

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

Lucca Donato Macedo

**ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA DOS EFEITOS FISIOLÓGICOS DO CONSUMO DE
CARBOIDRATOS ANTES E APÓS OS TESTES DE CORRIDA DOS CADETES**

**Resende
2022**


Lucca Donato Macedo

**ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA DOS EFEITOS FISIOLÓGICOS DO CONSUMO DE
CARBOIDRATOS ANTES E APÓS OS TESTES DE CORRIDA DOS CADETES**

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

Orientador: 1º Ten Almir Martins Torres Júnior

Resende
2022

	<p align="center">APÊNDICE II AO ANEXO B (NITCC) ÀS DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA DA PESQUISA ACADÊMICA NA AMAN</p> <p align="center">TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL</p>	<p align="center">AMAN 2022</p>
---	--	--

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA
PROFISSIONAL**

<p>TÍTULO DO TRABALHO: ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA DOS EFEITOS FISIOLÓGICOS DO CONSUMO DE CARBOIDRATOS ANTES E APÓS OS TESTES DE CORRIDA DOS CADETES</p>
<p>AUTOR: LUCCA <u>DONATO</u> MACEDO</p>

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em revista técnica da Escola ou outro veículo de comunicação do Exército.

A Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN).

Resende, 26 de Julho de 2022



Cad LUCCA DONATO MACEDO

MACEDO, Lucca donato

M141a Análise dos efeitos fisiológicos do possível consumo de carboidratos antes e após os testes de corrida dos cadetes. / Lucca Donato Macedo – Resende; 2022. 44 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Almir Martins Torres Júnior
TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2022.

1.Cadetes 2.Carboidratos 3.Corrída 4.Efeitos fisiológicos I.
Título.

CDD: 355

Dados internacionais de catalogação na fonte
Ficha catalográfica elaborada por Jurandi de Souza CRB-5/001879

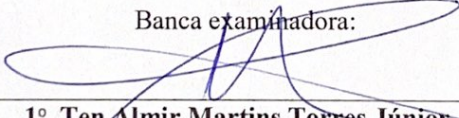
Lucca Donato Macedo

**ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA DOS EFEITOS FISIOLÓGICOS DO
CONSUMO DE CARBOIDRATOS ANTES E APÓS OS TESTES
DE CORRIDA DOS CADETES**


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

Aprovado em 30 de MAIO de 2022

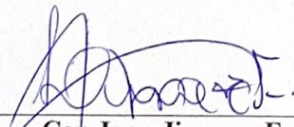
Banca examinadora:



1º Ten Almir Martins Torres Júnior
(Orientador)



Cap Alisson Nunes da Silva Lorenzoni



Cap Juan Jimenez Franco

Resende
2022

Dedico este trabalho à minha família e a todos os que almejam um dia realizar o Curso de Instrutor de Educação Física na Escola de Educação Física do Exército – EsEFEx.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força que Ele tem me dado, desde o início de tudo, para tornar possível o sonho de me tornar um Oficial do Exército Brasileiro.

Agradeço à minha família, e em especial à minha mãe, Kalina Donato, que nunca mediu esforços para me apoiar em tudo que precisei.

Agradeço aos meus camaradas de turma que me ajudam em todas as atividades da formação.

E por fim, mas não menos importante, agradeço ao meu orientador, Ten Torres Júnior, que me apoiou na confecção deste trabalho.

RESUMO

ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA DOS EFEITOS FISIOLÓGICOS DO CONSUMO DE CARBOIDRATOS ANTES E APÓS OS TESTES DE CORRIDA DOS CADETES

AUTOR: Lucca Donato Macedo
ORIENTADOR: Almir Martins Torres Júnior

Esta pesquisa teve por objetivo analisar referências bibliográficas que apontem os efeitos fisiológicos do consumo de carboidratos antes e após os testes de corrida dos cadetes em formação na Academia Militar das Agulhas Negras, e, com base nos estudos científicos analisados, identificar a relação da corrida com a nutrição esportiva, fazendo as possíveis correlações com os Testes de Aptidão Física dos cadetes da AMAN e com a melhoria no desempenho de corrida relacionadas ao consumo apropriado de carboidratos. A pesquisa teve como referência estudos científicos produzidos entre 2013 e 2022 com enfoque na execução da atividade física relacionada à corrida e as relações com a nutrição esportiva, para diante dos resultados obtidos fazer as possíveis correlações com os Testes de Aptidão Física dos cadetes da AMAN. A pesquisa é do tipo revisão bibliográfica, de natureza exploratória, para possibilitar um maior conhecimento a respeito do problema, de modo a torná-lo mais claro. Como resultado, verificou-se que os referenciais científicos consolidados nesta pesquisa corroboram com o conhecimento de que a principal função dos carboidratos é fornecer energia para o organismo e assim, o aporte adequado desse nutriente antes e depois dos Testes de Aptidão Física tem papel fundamental na higidez para o desempenho físico dos cadetes. Assim, os achados podem servir de subsídio teórico para justificar a adequação nutricional dos cadetes visando melhor desempenho nas provas de teste de aptidão física relacionados à prática de corrida.

Palavras-chave: Efeitos Fisiológicos. Corrida. Cadetes. Carboidratos.

ABSTRACT

BIBLIOGRAPHIC ANALYSIS OF THE PSYCHOLOGICAL EFFECTS OF CARBOHYDRATES CONSUMPTION BEFORE AND AFTER THE CADET RUN TESTS

AUTHOR: Lucca Donato Macedo
ADVISOR: Almir Martins Torres Júnior

This research aimed to analyze bibliographic references that point out the physiological effects of carbohydrate consumption before and after the running tests of cadets in formation at Academia Militar das Agulhas Negras, and, based on the analyzed scientific studies, identify the relation between running and sports nutrition, making possible correlations with the Physical Fitness Tests of AMAN cadets and with the improvement in running performance related to the appropriate consumption of carbohydrates. The research was based on scientific studies produced between 2013 and 2022 with a focus on the execution of physical activity related to running and relation with sports nutrition, in order to make possible correlations with the Physical Fitness Tests of AMAN cadets. The research is a literature review, exploratory in nature, to enable greater knowledge about the problem, in order to make it clearer. As a result, it was found that the scientific references consolidated in this research corroborate the knowledge that the main function of carbohydrates is to provide energy to the body and thus, the adequate supply of this nutrient before and after the Physical Fitness Tests has a fundamental role in the health for the physical performance of cadets. Thus, the findings can serve as a theoretical support to justify the nutritional adequacy of cadets aiming at better performance in physical fitness test tests related to the practice of running.

Keywords: Physiological Effects. Race. Cadets. Carbohydrates.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMAN – Academia Militar das Agulhas Negras

AC – Avaliação de Controle

CFO – Curso de Formação de Oficiais

COLOG - Comando Logístico

DABst - Diretoria de Abastecimento

DECEEx – Departamento de Educação e Cultura do Exército

EME – Estado-Maior do Exército

ESTB ENS - Estabelecimentos de Ensino

LEMB - Linha de Ensino Militar Bélico

PAD - Padrão Avançado de Desempenho Físico

PAFI - Padrão de Aptidão Física Inicial

PBD - Padrão Básico de Desempenho Físico

PED - Padrão Especial de Desempenho Físico

TAF – Teste de Aptidão Física

TFM – Treinamento Físico Militar

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1 OBJETIVOS.....	12
1.1.1 Objetivo geral.....	12
1.1.2 Objetivos específicos	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 PADRÃO ESPECIAL DE DESEMPENHO FÍSICO	13
2.2 ASPECTOS NUTRICIONAIS NA ATIVIDADE MILITAR	15
3. REFERENCIAL METODOLÓGICO	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 CORRIDA.....	21
4.1.1 Benefícios da corrida	22
4.1.2 Corridas e Treinamentos.....	23
4.1.3. Corrida no meio militar	26
4.1.4 Fatores que interferem no rendimento da corrida.....	26
4.2. ALIMENTAÇÃO E O DESEMPENHO	27
4.2.1. Aporte adequado de carboidratos.....	29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	41

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o EB70- MC-10.375 - Manual de Campanha - Treinamento Físico Militar (TFM), o elemento fundamental da ação militar é o homem, por esse motivo é imprescindível dar especial atenção a sua saúde e condição física. Nesse sentido, é de suma importância a prática de treinamento físico pelos cadetes em formação na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), sendo necessário buscar métodos de preparação, estímulos e sistemas de avaliação para que militares cuidem bem de sua condição física, visando a duas finalidades: a melhoria da saúde e a aptidão para o desempenho de suas funções.

O mesmo EB70- MC-10.375, Manual de TFM, define que o treinamento físico da tropa visa a atender fundamentalmente à operacionalidade da Força e ao cumprimento de sua missão institucional e é orientado pelos objetivos e atividades próprias de sua atribuição e sua especialidade, bem como aquelas que derivam da missão de sua unidade.

Por outro lado, de acordo com o previsto no item que trata da alimentação saudável no Manual de TFM, para fornecer ao organismo as condições necessárias para o desempenho adequado de suas atividades físicas e para manutenção de um bom estado de saúde, a alimentação precisa ser baseada nos princípios do equilíbrio, variedade e balanceamento das refeições, o que significa a ingestão de nutrientes em quantidades proporcionais e com qualidade compatíveis com as características de cada indivíduo, tais como peso, metabolismo, nível de atividade física e eventuais distúrbios clínicos.

Nesse contexto, um importante fator a ser considerado é a nutrição para o exercício físico, pois uma alimentação planejada pode otimizar o desempenho, a recuperação e a saúde do indivíduo em exercícios físicos intensos, com possível obtenção de resultados otimizados por uma alimentação adequada e corretas estratégias nutricionais.

A ingestão adequada de energia é primordial na dieta dos praticantes de atividades físicas, pois ela dá suporte ao funcionamento ideal do organismo e vai determinar a composição corporal e suas variações, conforme frisa o EB70- MC-10.375.

Considerando a rotina dos cadetes em formação na AMAN há obrigatoriedade de serem submetidos à verificação do desempenho físico individual, que tem por finalidade constatar se foi atingido e/ou mantido o Padrão de Desempenho Físico para fins de apreciação de suficiência, além de permitir a conceituação (atribuição de menção) do Desempenho Físico Individual. Cabe destacar, nesse sentido, que a verificação não é um fim em si mesmo, mas o instrumento de acompanhamento do Treinamento Físico Militar e de apreciação da suficiência do desempenho físico individual.

Como antecedentes do problema de pesquisa, destaca-se que no cumprimento das atividades envolvidas na vida acadêmica da AMAN, os cadetes praticam exercício físico intenso. Durante a formação são aplicados diversos testes de corridas, entre eles existem testes de corridas com distância a ser percorrida de 400, 3.000, 4.000 e 5.000 metros. Assim, é exigida grande demanda energética dos cadetes, especificamente durante os testes de corrida pela intensidade do esforço físico envolvido. A alimentação dos cadetes da AMAN nos dias dos testes de corrida é igual à alimentação em dias nos quais não há esforço físico de igual intensidade.

O organismo, diante de qualquer esforço desproporcional, emite sinais de alarme, como fadiga, dor e outros. Portanto, a nutrição esportiva desempenha um papel importante na manutenção da condição física, estando os valores nutricionais dos alimentos diretamente relacionados a melhorias na saúde e desempenho do organismo humano. Atualmente, muitos estudos recomendam o uso de suplementos para retardar o início da fadiga durante o exercício extenuante, aumentando a resistência e assim, melhorando o desempenho dos praticantes da atividade física intensa. Os resultados dos estudos apontam para diversos aspectos relacionados à adequação da nutrição do atleta. Dessa forma, de maneiras diferentes os suplementos interferem no desempenho dos corredores, e por esse motivo, as deficiências nutricionais da dieta podem prejudicar o desempenho durante os testes (AMARANTE, 2016).

