1 A terceira lei do movimento de Newton: ação e reação	16
2.4 A BIOMECÂNICA DA CORRIDA	16
2.4.1 A biomecânica das articulações.....	17
2.4.1.1 Arquitetura das articulações	17
2.4.1.2 Disposição dos ligamentos e dos músculos	21
2.4.1.3 Flexibilidade articular.....	21
2.4.1.4 Fatores que influenciam a flexibilidade da articulação	21
2.4.1.5 Técnicas para aumentar a flexibilidade articular	22
2.4.2 Fatores que afetam a produção de força muscular	23
2.4.2.1 Relação entre força e velocidade	23
2.4.2 Fatores que afetam a velocidade.....	24
2.4.2.1 Tempo de reação.....	24
2.4.2.2 Capacidade do atleta para superar a resistência externa.....	24
2.4.2.3 Técnica.....	24
3. REFERENCIAL METODOLÓGICO	25

3.1 TIPOS DE PESQUISA.....	25
3.2 MÉTODOS.....	25
3.2.1 Avaliação dos militares	25
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
3.3.1 Nota dos Grupos e correlações	26
4 CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

A atividade física é o principal estímulo para o metabolismo energético. (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2004, p. 128).

Os militares bem preparados fisicamente estão mais aptos para suportarem o estresse debilitante do combate. A atitude tomada diante dos imprevistos e a segurança da própria vida dependem, muitas vezes, das qualidades físicas e morais adquiridas por meio do treinamento físico regular, convenientemente orientado. (BRASIL, 2015, p. 2-2)

No decorrer do curso de formação de oficiais combatentes da linha militar bélica do Exército Brasileiro (EB), bem como nas demais atividades executadas pelos oficiais já formados, a corrida é a principal atividade para treinamento e melhora das capacidades inerentes à profissão militar.

De modo mais amplo, as avaliações semestrais constituem-se de corrida, natação e uma prova neuromuscular. Durante a formação e toda a carreira militar o oficial passará por Testes de Aptidão Física (TAF) que contém a corrida como forma de avaliação. Na AMAN, o cadete passa por oito avaliações de corrida, sendo elas:

- 1º Ano da AMAN: duas avaliações de corrida rústica de 3000m;
- 2º Ano da AMAN: 400m rasos e corrida rústica de 4000m;
- 3º Ano da AMAN: corrida rústica fardado de 4000m e corrida rústica de 5000m;
- 4º Ano da AMAN: corrida rústica fardado de 5000m e corrida rústica de 3200m (esta última possui semelhança ao TAF aplicado no oficial do EB).

Dentro desses antecedentes, surge a necessidade de problematizar e fazer frente ao seguinte questionamento que se refere ao objetivo geral: é importante analisar a biomecânica da corrida e aplicá-la para melhorar o desempenho do militar na corrida?

Por conseguinte, utilizando-se de resultados obtidos por atletas da AMAN, que possuem maior conhecimento e técnica de corrida, como os atletas de atletismo, pentatlo militar e triatlo, pode-se fazer uma comparação de resultados de militares que possuem pouco conhecimento técnico de corrida e de atletas do universo supracitado como forma de atingir os objetivos mais específicos.

Por ser um tema que pode estabelecer subsídios para a melhoria de planejamentos e execuções de treinos de corrida, cabe destacar a relevância deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Inicialmente, no capítulo 1 serão abordados a introdução e os objetivos do trabalho. Após essa abordagem inicial, o capítulo 2 traz o referencial teórico que dá as bases para a sustentação do trabalho. Já no capítulo 3, consta o referencial metodológico composto pela obtenção de dados da pesquisa. Por fim, no capítulo 4, é feita uma conclusão acerca do trabalho seguida das referências bibliográficas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Realizar uma análise acerca da importância da biomecânica da corrida e sua influência nos resultados obtidos na prova de corrida de 400m rasos no 2º (segundo) ano da AMAN.

1.1.2 Objetivos Específicos

Analisar o desempenho na avaliação de 400m rasos do 2º (segundo) ano da AMAN dos cadetes que são atletas das modalidades de atletismo, triatlo e pentatlo militar (possuem um conhecimento técnico de corrida por serem atletas de modalidades que têm um grande enfoque na atividade de corrida) e dos cadetes que possuem poucos conhecimentos técnicos de corrida (cadetes que não foram atletas dessas modalidades durante a formação ou foram por um período menor que um ano).

Serão utilizados como objetos de avaliação os resultados do TAF do 2º (segundo) Ano da AMAN (corrida de 400m rasos).

Efetuar uma comparação entre o resultado dos dois grupos que estão sendo analisados em questão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PROVAS DE CORRIDA DURANTE A FORMAÇÃO NA AMAN

A corrida é um exercício amplamente treinado nas sessões de treinamento físico militar na Academia Militar das Agulhas Negras e suas avaliações semestrais estão previstas na Portaria Nº099/2018-DECEx.

2.2 TESTE DE APTIDÃO FÍSICA DE CORRIDA DO OFICIAL DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Assim como na vida acadêmica, o oficial do EB passa por três avaliações anuais de corrida durante seu tempo de serviço ativo. As regulamentações acerca do TAF do oficial do EB seguem o amparo do Boletim do Exército Nº15/2008, Portaria Nº032/2008-EME.

2.3 PRINCÍPIOS BÁSICOS DO MOVIMENTO

Sabendo-se da importância do estudo do movimento e suas consequências para a corrida, a análise dos princípios básicos do movimento traz uma grande contribuição ao embasamento teórico deste trabalho.