Um importante macronutriente a ser considerado na nutrição esportiva é o carboidrato, que constitui um dos maiores grupos de compostos orgânicos encontrados na natureza. Conforme consta no MD42-M-03 – Manual de Alimentação das Forças Armadas, os carboidratos são nutrientes de baixo custo e fácil obtenção e, juntamente com as proteínas, formam um dos principais componentes dos organismos vivos e desempenham uma série de funções importantes. A principal, entre elas, é fornecer energia ao organismo, especialmente ao sistema nervoso central. Também fornecem, rapidamente, energia ao músculo, proveniente da quebra do glicogênio armazenado (BRASIL, 2010).

A Cartilha de Boas Práticas Nutricionais, do Comando Logístico (COLOG)/Diretoria de Abastecimento (DABST), define que o primeiro nível que forma a base da Pirâmide Alimentar é composto por alimentos ricos em carboidratos, responsáveis pelo fornecimento de energia para o organismo. A ingestão adequada de carboidratos leva em consideração o tipo, a quantidade e o horário correto de ingestão. Portanto, a reposição adequada das reservas de glicose do organismo por meio de uma dieta balanceada evita o declínio do desempenho durante o treinamento e competição (BASSETTO, 2018).

Diante do exposto, este estudo se justifica na busca na literatura especializada,

referências para otimizar a nutrição esportiva dos cadetes, pois na dinâmica atual é vedado aos cadetes:

art. 123. O uso de CAD em qualquer condição ou forma é estritamente proibido usar, possuir, produzir, armazenar ou transportar substâncias narcóticas/tóxicas, Suplementos dietéticos (exceto esses suplementos, a menos que prescritos por um médico ou nutricionista) AMAN) ou causar doping, tanto dentro como fora da AMAN. (Omã, 2016, p. 36)

O problema de pesquisa a ser respondido é: quais são as referências bibliográficas que podem ser utilizadas para recomendar a ingestão de carboidratos para os cadetes antes e depois de realizarem uma avaliação de controle de treinamento físico militar (AC de TFM), especificamente na corrida, de modo que, os resultados obtidos e o desempenho possam ser melhorados?

Os resultados da identificação bibliográfica e as possíveis aplicações possuem grande relevância para a higidez dos cadetes, futuros oficiais, bem como para os objetivos de formação da AMAN, à medida em que a nutrição adequada pode proporcionar melhor desempenho nos testes de aptidão física. Investigar os estudos que focam nos efeitos da suplementação nutricional associada às atividades físicas permite o aprofundamento do campo nutrição esportiva em busca de melhor desempenho, saúde e visando benefícios na formação dos futuros comandantes das tropas do Exército Brasileiro. Ademais, o estudo busca referências para garantir da boa saúde no aspecto nutricional e no melhor desempenho físico dos militares, já que enfrentarão vários Testes de Aptidão Física (TAFs) ao longo de suas carreiras.

Para atingir os objetivos da pesquisa, este estudo está dividido em cinco capítulos, sendo o primeiro capítulo uma introdução, na qual é apresentado o tema e os objetivos da pesquisa. O segundo capítulo apresenta o referencial teórico que serve de esteio para a construção do estudo, e encontra como amparo documentos institucionais do Exército Brasileiro. O terceiro capítulo apresenta as estratégias metodológicas perseguidas para o atingimento do objetivo desta pesquisa, que consiste em uma revisão bibliográfica. O quarto capítulo contempla a explanação do resultado da pesquisa, que consiste na apresentação dos referenciais bibliográficos identificados, relacionados à prática de atividade física na modalidade corrida e dos efeitos nutricionais decorrentes da ingestão de carboidratos antes e após a prática de corridas. Por fim, o capítulo destinado às considerações finais aborda os aspectos conclusivos da pesquisa, de modo a possibilitar a demonstração do atingimento dos objetivos da pesquisa

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar referências bibliográficas que apontem os efeitos fisiológicos do consumo de carboidratos antes e após os testes de corrida dos cadetes.

1.1.2 Objetivos específicos

Identificar estudos com enfoque na execução da atividade física relacionada à corrida e as relações com a nutrição esportiva, fazendo as possíveis correlações com os Testes de Aptidão Física dos cadetes da AMAN; e

Verificar se as referências bibliográficas indicam uma possível melhoria no desempenho de corrida relacionadas ao consumo apropriado de carboidratos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As referências que serão utilizadas neste capítulo terão como fonte documental em normativos oficiais do Exército Brasileiro que tratam dos temas relacionados ao treinamento físico militar dos cadetes e ao equilíbrio do estado nutricional dos militares em geral. A pesquisa bibliográfica mais ampla e aprofundada sobre os temas centrais, ou seja, corrida, no contexto do treinamento físico militar, e ingestão de carboidratos, será apresentada no capítulo destinado aos resultados e discussões deste estudo, conforme metodologia de pesquisa definida.

2.1 PADRÃO ESPECIAL DE DESEMPENHO FÍSICO

O treinamento físico dos cadetes da AMAN está regulamentado e é desenvolvido de acordo com as diretrizes da Portaria Nº 099-DECEEx, de 18 de maio de 2018, que tem por finalidade aprovar o Padrão Especial de Desempenho Físico para os Cursos de Formação de Oficiais (PED/CFO). Inicialmente cabe destacar que a elaboração do Padrão Especial de Desempenho Físico (PED) se aplica aos cadetes, enquanto integrantes de Curso de Formação de Oficiais (CFO), pois o normativo referenciado define que para Escolas de Formação e Estabelecimentos de Ensino de natureza especial, ou seja, para Cadetes e Alunos(as), será aplicado o PED, que foi elaborado a partir de pressupostos, conforme segue:

Art. 4º A elaboração do PED/CFO baseou-se nos pressupostos que se seguem:

I - a Diretriz para o Treinamento Físico Militar do Exército e sua Avaliação preconiza que:

- a) os padrões de desempenho físico são estabelecidos de acordo com as necessidades peculiares e conveniências do Exército e servem para nortear o treinamento físico dos militares, considerando a situação funcional e a idade do militar;
- b) o Padrão de Aptidão Física Inicial (PAFI) deverá ser atingido pelos candidatos às escolas de formação e é definido nos editais dos concursos de admissão aos CFO;
- c) o Padrão Básico de Desempenho Físico (PBD) é a condição mínima que deverá ser mantida por todos os militares no serviço ativo. É responsabilidade do comandante de OM exigir e criar condições para que todos os seus subordinados estejam dentro desse padrão de desempenho;
- d) o Padrão Avançado de Desempenho Físico (PAD) é a condição física mínima (que já inclui o PBD) que deverá ser mantida pelos militares integrantes de OM Operativas;
- e) o Padrão Especial de Desempenho Físico (PED) é condição mínima (que inclui os índices do PBD e PAD) que deverá ser mantida pelo militar enquanto servir em determinadas situações especiais e em OM com características peculiares, previamente estabelecidas. O PED deverá ser atingido nos Estb Ens pelos alunos/cadetes, nas condições e nos prazos estabelecidos para as diferentes situações funcionais e para atender suas necessidades, peculiaridades e conveniências. O DECEEx (o DCT, para o caso do IME) poderá estabelecer um PED diferente do previsto na Diretriz para a Avaliação Física do Exército Brasileiro, assessorado por um oficial especializado pela Escola de Educação Física do Exército, como condição de habilitação final do aluno/cadete em curso nas escolas de formação e nos centros de instrução;**

- f) as avaliações previstas do desempenho físico individual, não serão um fim em si mesmas, mas um instrumento de acompanhamento do TFM, que também permitirá a constatação da obtenção, pelo aluno/cadete, dos PED estabelecidos nesta portaria;
- g) todo militar considerado apto para o serviço ativo está obrigado ao treinamento físico. Os militares com o parecer “Apto para o Serviço do Exército, com Restrições” participarão do treinamento físico, executando os exercícios e as atividades possíveis, respeitando as recomendações previstas; e
- h) a dispensa do treinamento físico por doença, tratamento médico ou convalescença não poderá constituir situação permanente. (BRASIL, 2018)

Assim, verifica-se que os padrões de desempenho físico são estabelecidos de acordo com as necessidades peculiares e conveniências da Força, servem para nortear o treinamento físico dos militares e consideraram dois aspectos: situação funcional e idade. Com base no aspecto de situação funcional, de acordo com a Portaria Nº 032-EME, de 31 de março de 2008, os padrões de desempenho são definidos para quatro situações gerais: Padrão de Aptidão Física Inicial (PAFI); Padrão Básico de Desempenho Físico (PBD); Padrão Avançado de Desempenho Físico (PAD); e Padrão Especial de Desempenho Físico (PED).

No que se refere à idade, a Portaria Nº 032-EME, de 31 de março de 2008, prevê que:

Além de considerar a situação funcional do militar, os Objetivos Individuais de Instrução (OII) são estabelecidos em função das diferentes idades, definidas por pesquisa científica concluída, levando em conta que, com a idade e a realização do treinamento físico, há uma alteração da condição orgânica que se refletirá numa mudança natural do desempenho físico. (BRASIL, 2008)

Cabe destacar ainda que o art. 5º da Portaria Nº 099-DECEX, de 18 de maio de 2018, estabelece os objetivos do TFM:

Art. 5º De acordo com a metodologia preconizada pelo Sistema de Ensino do Exército Brasileiro, o TFM, como qualquer outra atividade de Instrução Individual, será programado e executado buscando um "desempenho individual" estabelecido em objetivos gerais, particulares e específicos, com base nas competências definidas em cada fase dos CFO. No caso específico do TFM, os objetivos são definidos por três elementos:

- I - desempenho ou comportamento observável;
- II - condição; e
- III - critérios.

Dessa forma, no que se refere às condições de execução, a verificação do desempenho individual é realizada por meio do TAF. A avaliação corresponde a uma prova de verificação do desempenho físico. Realizadas em um ou dois dias consecutivos, obedecendo-se à seqüência: a) 1ª jornada: (1) Corrida; (2) Flexão de Braços; e (3) Abdominal Supra. Quanto ao processo de avaliação, destaca-se que:

Art. 10. Os índices exigidos nas avaliações foram estabelecidos com base no PBD, PAD e PED existentes na Diretriz para a Avaliação Física do Exército Brasileiro. As exigências serão gradativamente incrementadas, considerando os níveis atingidos nos

períodos dos CFO, de maneira que o oficial formado tenha alcançado as competências exigidas para desempenhar suas funções na OM para o qual será designado após a conclusão do curso. (BRASIL, 2018)

De acordo com o Manual de Campanha do Treinamento Físico Militar, a avaliação é considerada necessária tanto do ponto de vista institucional quanto pessoal. No ponto de vista institucional, adquire um caráter público e administrativo, mediante a qualificação, classificação ou seleção do militar e, no ponto de vista pessoal, um significado relacionado com aspectos da formação e com a motivação e saúde geral do indivíduo, informando o executante e seus instrutores dos progressos advindos e da eficácia dos programas de treinamentos. (BRASIL, 2021)

Ainda de acordo com o Manual de Campanha do Treinamento Físico Militar, a avaliação é individual, periódica, rigorosa e objetiva, de maneira que os resultados reflitam o estado físico do militar. A avaliação também contribuirá para a periodização do treinamento físico, com provas simples, de fácil execução e que resultem em um adequado progresso baseado no esforço pessoal, sem requerer uma complicada metodologia nem instalações caras. (BRASIL, 2021)

2.2 ASPECTOS NUTRICIONAIS NA ATIVIDADE MILITAR

O EB70- MC-10.375 - Manual de Campanha - Treinamento Físico Militar possui inserido nos fundamentos do treinamento físico militar um capítulo específico para tratar da alimentação saudável, que possui um tópico destinado à abordagem da nutrição para o exercício físico. De interesse para esta pesquisa, destaca-se:

2.6.2 NUTRIÇÃO PARA O EXERCÍCIO FÍSICO

2.6.2.1 O desempenho, a recuperação e a saúde do indivíduo em exercícios físicos e esportes são otimizados por uma alimentação adequada e corretas estratégias nutricionais.

2.6.2.2 As atividades esportivas e modalidades de exercícios físicos são diversificados e possuem diferentes premissas associadas ao rendimento, no entanto existem objetivos comuns em torno da nutrição, que facilitarão um melhor desempenho, adaptação ao treinamento e menor risco de doenças e lesões.

2.6.2.3 A ingestão adequada de energia é umas dessas características comuns, sendo primordial na dieta dos praticantes de exercício físico e atletas. Ela dá suporte ao funcionamento ideal do organismo e vai determinar a composição corporal e suas variações.

2.6.2.4 As necessidades energéticas vão variar ao longo das fases de treinamento, respeitando as mudanças de intensidade e volume.

2.6.2.5 O equilíbrio energético ocorre quando o consumo total de energia (IE) é igual ao Gasto Energético Total (TEE). Este, por sua vez, consiste na soma da Taxa Metabólica Basal (BMR), do Efeito Térmico dos Alimentos (TEF) e do Efeito Térmico da Atividade (TEA). $TEE = BMR + TEF + TEA$

(BRASIL, 2021)

O Manual de Campanha - Treinamento Físico Militar também enfoca a orientação sobre macronutrientes, na qual aborda os carboidratos, os lipídios e as proteínas. Considerando os objetivos deste estudo, é de especial relevância destacar as referências definidas no Manual para os carboidratos, tema que consta no item 2.6.3.1. De acordo com o EB70- MC-10.375 os carboidratos fornecem energia ao corpo, por isso são chamados de nutrientes energéticos. (BRASIL, 2021)

Podem ser citados como exemplos de carboidratos os tubérculos e raízes (batata, inhame, mandioca, cará), cereais (arroz, milho, trigo, aveia), frutas etc. O EB70- MC-10.375 define ainda que os carboidratos são um combustível chave para o cérebro e sistema nervoso central, bem como um substrato essencial para o trabalho muscular, portanto sua ingestão não deve ser reduzida drasticamente por praticantes de atividades físicas sem orientação profissional. (BRASIL, 2021)

Outro fator importante, conforme previsto no Manual de TFM é que as recomendações para o consumo de carboidratos em atletas e desportistas variam de 3 a 10 gramas de carboidrato por kg de peso do indivíduo ao dia (e até 12 g/kg de peso corporal ao dia, para atividades extremas e prolongadas). O Guideline do American College of Sports Medicine recomenda o consumo entre 1 e 4 gramas de carboidratos em sessões de treinamento acima de 60 minutos (min), variando de acordo com as particularidades do desportista ou atleta e sua necessidade energética. (BRASIL, 2021)

Há ainda no Manual de Campanha - Treinamento Físico Militar tópicos relevantes para os objetivos desta pesquisa, inseridos nos fundamentos do treinamento físico militar, relacionados à alimentação pré e pós treino e à suplementação alimentar. De acordo com a doutrina:

2.6.4 ALIMENTAÇÃO PRÉ E PÓS TREINO

2.6.4.1 Antes do treino é importante ingerir alimentos ricos em carboidratos e com baixo teor de gordura, baixo teor de fibras e proteínas em quantidade moderada, para evitar que ocorram desconfortos gastrointestinais durante a sessão de treinamento, e o esvaziamento gástrico ocorra de forma mais rápida. Em caso de competição, prova ou teste de aptidão física, essa refeição deve ser de alimentos “testados”, que o indivíduo esteja acostumado, que sejam bem tolerados e habituais na sua dieta.

2.6.4.2 Após o treino é importante que a refeição seja composta de proteínas e carboidratos, sendo a média de 100 gramas de carboidratos e 40 gramas de proteínas, respeitando a intensidade da atividade realizada e o metabolismo e hábitos alimentares do indivíduo. Por exemplo, uma vitamina de leite ou iogurte com frutas, suco de frutas com ovos ou uma refeição completa, dependendo do horário do dia.

2.6.5 SUPLEMENTAÇÃO

2.6.5.1 O uso de suplementos por atletas e praticantes de exercícios físicos é considerado apenas em situações bem definidas e com orientação profissional.

2.6.5.2 O uso de suplementos é mais efetivo quando associado a uma alimentação adequada e saudável. Raramente é eficaz fora dessas condições e não substitui ganhos de desempenho adquiridos por meio de treinamento físico planejado e regular,

experiência esportiva e realização de um plano nutricional apropriado.
 2.6.5.3 Relativamente poucos suplementos que afirmam benefícios ergogênicos são apoiados por evidências científicas sólidas. (BRASIL, 2021)

Em que pese a previsão contida no manual, a alimentação dos cadetes da AMAN nos dias dos testes de corrida é igual à alimentação em dias nos quais não há esforço físico de igual intensidade.

Outro documento de referência que traz definições teóricas importantes para esta pesquisa é o MD42-M-03 – Manual de Alimentação das Forças Armadas. Inicialmente, destaca-se capítulo destinado a tratar dos princípios nutricionais a caracterização do balanço energético, para o qual é relevante registrar:

Balanço energético A alimentação servida em nossas unidades deve possibilitar o equilíbrio do estado nutricional dos militares em geral. Entende-se por estado nutricional o resultado do equilíbrio entre o suprimento de nutrientes (consumo/ingestão) e o gasto ou necessidade energética do organismo. Dessa forma, é possível entender o peso corporal como o resultado da relação entre a ingestão de energia e o gasto energético, o que caracteriza balanço energético. Este pode ser negativo (implicando perda ponderal), positivo (originando ganho ponderal) ou neutro (implicando manutenção do peso corporal). (BRASIL, 2010)

Há também no MD42-M-03 – Manual de Alimentação das Forças Armadas uma seção específica para tratar dos macronutrientes, e entre eles está a abordagem aos carboidratos, nos seguintes termos:

1.3 Macronutrientes

a) Carboidratos

Esses nutrientes constituem um dos maiores grupos de compostos orgânicos encontrados na natureza. São de baixo custo e fácil obtenção e, juntamente com as proteínas, formam um dos principais componentes dos organismos vivos.

Os carboidratos desempenham uma série de funções importantes. A principal, entre elas, é fornecer energia ao organismo, especialmente ao sistema nervoso central. Também fornecem, rapidamente, energia ao músculo, proveniente da quebra do glicogênio armazenado.

A preservação das proteínas também ocorre por meio dos carboidratos, uma vez que ao fornecer energia de maneira rápida, poupa dessa função as proteínas. Estas devem ser preservadas, pois são moléculas nobres no organismo e devem ser utilizadas para a manutenção e o reparo do tecido muscular, além de outras funções vitais, como síntese de enzimas e hormônios. Dietas deficientes de carboidratos podem provocar redução no tecido magro, com perda de massa muscular.

Os carboidratos, de acordo com o tamanho de sua cadeia, podem ser classificados em simples (glicose, frutose, sacarose, lactose, maltose) e complexos (amido, dextrina, glicogênio, celulose).

Os carboidratos simples são encontrados em abundância no mel, no açúcar, no xarope de milho, nos doces, nos refrigerantes, no melado, nas frutas. Como são moléculas menores, são absorvidos de imediato, aumentando rapidamente a glicemia no organismo, ou seja, possuem alto índice glicêmico.

Os carboidratos complexos são encontrados em maior quantidade nos cereais, nos tubérculos, nas raízes, nas farinhas, nas leguminosas. São digeridos mais lentamente, provocando liberação gradativa de substâncias na corrente sanguínea e tornando a taxa de açúcar no sangue uma constante. Diz-se que possuem baixo índice glicêmico.

Recomenda-se que a ingestão de carboidratos seja metade das calorias da dieta. É

preciso ressaltar, entretanto, que existe grande preocupação com o excesso da ingestão de carboidratos, o que tem sido um hábito cada vez mais frequente entre a população. (BRASIL, 2010)

O Manual de Alimentação das Forças Armadas define que a eficiência das tropas depende da utilização de uma dieta adequada às condições de vida. Diante disso, as Forças Armadas devem promover a saúde do efetivo por meio de uma alimentação nutricionalmente balanceada, ou seja, que forneça macro e micronutrientes em quantidade e qualidade adequadas. No que se refere à necessidade de energia, o referido manual esclarece que:

O ser humano alimenta-se para satisfazer duas necessidades básicas: obter substâncias que lhe são essenciais e adquirir energia para a conservação dos processos fisiológicos. A energia é liberada pelo metabolismo do alimento e deve ser fornecida regularmente para atender às necessidades individuais de energia para a sobrevivência do corpo. Apesar de toda a energia eventualmente aparecer na forma de calor, dissipado na atmosfera, processos únicos dentro das células primeiro tornam possível seu uso para todas as tarefas essenciais à vida. Dentre tais processos estão as reações químicas, que executam a síntese e a manutenção dos tecidos corpóreos, a condução elétrica da atividade nervosa, o trabalho mecânico do esforço muscular e a produção de calor para manter a temperatura corpórea. De acordo com a FAO (2001), as necessidades calóricas de um indivíduo são estabelecidas de acordo com seu tamanho e composição corporal, bem como o nível de atividades envolvidas. O requerimento energético, portanto, é igual à energia despendida para se manter todas as funções com saúde. (BRASIL, 2010)

Ainda como referência normativa editada pelo Exército Brasileiro, está a Cartilha de Boas Práticas Nutricionais, do Comando Logístico (COLOG)/Diretoria de Abastecimento (DABST), que prescreve que a manutenção da higidez da tropa e sua operacionalidade dependem, em parte, dos bons hábitos alimentares do militar e da qualidade sanitária e nutricional das refeições consumidas em sua Organização Militar. De acordo com a referida cartilha:

Os nutrientes são substâncias que estão presentes nos alimentos, em quantidades variadas, tendo cada um deles funções específicas no organismo. De acordo com sua função são divididos em: a. Energéticos (carboidratos e gorduras): fornecem energia ao corpo para as atividades diárias. Exemplo: massas, cereais (farinhas), tubérculos, óleos, oleaginosas (castanha, noz, amêndoa); b. Construtores (proteínas): são importantes para formação dos ossos, órgãos, pele, músculos. Exemplo: carnes, ovo, leite e derivados, leguminosas; e c. Reguladores (vitaminas e sais minerais): são essenciais para o bom funcionamento do organismo, possuindo função reguladora. Exemplo: frutas, verduras, legumes.

A Cartilha de Boas Práticas Nutricionais da DABST recomenda que a alimentação saudável deve ocupar lugar de destaque na vida diária e registra que, segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), uma alimentação saudável, adequada e balanceada nutricionalmente, além de suprir as necessidades energéticas do

indivíduo, fornece todos os nutrientes essenciais, em quantidades apropriadas e proporcionais entre si, promovem hábitos alimentares saudáveis, melhora a qualidade de vida, garante a manutenção, a restauração e o crescimento de tecidos.

Para tanto, é necessário o consumo adequado de todos os grupos de alimentos preconizados pela Pirâmide Alimentar contribui para manutenção da saúde. A flexibilidade, o equilíbrio, a variedade e a moderação são as principais características da Pirâmide Alimentar, a qual deve ser vista como um guia geral para a escolha de uma dieta saudável e não como uma prescrição rígida. Sobre a pirâmide alimentar, a cartilha especifica:

São quatro os níveis da Pirâmide Alimentar Brasileira, subdividida em oito grupos. Esses grupos são dispostos de acordo com a quantidade necessária para a promoção do bem-estar, ou seja, por número de porções. A frequência de consumo dos grupos de alimentos deve decrescer em direção ao topo da Pirâmide.

a. Primeiro Nível (base): composto por alimentos ricos em carboidratos, responsáveis pelo fornecimento de energia para o organismo. - Grupo de alimentos: cereais (arroz, trigo), raízes e tubérculos (batata, mandioca, mandioquinha, inhame) e massas (pães, bolos). - Recomendação diária: consumir de 5 a 9 porções.

b. Segundo Nível: composto por alimentos que possuem alto teor de fibras e minerais, além de serem ricos em vitaminas. - Grupo de alimentos: hortaliças (verduras e legumes) e frutas. - Recomendação diária: consumir de 3 a 5 porções de hortaliças e de 4 a 5 porções de frutas.

c. Terceiro nível: composto por alimentos protéicos, ou seja, responsáveis pela formação e manutenção dos tecidos do organismo. - Grupo de alimentos: leite e derivados, carnes, ovos e leguminosas. - Recomendação diária: consumir 3 porções de leite e derivados, de 1 a 2 porções de carnes e ovos e 1 porção de leguminosas.

d. Quarto Nível: no topo da pirâmide estão os alimentos que devem ser consumidos com moderação. - Grupo de alimentos: óleos, gorduras, açúcares e doces. - Recomendação diária: consumir apenas 1 a 2 porções.