Deve-se ao cientista inglês sir Isaac Newton (1643-1727) a compreensão das relações entre as diferentes manifestações da força e os movimentos, conhecidas como as três leis do movimento ou as leis de Newton. (PRUDÊNCIO et al., 2013, p. 17)

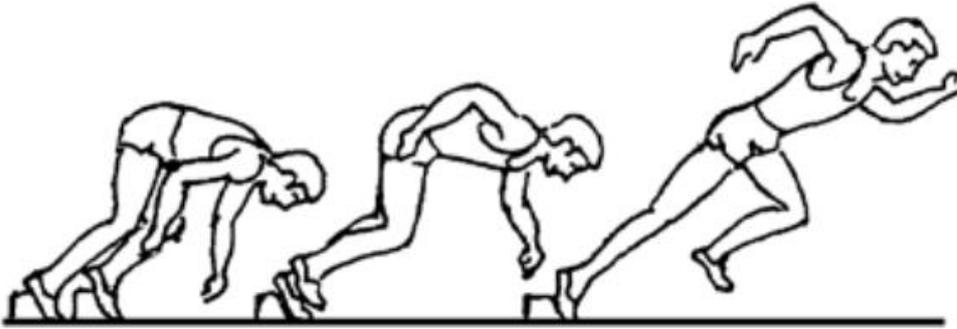
2.3.1 A primeira lei do movimento de Newton: lei da inércia

Seguindo-se os preceitos estabelecidos pela primeira lei de Newton: “Todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em uma linha reta, a menos que seja forçado a mudar aquele estado por forças aplicadas sobre ele.” (PRUDÊNCIO et al., 2013, p. 17)

Um velocista não sairá do bloco de partida a não ser que suas pernas exerçam força sobre ele. Nesse caso, a posição do atleta durante o comando de “prontos” visa a alcançar uma

situação de equilíbrio instável, para que ele possa sair do bloco o mais rápido possível. (PRUDÊNCIO et al., 2013, p. 17) (Figura 1, abaixo).

Figura 1: Saída de bloco de um velocista que se encontra em equilíbrio instável



Fonte: Guia Oficial de Atletismo - IAAF, 2009

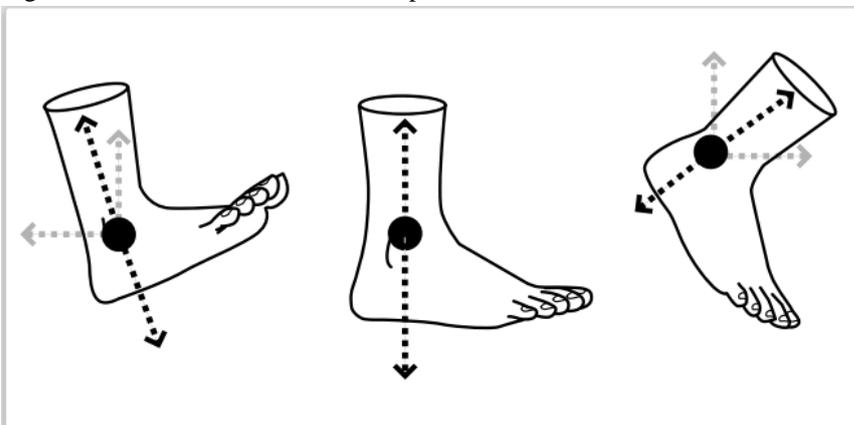
2.3.1 A segunda lei do movimento de Newton: massa e aceleração

A segunda lei também possui caráter fundamental na análise do movimento durante a corrida. Teoricamente afirma que: “A aceleração de um corpo é proporcional à força que a produz e ocorre na direção em que a força atua.” (PRUDÊNCIO et al., 2013, p. 18)

Fazendo-se uma análise da lei supracitada, pode-se inferir que aumentando a força aplicada, maior será o ganho de aceleração, em contrapartida, quanto maior a massa do corpo em estudo, menor será o ganho de aceleração.

Um exemplo importante a ser abordado com maiores detalhes é a força externa aplicada no andar, correr e saltar. Como se trata de movimentos básicos de qualquer atividade, a partir deles pode-se entender o que acontece em situações em que as acelerações são maiores. (CORRÊA, 2014, p.50)

Figura 2: Fases do andar com seus respectivos vetores



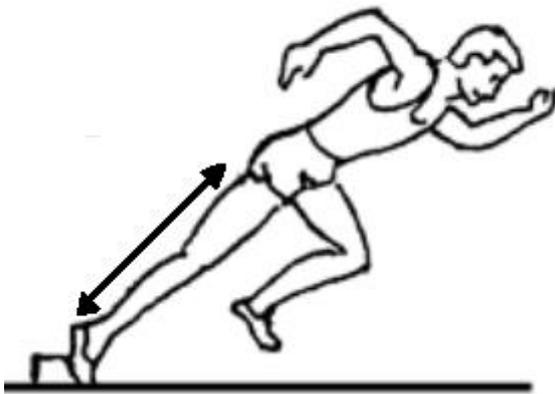
Fonte: (CORRÊA, 2014, p.51)

2.3.1 A terceira lei do movimento de Newton: ação e reação

A terceira lei do movimento de Newton diz que: Para cada ação existe uma reação de igual intensidade e em sentido oposto. (PRUDÊNCIO et al., 2013, p. 19)

Quando o indivíduo está correndo, ele exerce uma determinada força contra o solo. Isso cria uma força de igual magnitude e em direção contrária – conhecida como força de reação do solo (FRS) –, o que provoca o deslocamento do corpo no sentido da corrida [...] (PRUDÊNCIO et al., 2013, p. 19)

Figura 3: Representação da ação e reação na saída de bloco



Fonte: Guia Oficial de Atletismo - IAAF, 2009 (Adaptado)

2.4 A BIOMECÂNICA DA CORRIDA

Segundo Corrêa (2014), a biomecânica estuda os movimentos (cinemática) e o que os gera (força cinética) a partir dos parâmetros da mecânica.