Por fim, cabe registrar que, de acordo com a Cartilha de Boas Práticas Nutricionais da DABST, o consumo diário de alimentos deve estar distribuído em, pelo menos, três refeições diárias (café da manhã, almoço e jantar); totalizando 2.800 kcal, levando em consideração uma população saudável com atividade leve a moderada.

3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

O tipo do estudo é qualitativo e sua natureza é exploratória, realizado por meio de revisão bibliográfica, pesquisas desse tipo tem o objetivo primordial à exposição dos atributos de determinado fenômeno ou afirmação entre suas variáveis (GIL, 2010).

Considerando a classificação proposta por Gil (2010, p. 5), pode-se afirmar que “esta proposta é melhor representada por meio de uma pesquisa do tipo exploratória, cujo objetivo é possibilitar um maior conhecimento a respeito do problema, de modo a torná-lo mais claro ou auxiliando na formulação de hipóteses”. No entendimento do autor, o principal objetivo deste tipo de pesquisa pode ser tanto o aprimoramento de ideias, quanto a descoberta de intuições, o que o torna uma opção bastante flexível, gerando, na maioria dos casos, uma pesquisa bibliográfica ou um estudo de caso (GIL, 2010).

O desenvolvimento dessa revisão sistemática foi fundamentado conforme as seis etapas propostas por Gil (2010). São elas: 1. Identificação do tema e formulação da questão norteadora; 2. Definição dos critérios de inclusão e exclusão; 3. Definição das informações que serão extraídas dos estudos; 4. Avaliação dos estudos; 5. Interpretação dos resultados; 6. Apresentação da revisão do conhecimento.

Esta etapa foi representada pelo estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/ amostragem ou busca na literatura. Para a busca dos artigos foram utilizadas as bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Google Acadêmico. As estratégias de busca foram efetivadas, utilizando os descritores de saúde: “Efeitos Fisiológicos. Corrida. Cadetes. Carboidratos”.

Como critérios de inclusão foi considerado todos os artigos publicados nas bases de dados informadas, dentro da temporariedade prevista de 2013 a 2022 com texto completo disponível, revisão bibliográfica, publicados em revistas indexadas e no idioma português e inglês. Critérios de exclusão foram excluídos os artigos não relacionados ao tema; artigos de opinião; relatórios; editoriais; enfim, literatura cinzenta. Artigos duplicados nos bancos de dados foram consideradas uma única versão para a análise, artigos publicados fora do tempo estabelecido e/ou que não contenha o texto na íntegra.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando o objetivo geral desta pesquisa, os resultados encontrados são os achados da revisão das referências bibliográficas que permitiram fazer a análise dos efeitos fisiológicos do consumo de carboidratos antes e após os testes de corrida dos cadetes.

Para tanto, perseguiu-se como objetivo específicos a identificação de estudos com enfoque na execução da atividade física relacionada à corrida e depois as relações com a nutrição esportiva, para diante dos resultados obtidos fazer as possíveis correlações com os Testes de Aptidão Física dos cadetes da AMAN, verificando se as referências bibliográficas indicam uma possível melhoria no desempenho de corrida relacionadas ao consumo apropriado de carboidratos. Os temas serão abordados em tópicos neste capítulo, que apresentarão os principais achados na revisão bibliográfica.

4.1 CORRIDA

Correr é um comportamento natural, inerente ao ser humano, pois desde os tempos antigos, as pessoas têm corrido. A evidência mais antiga desse fato é a representação de dois corredores em vasos da civilização micênica no século XVI a.C (AMARANTE, 2016).

A corrida tem sido popularizada, não só porque é um esporte simples - todo mundo sabe correr e pode fazê-lo a qualquer hora, em qualquer lugar, mas também porque as pessoas estão se envolvendo mais com o esporte e cada vez mais pessoas estão divulgando seus benefícios. ao final, a busca constante por uma melhor qualidade de vida. No entanto, o percentual de praticantes que se exercitam regularmente ainda é pequeno em nosso país, apesar do conhecimento desse benefício por grande parte da população (ASSUMPCÃO et al., 2018).

Ao mesmo tempo, há uma crescente demanda por competições. De acordo com algumas pesquisas, mais de 4 milhões de brasileiros correm regularmente, aumentando 30% a cada ano. Então, para justificar esse aumento impressionante, existem vários motivos para quem quer começar a correr e para quem já corre e planeja continuar correndo. Algumas dessas são as facilidades, vantagens e benefícios que a corrida traz para eles (BARBIERI et al., 2013).

Considerando a formação dos cadetes da AMAN, a corrida é uma prática constante no decorrer da formação dos militares, sendo fator importante para manutenção do condicionamento físico, operacionalidade e prontidão, além de ser importante também para o exercício da liderança do futuro oficial.

4.1.1 Benefícios da corrida

São vários os interesses em encontrar a prática da corrida de rua, incluindo promoção da saúde, estética, integração social, fuga do estresse da vida moderna e encontrar atividades prazerosas ou competitivas. Além do aumento do número de praticantes, a corrida como modalidade de exercício aeróbico tem sido amplamente estudada, pois a prática regular promove benefícios cardiovasculares, metabólicos e psicossociais, conforme sustenta o American College of Sports Medicine (BASSETTO, 2018).

Além da saúde física, tornou-se uma forma de inclusão social, onde as pessoas buscam qualidade de vida e felicidade. Além disso, vale ressaltar que muitos estão substituindo as tradicionais pistas de corrida por parques urbanos para relaxar, distrair e curtir a natureza e as belas paisagens (BOMPA, 2013).

No Curso de Formação de Oficiais da AMAN os cadetes são submetidos a testes de corrida previstos na Portaria N° 099-DECEX, de 18 de maio de 2018, que aprova o padrão especial de desempenho físico. De forma diferente da prática realizada pelos civis por lazer, como prática para manutenção da saúde física ou por satisfação pessoal, a corrida na AMAN faz parte do processo formativo dos futuros oficiais, possui caráter obrigatório, compõe a menção avaliativa dos cadetes e conta como disciplina que impacta na classificação dos militares no âmbito da turma de formação.

No entanto, pensando na corrida de uma forma mais universal, a fim de encontrar referências em estudos científicos que abordam o tema de interesse desta pesquisa, um estudo com corredores mostrou que o aumento do gasto energético durante a corrida aumenta os benefícios para a saúde e a qualidade de vida. Uma questão de saúde pública sobre qual intensidade de exercício é necessária para reduzir o risco de doença coronariana é respondida pela pesquisa de Bompa (2013), que apresenta resultados mostrando benefícios semelhantes para gasto energético semelhante. Esses resultados devem ser usados para estimular a atividade física em geral, independentemente de sua intensidade. No entanto, aqueles que optam por exercícios mais vigorosos, como correr, podem experimentar maiores benefícios à saúde.

A corrida é entendida como uma forma de movimento altamente complexa que exige intensa coordenação motora. Corredores são todos aqueles que correm em espaço aberto com frequência de 3 vezes por semana e participam ou buscam participar de competições. Houve um aumento acentuado no número de pessoas que procuram atividade física ao ar livre, especialmente corrida de rua. Maratonas e corridas de rua também estão em alta, e esse crescimento se deve mais ao ato de participação do que ao esporte competitivo (BASSETTO,

2018).

A popularidade da maratona entre os corredores amadores aumentou nas últimas duas décadas, trazendo muitos benefícios aos praticantes desse estilo de corrida, pois a corrida de longa distância proporciona excelentes benefícios à saúde e está associada à redução da incapacidade e expectativa de vida prolongada (BORIN; GOMES; LEITE, 2017).

Sabendo que quase dois terços dos casos de doenças no mundo hoje são causados pelo estilo de vida, e a Organização Mundial da Saúde (OMS) identificou a falta de hábitos de exercício como um dos fatores mais importantes que contribuem para doenças relacionadas ao estilo de vida, a atividade física é importante estudar, principalmente se esta atividade é um dos esportes que mais cresce, tanto em número de eventos quanto em eventos (CARLOS et al., 2013).

4.1.2. Corridas e treinamento

A Portaria Nº 099-DECEX, de 18 de maio de 2018, tem por finalidade Regular a avaliação das disciplinas Treinamento Físico Militar I (TFM I), Treinamento Físico Militar II (TFM II) e Treinamento Físico Militar III (TFM III) nos Estabelecimentos de Ensino (Estb Ens) formadores de oficiais de carreira da Linha de Ensino Militar Bélico (LEMB) e a disciplina TFM dos Estb Ens formadores de oficiais de carreira da Linha de Ensino Militar de Saúde e Complementar.

O normativo acima citado define os testes de corrida aos quais os cadetes serão submetidos, delimitando a distância a ser percorrida, o tempo de realização das provas e o grau correspondente ao tempo de realização. Os testes são definidos de acordo com o ano de formação dos cadetes. Assim, durante o período de formação são aplicados diversos testes de corridas, entre eles existem testes de corridas com distância a ser percorrida de 400, 3.000, 4.000 e 5.000 metros.

Fora do ambiente militar, a corrida é realizada com as mais diversas finalidades. Conforme definido na metodologia, serão apresentados os achados nos referenciais bibliográficos que tratam do tema, delimitando os interesses deste estudo.

A classificação das provas de corrida difere na organização entre marcadas e não marcadas, as provas marcadas são: 100, 200, 400 e 800 metros; exceto 100, 110 e 400 com barreiras e revezamento 4 x 100 m e 4 x 400; não marcada A corrida será um correr acima de 1500 m. As provas de 100 metros e 200 metros são provas de sprint puro, as provas de sprint de 400 e 800 metros de comprimento, as provas de resistência anaeróbica de 1500 metros e as

provas de resistência aeróbica são provas de mais de 5.000 metros.

As técnicas para a corrida de sprint incluem: equilíbrio geral do corredor, mantendo a cabeça alinhada com o eixo do corpo e mantendo os olhos sempre a 15 metros; coordenação dos membros para o ritmo sem perder velocidade; relaxamento corporal e amplitude de movimento correta.

Os movimentos corporais do corredor incluem: o ângulo do corpo durante a corrida, o movimento dos braços, a posição dos pés e seu contato com o solo e o movimento das pernas durante a corrida. Os braços devem mover-se 90° lateralmente ao corpo, as mãos devem permanecer relaxadas com as palmas voltadas para o corpo; o corpo deve estar alinhado com a perna de apoio, tronco e cabeça; Sair do chão somente após a perna de apoio estar totalmente estendida.

O trabalho de resistência geral na reabilitação de corredores proporciona: melhora da atividade cardíaca; aumento da probabilidade de consumo de oxigênio; redução da frequência cardíaca em repouso. Velocidade é a capacidade de percorrer distâncias maiores em menos tempo. As variáveis de velocidade são: reação, movimento acíclico, movimento cíclico e força. A velocidade de reação é a capacidade de responder aos estímulos o mais rápido possível. A velocidade do movimento acíclico é o movimento que faz o movimento rápido, mas de uma maneira diferente, a velocidade do movimento cíclico é o oposto, a velocidade da força é fazer o trabalho contra a resistência o mais rápido possível.

As provas de velocidade exigem um atleta e/ou corredor, além de velocidade, resistência, o que permite ao atleta manter um ritmo acelerado durante a corrida ou no decorrer da mesma. A velocidade máxima do corredor é atingida nos primeiros 40 metros. Mesmo depois disso, há uma perda de frequência que não pode ser compensada pela magnitude da passada, o que faz com que sua velocidade diminua. As etapas de uma corrida de sprint são: bloqueio, desenvolvimento da corrida e chegada. A saída do bloco leva sua marcação, prepara e inicia o programa.