“A biomecânica, portanto, é uma das ferramentas de análise do movimento, cujo propósito é alcançar a eficiência do movimento, isto é, realizar o movimento correto com uma melhor relação entre gasto metabólico e gasto mecânico.” (CORRÊA, 2014, p.11)

Os parâmetros mais facilmente observados na biomecânica da corrida estão relacionados ao comprimento da passada, que é a distância percorrida em uma única passada, e à frequência da passada, que é o número de passadas de um atleta em um determinado período de tempo. (PRUDÊNCIO et al., 2013, p. 21)

Além da frequência e do comprimento, também é possível analisar a corrida de forma um pouco mais detalhada e subdividi-la nas fases de apoio (ou suporte) e aérea (ou balanceio). (PRUDÊNCIO et al., 2013, p. 23)

2.4.1 A biomecânica das articulações

As articulações do corpo humano contribuem decisivamente para dar ao corpo o movimento direcional dos segmentos corporais. A estrutura anatômica de uma determinada articulação, como a do joelho sadio, varia pouco de pessoa para pessoa, assim como as direções em que segmentos corporais conectados, como a coxa e a perna, podem se mover na articulação. (HALL, 2016, p. 146).

2.4.1.1 Arquitetura das articulações

Em HALL (2016), relata-se que os anatomistas classificam as articulações em diferentes tipos, de acordo com o grau de complexidade da articulação, com o número de eixos presentes ou com a capacidade de movimento.

Quando o assunto é movimento humano, é importante analisar o sistema de classificação das articulações voltado para o estudo da capacidade de movimento do corpo.

A arquitetura das articulações pode ser dividida em três grupos principais: articulações imóveis, articulações discretamente móveis e articulações móveis.

Articulações imóveis - Sinartroses (imóveis) (syn = junto; arthron = articulação): essas articulações fibrosas podem atenuar a força (absorver impacto), mas permitem pouco ou nenhum movimento dos ossos que formam uma articulação. (HALL, 2016, p. 147). Subdividem-se em sutura e sindesmose. Nas articulações do tipo sutura, segundo HALL (2016), “as lâminas ósseas irregulares se encaixam intimamente e estão firmemente conectadas por fibras contínuas ao perióstio”. Nesse tipo de articulação as fibras se ossificam com o passar do tempo. Já nas articulações do tipo sindesmose, existe uma ligação por feixes de tecido fibroso, o qual mantém os ossos juntos, caracterizando uma limitação na movimentação, relata HALL (2016). Como exemplo de articulações do tipo sindesmose, tem-se a tibiofibular inferior e radiulnar média.

Figura 4: Articulação radiulnar média.



Fonte: Susan Jean Hall (2016)

Articulações discretamente móveis - Anfiartrose (levemente móveis) (amphi = dos dois lados): essas articulações atenuam as forças aplicadas e permitem mais movimento nos ossos adjacentes do que as articulações sinartróideas. (HALL, 2016, p. 147). São subdivididas em sincondrose e sínfise. No tipo sincondrose, segundo HALL (2016), “os ossos são unidos por uma fina camada de cartilagem hialina.”

Figura 5: Articulações esternocostais – exemplo de sincondrose.



Fonte: Susan Jean Hall (2016)

Por outro lado, nas articulações do tipo sínfise ocorre a separação dos ossos através de um disco de fibrocartilagem.

Figura 6: Articulação da sínfise púbica.

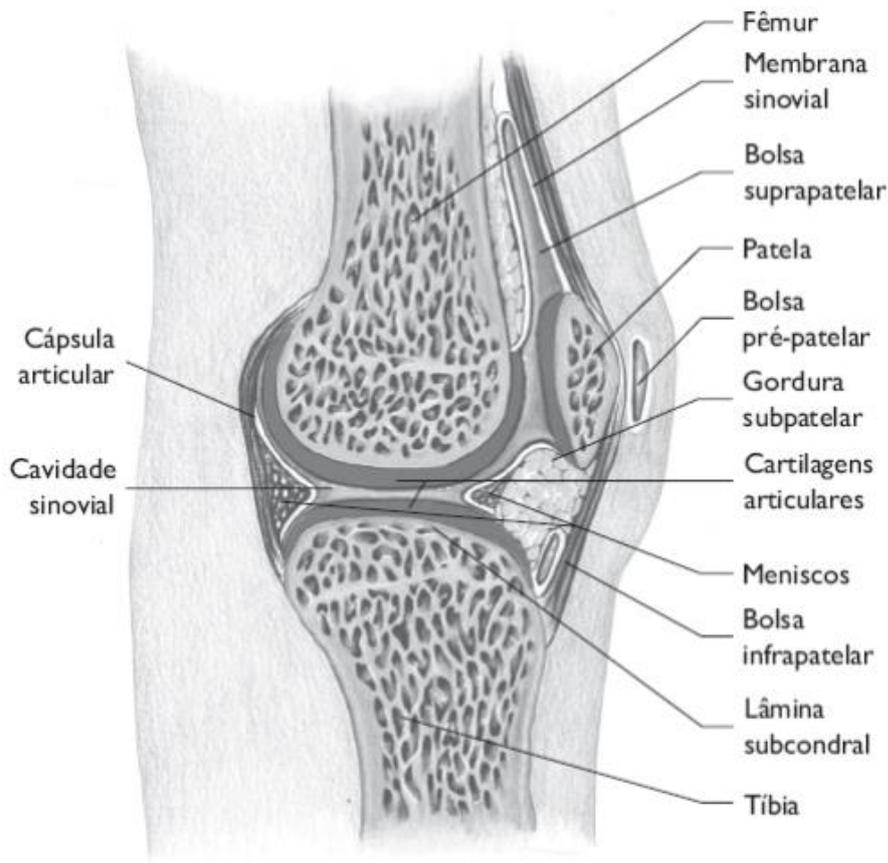


Fonte: Susan Jean Hall (2016)

As articulações móveis proporcionam ao corpo humano uma grande capacidade de movimentação.

Diartrrose ou sinovial (móvel) (diarthrosis = “articulação completa”, indicando apenas pequenas limitações à capacidade de movimento): nessas articulações, as superfícies dos ossos são cobertas por uma cartilagem articular, uma cápsula articular envolve a articulação e uma membrana sinovial aderida ao interior da cápsula articular secreta um lubrificante conhecido como líquido sinovial. (HALL, 2016, p. 148).

Figura 7: O joelho como exemplo de articulação sinovial



Fonte: Susan Jean Hall (2016)

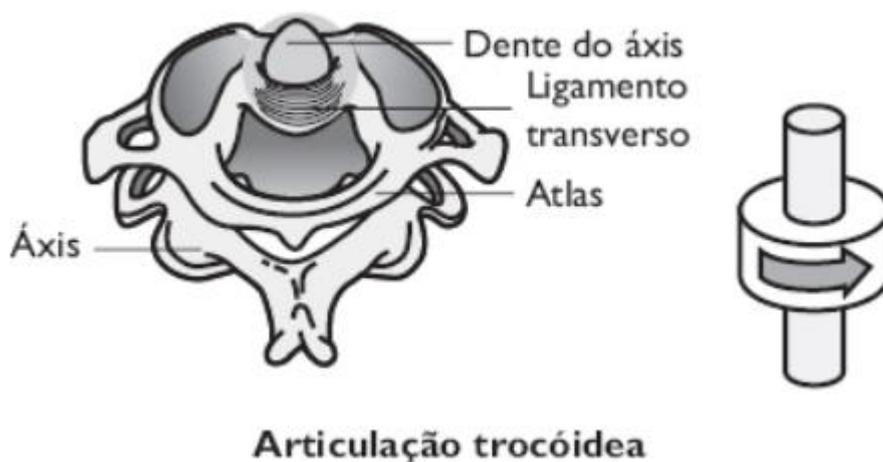
Existem alguns tipos de articulações sinoviais, das quais destacam-se os tipos dobradiça e pivô. Nas articulações do tipo dobradiças, uma das superfícies ósseas articulares é convexa e a outra é côncava. Ocorre a restrição de movimento a medida que os ligamentos colaterais são mais fortes. Já na articulação do tipo pivô, segundo HALL (2016), “[...] a rotação é permitida ao redor de um eixo. Os exemplos incluem a articulação atlantoaxial e as articulações radiulnar proximal e distal.”.

Figura 8: Articulação do tipo dobradiça.



Fonte: Susan Jean Hall (2016)

Figura 9: Articulação do tipo pivô



Fonte: Susan Jean Hall (2016)

2.4.1.2 Disposição dos ligamentos e dos músculos

A estabilidade de uma articulação é sua capacidade de resistir ao deslocamento. Especificamente, é a capacidade de resistir ao deslocamento da extremidade de um osso em relação a outro para prevenir lesão aos ligamentos, músculos e tendões que as rodeiam. Diferentes fatores influenciam a estabilidade articular. (HALL, 2016, p. 143).

Existem alguns fatores que afetam a estabilidade relativa das articulações, tais como a disposição dos ligamentos, músculos e tendões na estrutura corporal.

Segundo HALL (2016, grifo nosso), “Em articulações como o joelho e o ombro [...], a tensão nos ligamentos e nos músculos contribui de modo significativo para a **estabilidade articular** por ajudar a manter juntas as extremidades articulares dos ossos em posição.”

2.4.1.3 Flexibilidade articular

“**Flexibilidade articular** é um termo utilizado para descrever a **amplitude de movimento** (ADM) permitida em cada um dos planos de movimento em uma articulação.” (HALL, 2016, p. 155, grifo do autor). A flexibilidade pode ser subdividida em estática e dinâmica. Aquela se refere à amplitude de movimento presente ao se movimentar um corpo de maneira mais passiva, diferente da flexibilidade dinâmica que se refere à amplitude de movimento que pode ser alcançada movimentando-se um corpo de maneira ativa, relata Hall (2016).

2.4.1.4 Fatores que influenciam a flexibilidade da articulação

Inúmeros fatores são responsáveis por influenciar na flexibilidade articular. Segundo HALL (2016), “A forma das superfícies articulares dos ossos e a quantidade de músculo ou tecido adiposo interferente podem limitar o movimento no extremo de uma ADM.”