Certos métodos de treinamento combinam diferentes modos de exercício (por exemplo, treinamento com pesos, treinamento pliométrico e ações baseadas em força específicas do esporte) e permitem o desenvolvimento de potência ideal e transferência para atividades atléticas devido às adaptações neurais e morfológicas tipicamente associadas ao treinamento avançado (GIANOLLA, 2013).

Muitas melhorias na função física e no desempenho atlético estão associadas ao aumento da força muscular, potência, resistência e hipertrofia observadas durante o treinamento de força. O elemento chave para o treinamento de resistência eficaz é a supervisão de um profissional

qualificado e a prescrição adequada das variáveis do programa (MARSARO, 2013).

O exercício regular pode reduzir a idade biológica de uma pessoa em 10 a 20 anos, e a chave para o exercício eficaz é manter e aumentar a força, um nível mais alto de força também melhora o sistema imunológico, ajuda a prevenir doenças relacionadas à idade, como diabetes e osteoporose, reduz o estresse e aumenta a acuidade mental, escrito por um atleta mestre com mais de 50 anos, este livro acessível oferece exercícios específicos para melhorar a saúde e fitness, dicas sobre manutenção e aumento de habilidades motoras e de mobilidade, conselhos nutricionais, estratégias para gerenciamento de estresse e planilhas para agendas de treinamento de força pessoal (MILOSKI, et al, 2013).

Os principais desafios à medida que esse campo da ciência do exercício avança são: identificar melhor as recomendações de treinamento de força mais adequadas para adultos mais velhos e aumentar muito o acesso a programas seguros e eficazes em uma variedade de configurações. Este artigo revisa as pesquisas atuais sobre treinamento de força e idosos, avaliando protocolos de exercícios em idosos, onde segundo Ronnestad; Nymark; Raastad (2013), relata que é claro que uma variedade de prescrições de treinamento de força, de programas laboratoriais altamente controlados a programas domiciliares minimamente supervisionados.

O treinamento de força tornou-se um componente integral da preparação física para o aprimoramento do desempenho esportivo. Enquanto a força é definida como o resultado integrado de vários músculos produtores de força com desempenho máximo, seja isometricamente ou dinamicamente durante um único esforço voluntário de uma tarefa definida, a potência é o produto da força e o inverso do tempo, ou seja, a capacidade de produzir como tanta força quanto possível no menor tempo possível. No entanto, força e potência não são entidades distintas, pois o desempenho da potência é influenciado por métodos de treinamento que maximizam a força e a atividade do ciclo de alongamento-encurtamento (SSC) (UBIALI; FARIAS 2014).

A capacidade de um músculo de produzir força e potência é determinada pela interação de fatores biomecânicos e fisiológicos, como mecânica muscular (por exemplo, tipo de ação muscular) e morfológica (por exemplo, tipo de fibra muscular) e neural (por exemplo, recrutamento de unidade motora) fatores, e pelo próprio ambiente muscular (por exemplo, composição bioquímica) (CARLOS, et al, 2013).

Os mecanismos subjacentes às adaptações de força / potência estão amplamente associados a aumentos na área transversal do músculo (métodos de hipertrofia). Porém, incrementos de força muscular podem ser observados sem hipertrofia perceptível e servem

como a primeira linha de evidência para o envolvimento neural na aquisição de força muscular (CAMPOS, et al, 2013).

Assim, apesar da noção de que a hipertrofia e as adaptações neurais são a base do desenvolvimento da força muscular, seus respectivos mecanismos de adaptação no sistema neuromuscular são distintos. Na verdade, 'mais força', ou seja, o efeito adaptativo, não implica necessariamente um aumento da massa muscular, pois várias adaptações distintas podem levar ao mesmo efeito (DELAVI, 2016).

A este respeito, os efeitos treináveis do treinamento de força explosivo / balístico e / ou de alta resistência causando aumento da produção de força / potência foram atribuídos principalmente a adaptações neurais, como recrutamento de unidade motora, codificação de taxa (frequência ou taxa de potenciais de ação), sincronização e coordenação intermuscular (GIANOLLA, 2013).

4.1.3. Corrida no meio militar

Todos os anos, milhares de jovens em todo o país são convocados para as forças armadas. A estrutura e os objetivos do serviço militar exigem que seus membros tenham aptidão física satisfatória. Por isso, foi aplicada uma série de testes físicos e análises físicas com o objetivo de validar o nível físico dos militares e incentivá-los a melhorar e manter seu desempenho (AMARANTE, 2016).

Além disso, as avaliações da aptidão física devem ser realizadas por meio de testes específicos realizados regularmente pelos militares, que avaliam regularmente a resistência cardiorrespiratória, a flexibilidade e a resistência muscular local. Após cadetes e alunos formados pela Academia Militar das Agulhas Negras e Escola de Sargento das Armas, respectivamente, passaram a receber menções sobre provas de concurso, diferentemente do que acontecia em suas formações, onde recebiam notas de 0 a 10. Assim, as menções podem ser as seguintes: I (insuficiente), R (regular), B (bom), MB (muito bom) e E (excelente). Além disso, esses índices variam de acordo com a idade e a distância percorrida em 12 minutos (ASSUMPCÃO et al., 2018).

4.1.4 Fatores que interferem no rendimento da corrida

Na sociedade atual, são muitos os fatores que afetam o desempenho da corrida, não apenas para corredores profissionais, mas também para iniciantes e praticantes que buscam qualidade de vida. Fatores que afetam os militares e cadetes incluem estresse, falta de sono, má

alimentação e fatores externos, como calorias. A pressão está diretamente relacionada à tensão. Ao fazê-lo, pode causar desequilíbrios no corpo e pode causar dificuldade em respirar. Além disso, você pode suar muito, o que pode levar à desidratação (BARBIERI et al., 2013).

Além disso, a frequência cardíaca, a tensão muscular e a dor de estômago podem aumentar. A educadora de educação física Gisele Battistelli diz que o estresse pode enfraquecer o sistema imunológico, tornando-o mais suscetível a doenças e retardando a recuperação muscular. Ele também acrescentou no artigo da revista *Runner's World* que a capacidade reduzida do atleta de se concentrar e processar informações é propensa a pensamentos e sentimentos negativos que reduzem seu desempenho final (BASSETTO, 2018).

A falta de sono é outro fator que reduz o desempenho na corrida. Isso porque, em repouso, o corpo produz hormônios vitais para a construção e recuperação muscular, que proporcionam ao atleta o temperamento e a motivação para treinar no dia seguinte. Para Martins, Mello e Tufik, que relatam na *Revista Brasileira de Medicina Esportiva*, seis a nove horas de sono são essenciais, pois a privação do sono pode diminuir o tempo de reação do atleta, o que aumenta o risco de lesão (BOMPA, 2013).

Outro fator são os maus hábitos alimentares das pessoas. Muitos deles acreditam que, mesmo com treinamento regular, podem abrir mão de uma boa nutrição. Dessa forma, o consumo excessivo de fast food, sorvetes, frituras e alimentos industrializados pode, eventualmente, levar a alterações no metabolismo. De acordo com a nutricionista esportiva Thais Barca, deficiências em determinados nutrientes podem tornar os atletas mais propensos à fadiga muscular e câibras durante o exercício (BORIN; GOMES; LEITE, 2017).

Além disso, nutrientes adequados que fornecem energia podem ajudar na recuperação, como adicionar alimentos integrais, como vegetais, frutas, carnes e peixes frescos ao seu cardápio. Como fator externo, destaca-se o calor. Isso acelera a desidratação, aumenta a frequência cardíaca e reduz o fluxo sanguíneo para os músculos. No entanto, esse é um fator incontrolável, mas existem maneiras de minimizar os danos que ele causa, como correr quando a temperatura está mais amena (manhã ou noite), usar roupas leves, feitas de tecido que ajuda na evaporação do suor e correr em parques ou ruas arborizadas (CAMPOS et al., 2013).

4.2. ALIMENTAÇÃO E O DESEMPENHO

As referências bibliográficas desta seção pretendem reunir bibliografia que possa demonstrar os aspectos nutricionais para dos efeitos agudos e crônicos da suplementação nutricional associado às atividades físicas sobre o desempenho físico e os indicadores de saúde

dos cadetes considerando que conforme já apresentado anteriormente, os cadetes da AMAN são submetidos a constantes e intensos testes de corrida.

O exercício dependente de intensidade e duração pode usar rapidamente os estoques de glicogênio muscular, o que pode levar à depleção e conseqüente fadiga. Portanto, para manter os estoques elevados de glicogênio muscular e substrato energético durante a atividade física, uma dieta rica em carboidratos (aproximadamente 65% do total de calorias) deve ser consumida durante as 18 sessões anteriores à competição ou treino (GIANOLLA, 2013).

Em relação às refeições pré-competitivas, recomendam-se alimentos com baixo índice glicêmico. Consumir carboidratos de alto índice glicêmico antes do exercício pode aumentar os níveis de açúcar no sangue entre 5 e 10 minutos após a ingestão, fazendo com que o pâncreas libere mais insulina, resultando em queda de açúcar no sangue devido ao rápido transporte desse nutriente. Portanto, durante o exercício, a taxa de catabolismo de carboidratos intramusculares é superior ao normal, o que pode ser indicativo de fadiga (GOMES, 2019).

A relação entre alimentação saudável e produtividade tem sido alvo de pesquisas inclusive da Organização Internacional do Trabalho, demonstrando que a desnutrição no ambiente de trabalho pode reduzir em até 20% a produtividade e eficiência dos funcionários. Uma alimentação saudável e balanceada, aliada à possibilidade de acompanhamento nutricional, é a base para a manutenção do nosso organismo e fornecimento dos nutrientes necessários para realizar as atividades diárias de forma eficaz (BORIN; GOMES; LEITE, 2017).

Se o sistema digestivo é prejudicado por deficiências ou excessos nutricionais, outros sistemas do corpo também são afetados, como memória, raciocínio e atenção – processos cerebrais essenciais para o desenvolvimento de qualquer atividade. É seguro dizer que, em muitos casos, a alimentação pode ser a causa do mau desempenho de um profissional, independentemente da atividade que exerce. Portanto, incentivar melhores hábitos alimentares não é apenas um investimento na saúde dos colaboradores, mas também no desempenho da empresa (CARLOS et al., 2013).

As altas taxas de licença médica ou dificuldade em desempenhar determinadas funções são muitas vezes causadas por condições como obesidade, insônia e doenças crônicas. Além de afetar a maioria dos profissionais no Brasil, a má alimentação tem grande influência no desenvolvimento desses fatores. As pessoas que seguem uma alimentação equilibrada e saudável têm mais energia e disposição para cumprir a jornada de trabalho, mesmo em dias que parecem mais longos e cansativos (CAMPOS et al., 2013).

Manter a educação alimentar no trabalho é importante para prevenir doenças como

anemia, hipertensão, diabetes, etc., que podem levar ao aumento do absenteísmo. Em uma dieta saudável, certos nutrientes, como o ômega 3, ajudam a formar o que é chamado de mielina, a membrana que envolve os neurônios e otimiza a função cerebral. Como resultado, o raciocínio, a memória e a atenção são aprimorados. (CHANDLER; BROW, 2019)

É por isso que o mundo corporativo está promovendo cada vez mais a alimentação saudável como estratégia de qualidade de vida no trabalho. Os resultados foram muito satisfatórios, assim como o retorno do investimento. Não só o planejamento de carreira e os benefícios o tornam um ambiente adequado para o aumento da produtividade. A alimentação tem um papel fundamental e, se negligenciada, pode afetar os resultados (CONCEIÇÃO; MERGENER, 2013).