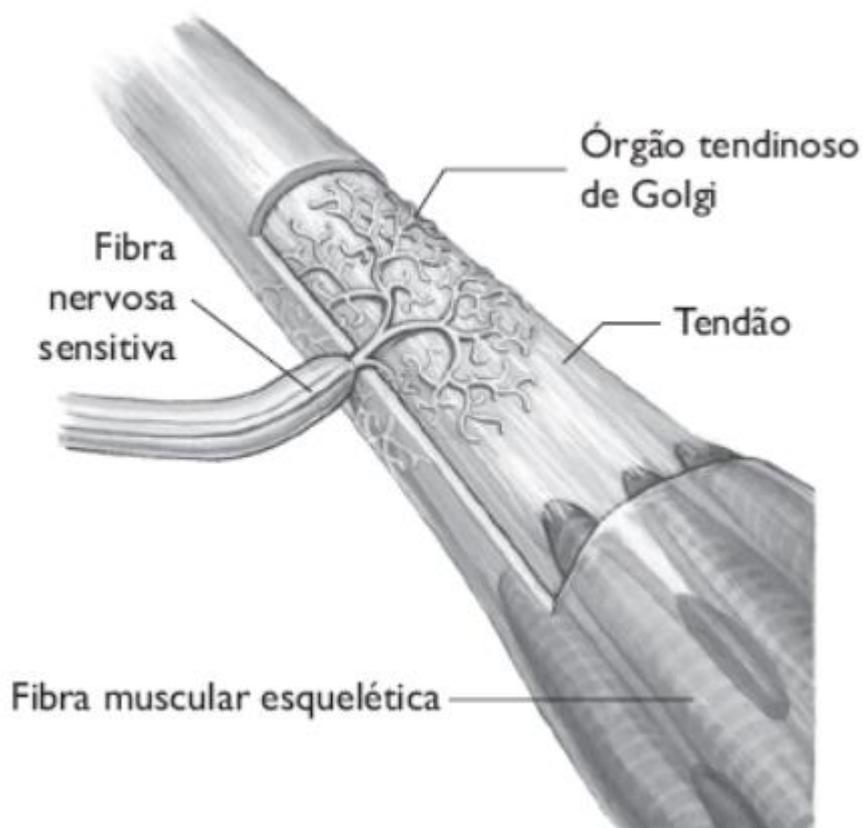
Para a maioria dos indivíduos, a flexibilidade articular é principalmente uma função da frouxidão relativa e/ou da extensibilidade dos tecidos colagenosos e dos músculos que cruzam as articulações. Ligamentos encurtados e músculos com extensibilidade limitada são os inibidores mais comuns da ADM de uma articulação. (HALL, 2016, p. 158).

2.4.1.5 Técnicas para aumentar a flexibilidade articular

O aumento da flexibilidade articular é comumente indicado tanto em tratamentos de reabilitação quanto para praticantes de esportes. Como bem relata HALL (2016), “O aumento ou a manutenção da flexibilidade envolvem o alongamento dos tecidos que limitam a ADM de uma articulação.”.

Entretanto é importante realizar, também, um breve estudo acerca da resposta neuromuscular ao alongamento. “Receptores sensoriais conhecidos como **órgãos tendinosos de Golgi** (OTG) estão localizados nas junções musculotendinosas e nos tendões em ambas as extremidades dos músculos.” (HALL, 2016, p. 159, grifo do autor). Se respeitarmos as definições de Hall (2016), verificamos que os OTG têm sua resposta condicionada por meio de suas conexões neurais inibindo o desenvolvimento da tensão no grupo muscular que está sendo ativado (resultando em um relaxamento muscular) e iniciando o desenvolvimento da tensão pelos músculos antagonistas.

Figura 10: Órgãos tendinosos de golgi



Fonte: Susan Jean Hall (2016)

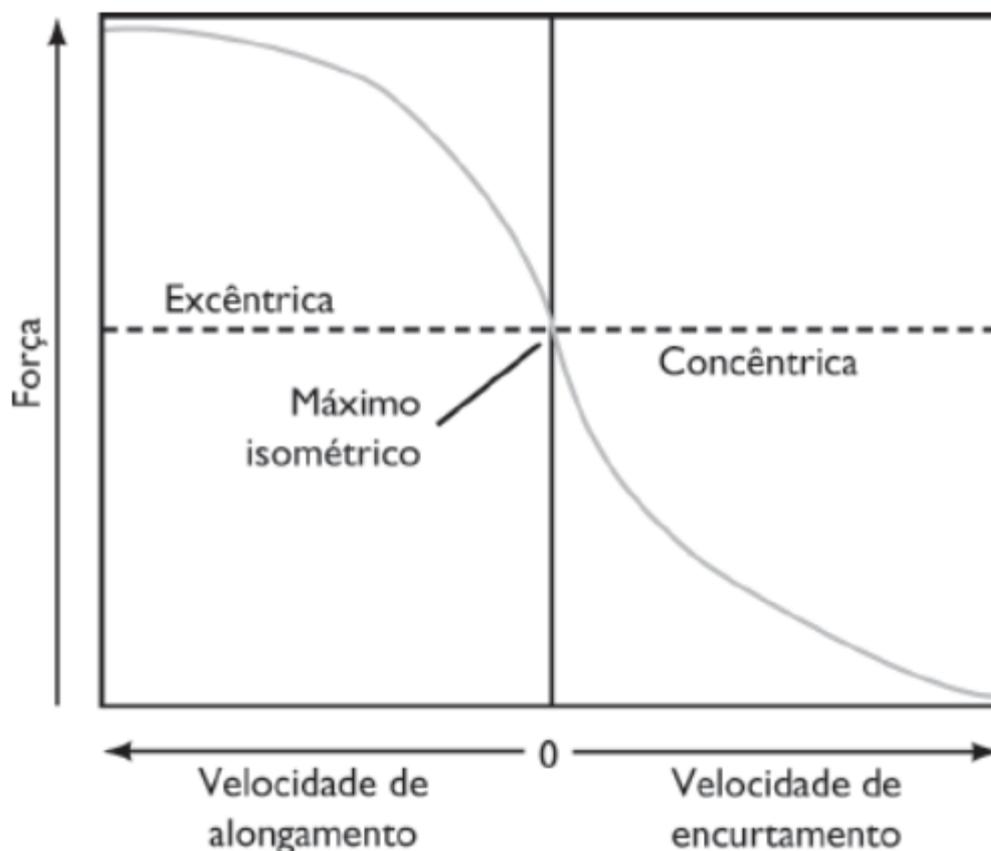
2.4.2 Fatores que afetam a produção de força muscular

A magnitude da força produzida pelo músculo também está relacionada com a velocidade do encurtamento muscular, o comprimento do músculo quando ele é estimulado e o período de tempo desde que o músculo recebeu o estímulo. Como esses fatores são determinantes significativos da força muscular, eles têm sido estudados extensivamente. (HALL, 2016, p. 198).

2.4.2.1 Relação entre força e velocidade

HALL (2016) definiu as bases necessárias para verificar que a força máxima que um músculo pode produzir é determinada pela velocidade em que ocorre o encurtamento ou o alongamento muscular, com a relação demonstrada, respectivamente, nas zonas concêntrica e excêntrica do gráfico abaixo.

Gráfico 1: Relação entre força e velocidade



Fonte: Susan Jean Hall (2016)

“A maioria das atividades diárias requer movimentos lentos e controlados de cargas submáximas. Nas cargas submáximas, a velocidade do encurtamento muscular está sujeita ao

controle voluntário. Apenas o número necessário de unidades motoras é ativado.” (HALL, 2016, p. 198).

2.4.2 Fatores que afetam a velocidade

Diferentes fatores influenciam no ganho de velocidade, entre eles incluem-se tempo de reação, capacidade do atleta para superar a resistência externa e a técnica.

2.4.2.1 Tempo de reação

Segundo as definições de BOMPA (2002 apud ZATZYORKI, 1980), o tempo de reação além de também ser hereditário, representa ainda o tempo entre a exposição a determinado estímulo e a primeira reação da musculatura ou o primeiro movimento executado. É importante ainda saber diferenciar o tempo de reação do tempo de reflexo, pois este representa apenas uma resposta inconsciente a um estímulo.

2.4.2.2 Capacidade do atleta para superar a resistência externa

Na maioria dos esportes que envolvem potência, a capacidade que um atleta possui de realizar uma contração muscular ou de mostrar força são fatores primordiais para execução de movimentos rápidos.

Durante o treinamento e competições atléticas, a resistência externa aos movimentos rápidos dos atletas vem da gravidade, do aparelho, do ambiente (água, neve, vento) e dos oponentes. A fim de superar essas forças de oposição, os atletas têm que melhorar sua potência, de modo que a força de contração muscular aumentada os tornará capazes de aumentar a aceleração dos movimentos. (BOMPA, 2002, p. 385).

2.4.2.3 Técnica

Alcançar uma forma que demonstra efetividade e racionalidade torna mais fácil o desempenho de uma tarefa mais rapidamente pelos patamares de encurtamento, posicionamento correto do centro de gravidade e o uso de energia de maneira eficiente, relata BOMPA (2002). “Além disso, a capacidade de executar uma tarefa com facilidade e com alto grau de coordenação, como um resultado de consciência e relaxamento de reflexo dos músculos antagonistas, é também importante.” (BOMPA, 2002, p. 386).

3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPOS DE PESQUISA

Foi realizada uma pesquisa quantitativa por meio da elaboração de um questionário (1ª fase) respondido por cadetes do 4º (quarto) e 3º (terceiro) ano da AMAN com a finalidade de coletar dados (2ª fase) referentes aos resultados obtidos nas avaliações de corrida de 400m rasos, especificamente a ser respondido por cadetes que possuem conhecimento técnico de corrida (atletas de atletismo, triatlo e pentatlo militar por pelo menos um ano completo) e por cadetes que possuem pouco aprimoramento técnico de corrida.

Os participantes da pesquisa responderam o questionário de forma a alimentar os dados referentes apenas ao Teste de Aptidão Física do 2º (segundo) ano da AMAN (400m rasos). Os cadetes do quarto ano responderam acerca da avaliação realizada no ano de 2018 e os cadetes do terceiro ano relataram suas notas com base na avaliação realizada em 2019.

Após serem estabelecidas como variantes (3ª fase), foram consideradas para estudo: nota da prova de 400m rasos decorrente da avaliação de controle do segundo ano e se o cadete é ou foi atleta de atletismo, triatlo ou pentatlo militar por pelo menos um ano completo.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Avaliação dos militares

Serão analisados os resultados das provas de corrida dos militares que possuem maior conhecimento técnico por frequentarem os treinos de atletismo, pentatlo militar e triatlo (Grupo A).