Comer bem ajuda a manter a mente e o corpo saudáveis. Quando está de bom humor, o trabalhador consegue ter mais energia e foco para realizar suas tarefas. Maior produtividade, menos acidentes de trabalho, menores índices de atestados médicos e boa saúde. São benefícios para os trabalhadores que se alimentam bem e são saudáveis. Segundo Delavi (2016) dessa forma, é interessante estimular o consumo de alguns alimentos em ambiente corporativo, pois contêm nutrientes importantes para o funcionamento do cérebro, melhorando a concentração e a memória, e melhorando a capacidade de raciocínio, como alguns exemplos:

- Alguns alimentos, como linhaça, peixe, azeite extravirgem, óleo de coco e frutos do mar, são ricos em ômega 3, um ácido graxo, a gordura de alta qualidade que compõe a “bainha de mielina”, a membrana dos neurônios que sua função é crítica;
- Ovos, brócolis e couve-flor são ricos em colina, nutriente importante precursor da acetilcolina, neurotransmissor importante para o funcionamento do cérebro;
- Além do ômega 3, as nozes e castanhas também contêm zinco e selênio, nutrientes importantes para melhorar a função cerebral;
- Couve, rúcula, agrião, brócolis e outros vegetais folhosos verde-escuros, feijão, lentilha, ervilha, abacate e fígado bovino contêm folato (vitamina B9), um nutriente importante para o desempenho cognitivo (DELAVI, 2013).

4.2.1. Aporte adequado de carboidratos

Inicialmente, para fins de delimitação do aproveitamento dos achados bibliográficos que tratam do adequado aporte de carboidratos, é importante destacar que nos dias de realização de Teste de Aptidão Física (TAF) pelos cadetes da AMAN, a alimentação disponibilizada é igual à alimentação dos dias em que não são realizados testes físicos. Não há acréscimos na alimentação nem antes da realização dos testes físicos de corrida e nem depois da realização do

esforço físico. Dessa forma, a partir deste fato, serão apresentadas referências bibliográficas que tratam da importância da ingestão de carboidratos pelos praticantes de atividade física.

Cabe destacar ainda que nos testes de corrida aos quais os cadetes são submetidos no Teste de Aptidão Física (TAF) é delimitada a distância a ser percorrida, o tempo de realização das provas e o grau correspondente ao tempo de realização. Os testes são definidos de acordo com o ano de formação dos cadetes e durante o período de formação são aplicados diversos testes de corridas, com distância a ser percorrida de 400, 3.000, 4.000 e 5.000 metros. Como premissa para apresentação dos achados nas referências bibliográficas destaca-se, mais uma vez, que a alimentação dos cadetes nos dias da aplicação dos testes de corrida é igual à alimentação dos dias nos quais a rotina não inclui a prática de corrida intensa.

Diante do exposto, serão apresentadas as considerações da literatura de referência no tema de aporte adequado de carboidrato, considerando a delimitação dos achados para as possíveis relações com a prática adotada na AMAN, na qual não há diferenciação na alimentação oferecida aos cadetes de acordo com as atividades físicas praticadas.

Os carboidratos são formados pela ligação de átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio. A fórmula geral das moléculas de carboidratos é $(CH_2O)_n$, onde n representa o número de átomos nessas moléculas, variando de 3 a 7 átomos de carbono. A molécula de glicose possui a seguinte fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$ (FILHO et al., 2015).

Os carboidratos são divididos em três grupos principais: monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos. Os monossacarídeos são representados pela glicose, frutose e galactose; os dissacarídeos feitos a partir da sacarose, maltose e lactose; e por fim os polissacarídeos, que são compostos por carboidratos complexos, incluindo polímeros de glicose, amido, fibra e glicogênio (FORTEZA DE LA ROSA, 2016).

O glicogênio é composto por várias moléculas de glicose, sintetizadas e armazenadas nos músculos e no fígado em um processo chamado glicogenogênese. O glicogênio muscular é a principal fonte de energia utilizada pelos músculos durante o exercício. O glicogênio hepático é reconvertido em glicose e transportado pela corrente sanguínea. Esse processo de reconversão, denominado glicogenólise, ocorre quando os níveis de açúcar no sangue começam a cair, como por restrição alimentar e/ou atividade física vigorosa (GIANOLLA, 2013).

Cerca de 500 gramas de carboidratos são armazenados no corpo humano. dessa quantidade, o glicogênio muscular forma a maior reserva (aproximadamente 400 gramas), seguido de 90 a 110 na forma de glicogênio hepático (maior concentração, 3% a 7% do peso do fígado), apenas cerca de 2 a 3 g de glicemia (GOMES, 2019).

Segundo Guarato (2017), a principal função dos carboidratos é fornecer energia para o

organismo, além dessa função básica, a ingestão adequada de carboidratos também pode desempenhar outras funções especiais nos tecidos do corpo, por exemplo: regulando o metabolismo das proteínas, evitando que as proteínas sejam usadas como energia. Eles também atuam como gatilhos para o metabolismo da gordura, fornecem efeitos anticetogênicos e servem como combustível essencial para o sistema nervoso central.

A falta crônica de glicose pode ser fatal para o cérebro, por isso é um substrato indispensável para a atividade física e é diretamente relacionado ao desempenho atlético. Os seguintes alimentos são fontes de carboidratos: arroz, inhame, tapioca, trigo, batata, cana-de-açúcar, beterraba, polpa e grãos integrais (HALL, 2018).

Segundo Maranhão (2018), a recomendação diária de carboidratos para adultos jovens deve ser de 60% a 75% do valor calórico total (VCT). No entanto, a Organização Mundial da Saúde recomenda um teor de carboidratos de 55% a 75% no VCT. O índice glicêmico (IG), medida da capacidade de um alimento de elevar o açúcar no sangue após o consumo, está relacionado à glicose e, mais recentemente, ao pão branco.

Para Marsaro (2013), o IG consiste em avaliar a velocidade com que os carboidratos são absorvidos no intestino delgado após uma refeição, determinando as respostas glicêmicas e hormonais. Quanto maior o índice glicêmico, mais rápido ele é transferido para o sangue. A atividade física é definida como o movimento do corpo através da contração do músculo esquelético que resulta em maior gasto energético do que o gasto energético basal.

Segundo Mesquita, Balzano e Fernandes (2014), o gasto energético acima da linha de base é estimado em MET, onde 1 MET corresponde a aproximadamente 3,5 ml/kg/min de oxigênio consumido em repouso. A atividade física leve pode aumentar a taxa metabólica em 30% em relação ao metabolismo basal. A atividade moderada alcançou uma variação entre 40% e 80%, e a atividade física muito vigorosa aumentou mais de 100%.

A atividade física pode ser definida como movimento físico com programa estruturado e frequência contínua visando melhorar ou mesmo manter um ou mais componentes da aptidão física, como força e resistência muscular, agilidade, coordenação, flexibilidade. Entre outros. Dependendo do tipo, intensidade e duração do exercício, as necessidades energéticas diárias de um atleta ou sedentário devem corresponder às necessidades calóricas das atividades diárias e da atividade física. A atividade física é o fator que mais varia no gasto energético diário total, podendo chegar a 100 calorias por dia para pessoas inativas e até 3.000 calorias por dia para atletas (MILOSKI et al., 2013).

Segundo Minozzo (2018), o gasto energético durante a atividade física depende de dois fatores: intensidade e duração. Durante o exercício de alta intensidade acima de 70% do VO₂

max, a glicose é o principal substrato produtor de energia, enquanto durante a atividade de baixa intensidade, 50% do gasto energético vem da glicose. No início do exercício, a degradação de carboidratos via metabolismo anaeróbico predomina como suprimento de energia, à medida que o exercício continua, o metabolismo aeróbico é ativado, com a maior parte da contribuição do glicogênio hepático e a maior oxidação dos lipídios, tendo a proteína como base energética.

A dieta diária pode afetar diretamente o armazenamento de glicogênio, com dietas com baixo teor de carboidratos reduzindo o armazenamento de glicogênio e prejudicando o desempenho do exercício, principalmente em perfis metabólicos anaeróbios (alta intensidade, curta duração), enquanto no exercício aeróbico (baixa intensidade, longa duração) prejudica a manutenção da massa muscular e afeta negativamente o sistema imunológico (PLATONOV, 2018).

Para os atletas, uma dieta pobre em carboidratos (20-100 gramas por dia) reduz a tolerância ao exercício e afeta o desempenho do treinamento a longo prazo. Quando os estoques normais de glicogênio muscular estão presentes, a energia presente pode fornecer para a maioria dos treinos e atividades com duração de 90 a 120 minutos. Os estoques de glicogênio muscular são significativamente reduzidos após 1 a 3 horas de treinamento a 60-80% do VO₂ máximo, como ciclismo, corrida ou natação (RONNESTAD; NYMARK; RAASTAD, 2013).

Ainda sobre essa relação entre exercício e armazenamento de glicogênio, os autores relatam que uma hora de exercício aeróbico de alta intensidade reduz o glicogênio hepático em cerca de 55% e, em duas horas, os estoques de glicogênio muscular e hepático podem estar completamente esgotados. Quanto mais intenso o exercício ou competição em energia, mais carboidratos são consumidos para repor o glicogênio (SEQUEIROS et al., 2015).

Sem essa substituição, o treinamento não será concluído ou o desempenho durante a competição prolongada poderá ser afetado. Suplementos de glicação podem aumentar ou manter o glicogênio muscular, e também podem melhorar o desempenho do exercício a longo prazo e prevenir a fadiga (UBIALI; FARIAS, 2014).

Uma dieta adequada de carboidratos é essencial para indivíduos ativos e deve fornecer pelo menos 50% a 60% da ingestão calórica de carboidratos. Atletas com treinamento leve a moderado (1 a 4 horas) precisam consumir 5 a 7 g/kg/dia, mas para 1 hora e meia a 5 horas 7 a 10 g/kg/dia. Diariamente e aqueles que treinam em intensidade moderada a alta (5 a 6 horas), antes e durante a quantidade recomendada de carboidratos podem ser aumentadas ainda mais para aumentar totalmente os estoques de glicogênio, consumo de 10 a 12 g/kg/céu. Esses valores correspondem a 500 a 600 gramas de carboidratos por dia, chegando a 60 a 70 por cento do valor energético total da dieta (WILMORE, 2013).

Os atletas devem consumir de 5 a 8 g/kg/dia de carboidratos durante o treinamento, aumentar para 10 g/kg/dia durante o treinamento até a falha e manter esse nível nos dias que antecedem competições importantes de resistência. Amarante (2016) observou que em um estudo com jogadores de futebol, a tendência do glicogênio muscular era diminuir de 40% para 90% ao longo do jogo, sendo necessário o uso de estratégia de aumento do glicogênio muscular pré-jogo. A ingestão diária recomendada de carboidratos para jogadores de futebol é de 5 a 10 g/kg de peso corporal como estratégia para manter os estoques de glicogênio muscular e hepático.

Outros autores afirmam que 60 a 70% de carboidratos são suficientes para treinos de alto nível, como futebol. Atletas que praticam 2 a 3 horas de atividade física moderada a vigorosa por dia precisam consumir uma dieta de 55 a 65 por cento de carboidratos, ou cerca de 5 a 8 g/kg por dia, mantendo os níveis de glicogênio hepático e muscular (ASSUMPCÃO et al., 2018).

Em diversos esportes como corrida de longa distância, natação, ciclismo, basquete ou triatlo, a ingestão recomendada é de cerca de 6 a 10 g/kg/dia. Os pesquisadores recomendam aumentar a ingestão diária de carboidratos (70% da ingestão calórica) para evitar a perda das reservas de glicogênio e evitar o uso de proteína como fonte de energia durante competições intensas em dias consecutivos (BARBIERI et al., 2013).

A ingestão adequada de carboidratos leva em consideração o tipo, a quantidade e o horário correto de ingestão. Portanto, a reposição adequada das reservas de glicose do organismo por meio de uma dieta balanceada evita o declínio do desempenho durante o treinamento e competição (BASSETTO, 2018).

É importante notar que a maioria da dieta de um atleta deve consistir em carboidratos, e a ingestão de carboidratos deve ser priorizada próximo à atividade física, que demonstrou ter um efeito energizante no retardo da fadiga muscular e na tolerância ao tempo de exercício. Segundo Bompa (2013), a maioria dos atletas que treinam pela manhã apresentam reduções significativas no armazenamento de carboidratos após jejum de 8 a 12 horas. A ingestão pré-treino fornece estoques de glicogênio muscular e hepático, para os quais devem ser consumidos 3 a 4 horas antes da competição.

Para Bompa (2013), a ingestão pré-treino deve estar na faixa de 1 a 3 horas para fornecer os estoques máximos de glicogênio muscular e hepático para energia adequada durante o exercício. Ingestão de carboidratos 1-4 horas antes do exercício, recomenda-se que os atletas consumam 1-4,5g/kg de peso corporal, 4g/kg 4 horas antes e 1g/kg 1 hora antes do exercício, essas evidências são consistentes com exercício em jejum, confirmando um efeito benéfico no

desempenho.

Diante das referências bibliográficas até aqui apresentadas, baseadas em amplos estudos científicos, verifica-se a importância da ingestão adequada de carboidrato antes da realização de atividade física, de modo que é possível identificar como oportunidade de melhoria a adequação da ingestão de carboidratos dos cadetes da AMAN de acordo com a quantidade e intensidade de atividade física a ser realizada. Conforme já referenciado anteriormente, essa prática é diferente do que ocorre na rotina alimentar diária oferecida aos cadetes, que não é ajustada de acordo com os dias nos quais serão realizados os Teste de Aptidão Física (TAF), com prática de corrida intensa pelos cadetes em formação na AMAN.

Prosseguindo na identificação de estudos relevantes para os objetivos desta pesquisa, Carlos et al. (2013) relatou que as refeições devem conter aproximadamente 200 gramas ou mais quando consumidas 3 a 4 horas antes do exercício. O consumo não é possível neste caso, os carboidratos consumidos entre 30 minutos e 1 hora antes do exercício devem ser de baixo a moderado índice glicêmico.

Os autores observaram queda da glicemia durante o exercício, ocasionada pela estimulação das contrações musculares e insulina, demonstrando um rebote na hipoglicemia. Além desse evento, estudos demonstraram menor oxidação lipídica (inibição da lipólise pela insulina) e maior depleção de glicogênio muscular quando consumidos nesse período (CAMPOS et al., 2013).

Portanto, o momento, a ingestão, a digestão e a absorção de carboidratos podem afetar o efeito energizante esperado dessa estratégia alimentar. Ao se exercitar, os nutrientes consumidos são principalmente para repor os líquidos perdidos, manter o açúcar no sangue, prevenir a depleção de glicogênio e retardar a fadiga. É importante que a ingestão de carboidratos seja rapidamente absorvida, especialmente durante exercícios prolongados, onde os estoques de carboidratos endógenos tendem a ser significativamente reduzidos (CONCEIÇÃO; MERGENER, 2013).

Apesar dessas evidências, estudos têm demonstrado que a suplementação de carboidratos melhora o desempenho físico apenas com esforço prolongado além de 2 horas. Delavi (2016) sugeriram que as estratégias de reposição de carboidratos durante o exercício devem ser limitadas a testes de intensidade moderada e prolongada (superior a uma hora).

Além disso, Filho et al. (2015) afirmam que a ingestão de carboidratos durante o exercício por mais de 1 hora pode otimizar o desempenho do exercício e prevenir a fadiga, além de prevenir a queda de açúcar no sangue após 2 horas de exercício. A fadiga em atletas de resistência é retardada em 15 a 30 minutos devido à ingestão de carboidratos durante o exercício

de intensidade entre 60% e 80% do VO₂ máximo.

Forteza De La Rosa (2016) indicam que, durante períodos prolongados de exercícios vigorosos ou intermitentes, a ingestão de carboidratos durante esses exercícios pode ser benéfica para melhorar o desempenho e suprimir o aparecimento de fadiga quando os carboidratos são consumidos no final da sessão de treinamento.

No entanto, Gianolla (2013) alerta que a ingestão de carboidratos ocorre antes do início da fadiga e em pequenas quantidades, pois após o início da fadiga, a suplementação não tem efeito em retardá-la. Esses autores recomendam cerca de 150ml a 200ml contendo 5% de monossacarídeos ou dissacarídeos em intervalos de 20 a 30 minutos, e ainda mencionam que para um indivíduo do sexo masculino pesando 70kg, a necessidade de carboidratos é de cerca de 30g/ha.60g/h.

Gomes (2019) recomenda o consumo pelo menos 30 minutos antes da fadiga ocorrer 30g/h para 60g/h. Como a maioria dos atletas prefere, o consumo na forma líquida deve ser de 26 a 30 gramas por meia hora, correspondendo a uma solução de carboidratos de 6 a 8 por cento a cada 15 a 20 minutos. Concentrações de carboidratos abaixo de 5% não melhorarão o desempenho atlético, mas concentrações acima de 10% normalmente causam náusea, diarreia e cólicas abdominais e devem ser respeitadas.

Segundo Hall (2018), uma concentração de carboidratos de 6% (incluindo glicose, frutose e sacarose) garante energia adequada, acelera o esvaziamento gástrico e evita sensações abdominais adversas durante a atividade. a frutose sozinha pode causar desconforto gastrointestinal, afetando sua absorção.

Maranhão (2018) explica que em bebidas contendo glicose + sacarose + maltodextrina (maltose + dextrose), menos glicose é rapidamente absorvida, reduzindo assim a competição de outros tipos de monossacarídeos pelos transportadores, resultando em redução da ativação da insulina. ao mesmo tempo, a maltodextrina é decomposta em várias moléculas pouco a pouco devido à hidrólise da sacarose em glicose e frutose. Após o exercício, o fornecimento de carboidratos é projetado para alimentar a recuperação do glicogênio muscular e hepático e proporcionar uma rápida recuperação das reservas de energia.

Marsaro (2013) enfatiza que a recuperação total dos estoques de carboidratos do organismo leva pelo menos 20 horas após treinos de alta intensidade ou competição, levando em consideração o repouso durante a recuperação para uma ressíntese de glicogênio mais rápida. Nas 4 horas após o exercício, apenas cerca de 5% a 7% do glicogênio muscular é recuperado por hora porque a captação de glicose permanece alta durante esse período. A ressíntese de glicogênio muscular pode ser reduzida em 50% se as refeições de carboidratos

forem adiadas 2 a 4 horas após o exercício.

Miloski et al. (2013) afirmam claramente que consumir carboidratos nas primeiras duas horas após o exercício resulta em maior taxa de reposição de glicogênio muscular. Eles demonstraram que o fluxo sanguíneo para os músculos é maior, os receptores de insulina são mais ativos e que a enzima para essa atividade é maximizada imediatamente após o treino.

A ingestão imediatamente após o exercício estimula a ressíntese ideal, consumindo 100 gramas de carboidrato a cada 30 minutos. Entretanto, Platonov (2018) confirma a informação de que em dias de jogo ou durante exercícios vigorosos (2 horas ou mais), os atletas devem consumir cerca de 100g de carboidratos nos primeiros 15 a 30 minutos após o exercício, podendo ser repetidos. 2 a 4 horas. A ingestão de carboidratos recomendada para o período pós-exercício é de aproximadamente 1,5 g/kg de peso corporal, com ingestão diária de 8-11 g/kg.

Após o exercício, o consumo de carboidratos de moderado a alto índice glicêmico aumenta significativamente o glicogênio muscular em comparação com a mesma quantidade de carboidratos de baixo índice glicêmico. Os carboidratos simples, como a sacarose, são os mais recomendados, que são eficazes na indução de picos de açúcar no sangue, estimulando a elevação da insulina e a rápida absorção da glicose no músculo (WILMORE, 2013).

Amarante (2016) afirma que a glicose e a sacarose são duas vezes mais eficientes que a frutose na restauração dos estoques de glicogênio muscular, pois este é convertido no fígado, enquanto a glicose é armazenada diretamente no músculo. A ingestão de carboidratos pode ser na forma líquida ou sólida, simples ou complexa, e é normal sentir mais sede do que fome após um treino. A maioria dos atletas prefere consumir carboidratos na forma líquida, que fornece a quantidade necessária de carboidratos além da hidratação.

Os carboidratos são um importante substrato energético para a concentração muscular durante exercícios prolongados de intensidade moderada e exercícios de alta intensidade e curta duração. A ingestão de carboidratos durante o exercício aumenta a disponibilidade de glicose no sangue e mantém a capacidade do organismo de utilizá-la como fonte de energia durante o exercício (GUARATO, 2017).

Atletas e praticantes de exercícios físicos usam carboidratos para melhorar o desempenho físico. O consumo pré-exercício pode otimizar as concentrações circulantes de glicose no sangue. Os carboidratos podem melhorar o desempenho atlético quando usados durante o exercício. A Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva recomenda a ingestão de uma solução contendo carboidratos após o exercício visando promover a máxima ressíntese de glicogênio muscular e hepático (HALL, 2018).

Os carboidratos são subdivididos em monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos,

que são diferenciados por sua absorção (digestibilidade e velocidade) no intestino delgado. A taxa de absorção intestinal determinará a resposta glicêmica e hormonal pós-prandial, expressa em índice glicêmico (IG) (MARANHÃO, 2018).

Em relação à ingestão de carboidratos antes do exercício, um dos fatores que não pode ser ignorado é o tempo antes do exercício. Portanto, deve-se ter extremo cuidado ao ingerir alimentos à base de glicose cerca de 30 a 60 minutos antes do exercício, pois isso pode levar à hiperinsulinemia. Portanto, pode desencadear um aumento na utilização dos estoques de glicogênio muscular (glicogenólise) durante a fase inicial do exercício físico, o que pode afetar negativamente o desempenho do exercício (MARSARO, 2013).

O American College of Sports Medicine (ACSM) recomenda que os atletas consumam 60% a 70% de sua ingestão calórica diária a partir de carboidratos. Parâmetros do atleta, como biotipo e nível de treinamento, devem ser avaliados, assim como volume de treinamento, distância percorrida e velocidade, pois são fatores que influenciam a ingestão de carboidratos. As reservas de glicogênio podem variar de 300 a 500 gramas, dependendo do indivíduo. O dia da corrida deve ser alcançado com glicogênio armazenado, sendo recomendado reduzir o consumo de proteínas em 30% e aumentar o consumo de carboidratos em 60 a 70%. A reserva de glicogênio muscular hepático garante mais resistência e tempo de esforço (PLATONOV, 2018).

Os resultados encontrados na pesquisa são as referências bibliográficas apresentadas neste capítulo, baseadas em amplos estudos científicos, nas quais verifica-se a importância da ingestão adequada de carboidrato antes e após a realização de atividade física, de modo que é possível identificar como oportunidade de melhoria a adequação da ingestão de carboidratos dos cadetes da AMAN de acordo com a quantidade e intensidade de atividade física a ser realizada. Conforme já referenciado anteriormente, essa prática é diferente do que ocorre na rotina alimentar diária oferecida aos cadetes, que não é ajustada de acordo com os dias nos quais serão realizados os Teste de Aptidão Física (TAF), com prática de corrida intensa pelos cadetes em formação na AMAN.

Assim, em que pese as limitações de uma pesquisa bibliográfica, na qual não foi possível explorar mais a fundo o teor da alimentação disponibilizada aos cadetes e os carboidrato efetivamente consumidos nos dias de testes de corrida, com base nos resultados dos estudos é possível fazer a correlação da necessidade de um aporte adequado de carboidratos com o seu possível benefício na adoção da rotina alimentar dos cadetes da AMAN nos dias de aplicação dos Testes de Aptidão Física (TAF), considerando que os estudos científicos demonstram amplamente que o consumo inapropriado de carboidratos para os atletas, com uma dieta pobre,

reduz a tolerância ao exercício e afeta o desempenho do treinamento a longo prazo. Verifica-se também na literatura referenciada que a principal função dos carboidratos é fornecer energia para o organismo, além disso, sua ingestão adequada pode desempenhar outras funções especiais nos tecidos do corpo, por exemplo: regular o metabolismo das proteínas, evitando que as proteínas sejam usadas como energia. Eles também atuam como gatilhos para o metabolismo da gordura, fornecem efeitos anticetogênicos e servem como combustível essencial para o sistema nervoso central.