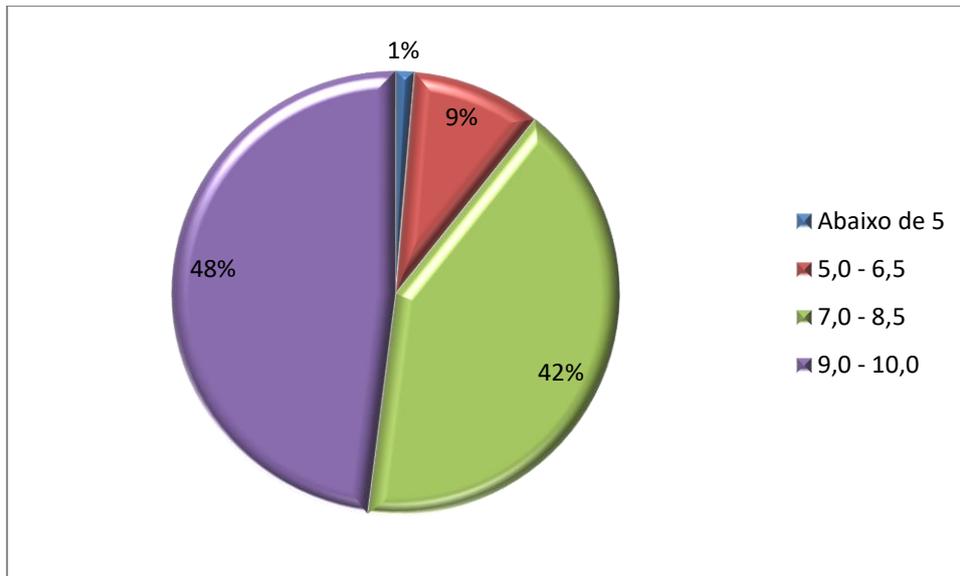
Por outro lado, será realizada também a coleta de dados e análise dos cadetes que não possuem técnica de corrida adquirida em treinamentos de equipe (Grupo B) como os que foram supracitados.

Após a realização do levantamento, com a conclusão da fase de coleta de dados, obteve-se resposta de uma amostra de 75 cadetes das turmas do 4º e 3º ano da AMAN do ano de 2020.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O gráfico 1 mostra, de maneira geral, como foram os resultados da pesquisa levando-se em conta os dois grupos da pesquisa em questão:

Gráfico 2: Nota na prova de 400m

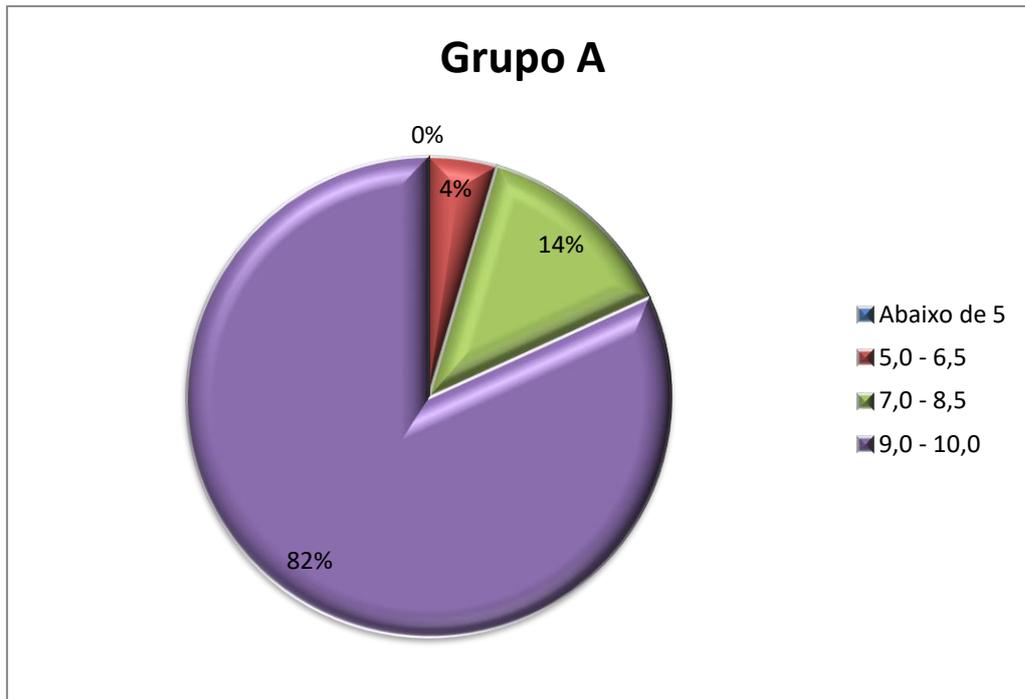


Fonte: Autor (2020)

3.3.1 Nota dos Grupos e correlações

Baseando-se nos resultados obtidos pelo grupo de cadetes que possuem conhecimento técnico de corrida por frequentarem treinamentos de equipe (Grupo A), o gráfico 2 foi consolidado.

Gráfico 2: Notas do Grupo A na prova de 400m



Fonte: Autor (2020)

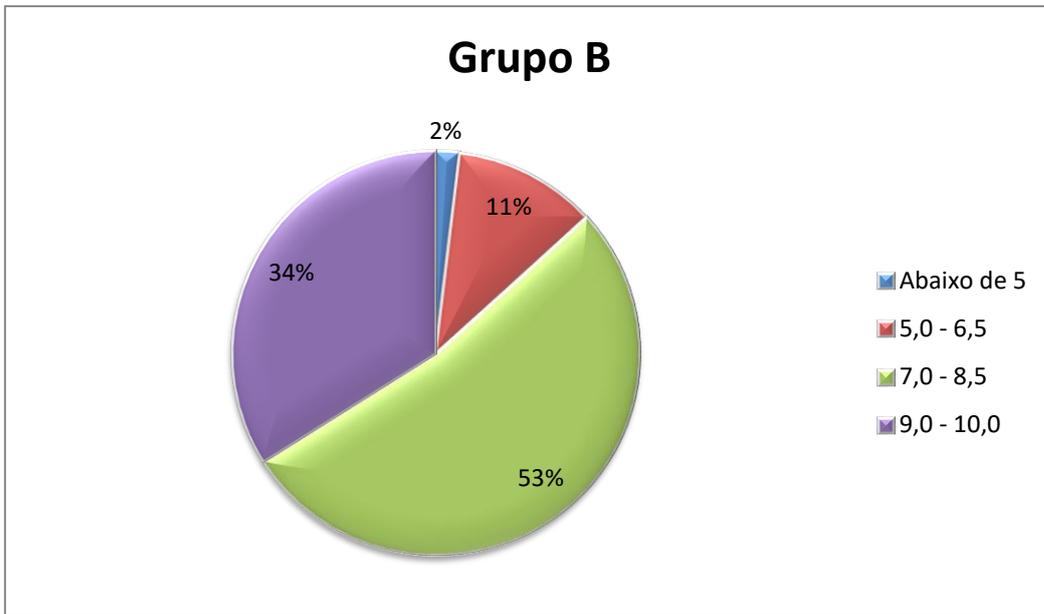
Analisando o gráfico acima, podemos verificar que 82% dos cadetes do grupo A obtiveram o índice de 9 a 10, mostrando que grande parte do Grupo possui um desempenho excepcional na prova de corrida em questão.

Tal fato é decorrência de diversos fatores como alguns abordados nesta pesquisa. A capacidade de executar os movimentos com coordenação e alto grau de efetividade provém da boa técnica adquirida com os treinamentos de corrida.

Entre outros fatores relevantes e que se associam diretamente ao ótimo desempenho do Grupo A está a capacidade de possuir um tempo de reação rápido e adequado para a prova de 400m rasos. “O tempo de reação é um fator determinante na maior parte dos desportos e os atletas podem melhorá-lo com um treinamento apropriado.” (BOMPA, 2002, p. 385). Como os treinamentos dos atletas que compõem o grupo A são conduzidos por profissionais da área especializados, o tempo de reação desses militares passa por um processo de desenvolvimento notável que influencia de maneira positiva melhorando seus resultados.

Evidencia-se claramente uma relação das notas dos cadetes do Grupo A com um conhecimento e experiência acerca da biomecânica da corrida. Por outro lado, após consolidado o gráfico 3, verificamos o resultado dos cadetes que se enquadram no Grupo B.

Gráfico 3: Notas do Grupo B na prova de 400m



Fonte: Autor (2020)

Fazendo uma breve análise do gráfico acima, constatamos que a maior parte dos cadetes do Grupo B obteve um resultado bom com 53% deles entre 7 e 8,5 e com 34% entre 9 e 10.

Acredita-se que boa parte dos resultados acima provém do pouco conhecimento das formas estudadas neste TCC de melhorar desempenho na corrida.

4 CONCLUSÃO

Esta pesquisa, cuja motivação provém da realidade vivida pelos cadetes da Academia Militar das Agulhas Negras e sua relação com a disciplina de Treinamento Físico Militar, que compõe a grade curricular, teve por finalidade e objetivo procurar a relação entre o conhecimento técnico da biomecânica da corrida com o desempenho na prova de corrida de 400m.

Conforme o trabalho foi sendo construído, perceberam-se várias influências da biomecânica da corrida no melhor desempenho do corredor, como a flexibilidade das articulações dentre outros fatores explorados.

Com base nas referências teóricas deste trabalho em conjunto com a pesquisa respondida pelos cadetes que possuem maior conhecimento (Grupo A) e pelos cadetes que não possuem conhecimento técnico em treinos de equipe durante a formação (Grupo B), podemos constatar que o uso da biomecânica da corrida como forma de atrelar a técnica às corridas torna o corredor melhor em seu desempenho.

Portanto, a importância do aprimoramento técnico é muito importante, bem como o estímulo ao conhecimento da biomecânica da corrida deve ser levado em conta nos treinamentos diários sendo fatores que impulsionam a melhora no desempenho dos cadetes em provas de corrida de 400m e, conseqüentemente, em outras provas de corrida.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Boletim do Exército N°15/2008.**

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **EB20-MC-10.350** Treinamento Físico Militar. 4. Ed. Brasília: EGGCF, 2015.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Separata ao Boletim do Exército N°23/2018**, Portaria N°099-DECEX.

BOMPA, Tudor O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento.** 4. ed. São Paulo: Phorte Editora, 2002.

CORRÊA, S. C.. **Fundamentos da Biomecânica: O corpo em movimento.** São Paulo: Mackenzie, 2014.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER J.; **Fundamentos de Física: mecânica.** Tradução de Ronaldo Sérgio de Biasi. 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

HALL, S. J. **Biomecânica Básica.** 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. ISBN 9788527729109.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fundamentos de fisiologia del ejercicio.** [S.L]: McGraw-Hill/ Interamericana, 2004.

PRUDÊNCIO, M. V. *et al.* **Biomecânica do movimento humano.** Brasília: Fundação Vale, UNESCO, 2013. 36 p. v. 9.