Mesmo havendo previsão normativa nos fundamentos do Treinamento Físico Militar, conforme apresentado no referencial teórico, relacionada à importância da alimentação pré e pós treino e da suplementação alimentar, tal conduta não é utilizada na prática nos dias de TAF na AMAN, assim, os elementos científicos consolidados nesta pesquisa podem servir de subsídio teórico para justificar a adequação nutricional dos cadetes visando melhor desempenho nas provas de teste de aptidão física relacionados à prática de corrida.

Outro fator importante, é que a falta crônica de glicose pode ser fatal para o cérebro, por isso é um substrato indispensável para a atividade física e é diretamente relacionado ao desempenho atlético. Assim, os estudos demonstram a relação necessária de equilíbrio entre a atividade física executada na forma de corrida realizada nos Testes de Aptidão Física e apropriada nutrição esportiva com uso adequado de carboidratos, pois resta demonstrada a importância para a saúde fisiológica e metabólica do organismo, indicando que o carboidrato é benéfico para melhorar o desempenho e suprimir o aparecimento de fadiga.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ambiente de formação militar dos futuros oficiais do Exército Brasileiro presente na Academia Militar das Agulhas Negras a corrida é uma prática constante no decorrer do período de formação dos militares, sendo fator importante para manutenção do condicionamento físico, operacionalidade e prontidão, além de ser importante também para o exercício da liderança do futuro oficial. A verificação do desempenho individual nas corridas é realizada por meio dos Testes de Aptidão Física (TAF), e essa avaliação corresponde a uma prova de verificação do desempenho físico considerada necessária tanto do ponto de vista institucional quanto pessoal. A avaliação é individual, periódica, rigorosa e objetiva, de maneira que os resultados reflitam o estado físico do militar.

Os resultados apresentados nesta pesquisa convergem para o entendimento de que os referenciais bibliográficos identificados apontam para a correlação de um aporte adequado de carboidratos com o seu possível benefício na adoção da rotina alimentar dos cadetes da AMAN nos dias de aplicação dos Testes de Aptidão Física, considerando que os estudos científicos demonstraram amplamente que o consumo inapropriado de carboidratos por atletas, com uma dieta pobre desse nutriente, reduz a tolerância ao exercício e afeta o desempenho do treinamento a longo prazo. Verifica-se também na literatura referenciada que a principal função dos carboidratos é fornecer energia para o organismo, além disso, sua ingestão adequada pode desempenhar outras funções especiais nos tecidos do corpo, por exemplo: regular o metabolismo das proteínas, evitando que as proteínas sejam usadas como energia. Os carboidratos também atuam como gatilhos para o metabolismo da gordura, fornecem efeitos anticetogênicos e servem como combustível essencial para o sistema nervoso central.

Assim, retomando os objetivos geral e específicos deste estudo e diante do todo já exposto, na análise das referências bibliográficas que tratam dos efeitos fisiológicos do consumo de carboidratos antes e após os testes de corrida dos cadetes, os resultados encontrados, baseadas em amplos estudos científicos, apontam para os benefícios da adequação da ingestão de carboidrato antes da realização de atividade física e também após a prática do exercício, sendo possível identificar a oportunidade de melhoria na dieta oferecida aos cadetes da AMAN de acordo com a quantidade e intensidade de atividade física que foi realizada, diferentemente do que ocorre na rotina alimentar diária, que não é ajustada de acordo com os dias nos quais serão realizados os testes de corrida na AMAN. Conforme os estudos referenciados, é possível inferir dos resultados que a alimentação pode ser utilizada como estratégia com o adequado uso de carboidratos após o exercício visando promover a máxima

ressíntese de glicogênio muscular e hepático dos cadetes.

Diante do exposto e conforme as considerações colocadas, entende-se que o objetivo geral e os objetivos específicos desta pesquisa foram atingidos. As referências bibliográficas apresentadas constituem aprofundada fonte de conhecimento científico na análise dos efeitos fisiológicos do consumo de carboidratos antes e após os testes de corrida dos cadetes da AMAN, e podem ser utilizadas para ressaltar a importância da alimentação pré e pós treino e da suplementação alimentar, pois apesar de haver normativo interno que referencia os benefícios da ingestão adequada de carboidratos antes e depois das atividades físicas de maior intensidade, tal conduta não é utilizada na prática nos dias de TAF na AMAN. Assim, os elementos científicos consolidados nesta pesquisa podem servir de subsídio teórico para justificar a adequação nutricional dos carboidratos disponibilizados aos cadetes visando melhor desempenho nas provas de teste de aptidão física relacionados à prática de corrida.

Como limitação do estudo é importante esclarecer que o enfoque metodológico determinado possui escopo limitado por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, na qual não foi possível explorar mais a fundo o teor da alimentação disponibilizada aos cadetes e os carboidratos efetivamente consumidos nos dias de testes de corrida, diante disso, a pesquisa pode ser aprofundada e complementada com dados coletados em campo, para compreensão mais ampla da constituição alimentar dos cadetes e o efeito no desempenho das corridas.

Por fim, retomando à pergunta a ser respondida por esta pesquisa, que foi a busca por referências bibliográficas que podem ser utilizadas para recomendar a ingestão de carboidratos para os cadetes antes e depois de realizarem uma avaliação de controle de treinamento físico militar (AC de TFM), especificamente na corrida, de modo que, os resultados obtidos e o desempenho possam ser melhorados, é possível responder com as colocações de diversos autores referenciados ao longo da apresentação dos estudos científicos que compõem a pesquisa bibliográfica apontam que a alimentação tem um papel fundamental no desempenho esportivo e, se negligenciada, pode afetar os resultados alcançados.

As colocações de Platonov (2018) representam um extrato exemplificativo para responder à pergunta da pesquisa, pois segundo o autor a dieta diária pode afetar diretamente o armazenamento de glicogênio, com dietas com baixo teor de carboidratos reduzindo o armazenamento de glicogênio e prejudicando o desempenho do exercício, principalmente em perfis metabólicos anaeróbios (alta intensidade, curta duração), enquanto no exercício aeróbico (baixa intensidade, longa duração) prejudica a manutenção da massa muscular e afeta negativamente o sistema imunológico.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, P. **Saúde Mental e Atenção Psicossocial**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 2016.
- ASSUMPÇÃO CO, PRESTES J, LEITE RD, URTADO CB, NETO JB, PELLEGRINOTTI IL. **Efeito do treinamento de força periodizado sobre a composição corporal e aptidão física em mulheres idosas**. Rev Educ Fís 2018;19:581-90.
- BARBIERI, Aline Fabiane et al. **As causas da obesidade: uma análise sob a perspectiva materialista histórica**. Rev. da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, Campinas, v. 10, n. 1, jan./abr. 2013.
- BASSETTO, Livia Meira. **RETORNO À VIDA PELA CONTROLOGIA: ENTENDA OS CONCEITOS DE JOSEPH PILATES**. 2018.
- BOMPA, T.O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. 4ª ed. São Paulo: Phorte, 2013.
- BORIN, J.; GOMES, A.; LEITE, G. **Preparação desportiva: aspectos do controle da carga de treinamento nos jogos coletivos**. Revista da Educação Física, Maringá, v.18, n.1, p.97-105, 2017.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. Diretriz para o Treinamento Físico Militar do Exército. EB70-MC-10.375. (Aprovada pela Portaria nº 117-COTER, de 28 OUT 2021). 5ª Edição. Brasília, DF: COTER, 2021.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Secretaria-Geral do Exército. Aprova o Padrão Especial de Desempenho Físico para os Cursos de Formação de Oficiais (PED/CFO). (Aprovada pela Portaria nº 099-DECEX, de 18 MAIO 2018).
- BRASIL. Exército Brasileiro. Comando Logístico. **Diretoria de Abastecimento. Cartilha de Boas Práticas Nutricionais**. Disponível em: <http://www.dabst.eb.mil.br/index.php/classes/category/63-cartilhas>, acesso em 29 de janeiro de 2022.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria nº 032-EME, de 31 MAR 2008. Aprova a Diretriz para o Treinamento Físico Militar do exército e sua Avaliação.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Manual de Alimentação das Forças Armadas. MD42-M-03. Portaria Normativa Nº 219/MD, de 12 FEV 2010.
- CARLOS, V. N. A.; et all. **Velocidade e força explosiva correlacionadas ao estado maturacional de jovens futebolistas das categorias infantil e juvenil.artigo original. XXI encontro de professores e alunos de educação física**. Volta Redonda. 2013.
- CAMPOS, E. et al. **Efeitos das cargas de treinamento sobre parâmetros fisiológicos de futebolistas**. Revista de Educação Física. Motriz, Rio Claro, v.19 n.2, p.487-493, abr./jun.2013.
- CHANDLER, T. Jeff; BROWN, Lee E. **Treinamento de força para o desempenho**

humano. Porto Alegre: Artmed, 2019.

CONCEIÇÃO, Josilene Souza; MERGENER, Cristian Robert. **Eficácia do método Pilates no solo em pacientes com lombalgia crônica: relato de casos.** Revista Dor, v. 13, n. 4, p. 385-8, 2013.

DELAVI, R. **Guia Prático de preparação física para futebol sub-17 e sub20: como fazer quando não se tem como fazer.** Porto Alegre. Editora Universitária Metodista IPA, 2016.

FILHO, HUGO T.; BARBANTI, VALDIR J. **A periodização do treinamento desportivo: histórico e perspectivas atuais.** Revista Digital - Buenos Aires - Ano 14 - Nº 142 – 2015.

FORTEZA DE LA ROSA, A. **Treinamento desportivo: carga, estrutura e planejamento.** 2ª ed. São Paulo: Phorte, 2016.

GIANOLLA, F. **Exercícios de Musculação: uma Abordagem Técnica.** Rio de Janeiro: Livraria e Editora REVINTER, 2013.

GOMES, Antonio Carlos. **Treinamento desportivo: estruturação e periodização.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** São Paulo: Atlas: 2010.

GUARATO, R. **Historiografia da dança: teorias e métodos.** São Paulo: Annablume. 2017.

HALL, S. J. **Biomecânica básica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2018.

MARANHÃO, L. **Saúde Mental - Reflexões e Caminhos para viver melhor.** 1ª ed. 2018.

MARSARO, J. B. **Alterações da força explosiva, após o treinamento com cinto de tração elástico, em atletas de futebol da categoria infantil, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2013.**

MESQUITA, N. P; BALZANO, O. N; FERNANDES, T. L. B. **AVALIAÇÃO DAS CAPACIDADES FÍSICAS EM ATLETAS DE FUTEBOL NAS CATEGORIAS SUB-15 E SUB-17.** FIEP BULLETIN - Volume 84- Special Edition - ARTICLE I – 2014.

MILOSKI, B. et al. **Comportamento da carga de treinamento em um período competitivo no futsal monitorado pelo método pse da sessão.** Revista Brasileira de Futsal e Futebol. São Paulo, v.4, n.13, p.205-211. Set/Out/Nov/Dez. 2013.

MINOZZO FC, LIRA CAB, VANCINI RL, SILVA AMB, FREITAS RJ, FACHINA G, et al. **Periodização do treinamento de força: uma revisão crítica.** Rev Bras Ciên e Mov 2018;16:89-97.

PLATONOV, V. N. **Tratado geral de treinamento desportivo.** São Paulo: Phorte, 2018.

RONNESTAD BR, NYMARK BS, RAASTAD T. **Efeitos da frequência de treinamento de manutenção de força durante a temporada em jogadores de futebol profissional.** *J Força Cond Res.* 2013; 25 (10): 2653–60.

SEQUEIROS, J.; CASTANHEDE, D.; OLIVEIRA, A.; DANTAS, E. **Estudo sobre a fundamentação do modelo de periodização de Tudor Bompa do treinamento desportivo.** Fitness & Performance Journal, Rio de Janeiro, v.4, n.6, p.341-7, 2015

UBIALI, C; M; FARIAS, J. M. **CORRELAÇÃO ENTRE FORÇA, VELOCIDADE EM CATEGORIAS DE BASE NO FUTEBOL.** UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE-UNESC UNIDADE ACADÊMICA DE HUMANIDADES CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA CRICIÚMA, SANTA CATARINA. 2014.

WILMORE, J. H. **Fisiologia do esporte e do exercício.** São Paulo: Manole. 2013.