

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

Thiago Dias Gatti Moreira de Souza

**COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS NO
DESEMPENHO FÍSICO ENTRE CADETES HOMENS E MULHERES DA AMAN**

Resende

2021

	APÊNDICE III (TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL) AO ANEXO B (NITCC) ÀS DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA DA PESQUISA ACADÊMICA E DA DOCTRINA NA AMAN	AMAN 2021
---	--	----------------------

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

**TÍTULO DO TRABALHO: COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DAS
VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS NO DESEMPENHO FÍSICO ENTRE CADETES
HOMENS E MULHERES DA AMAN**

AUTOR: THIAGO DIAS GATTI MOREIRA DE SOUZA

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

Autorizo o (a) ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS 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.

O (A) ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS 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 do (a) ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS.

Resende, 23 de Junho de 2021

Assinatura do Cadete

Thiago Dias Gatti Moreira de Souza

**COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS NO
DESEMPENHO FÍSICO ENTRE CADETES HOMENS E MULHERES DA AMAN**

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: Cap Felipe Soares Alvarenga de Macedo

**Resende
2021**

Thiago Dias Gatti Moreira de Souza

**COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS NO
DESEMPENHO FÍSICO ENTRE CADETES HOMENS E MULHERES DA AMAN**

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 23 de Junho de 2021:

Banca examinadora:

**Felipe Soares Alvarenga de Macedo - Cap
(Presidente/Orientador)**

Juliano Fontana Oliveira - Cap

Lucio Luis Dos Santos - Cap

**Resende
2021**

Dedico ao meu pai, Antonio Cristiano Moreira de Souza, a minha mãe, Fabiane Dias Gatti Souza, aos meus irmãos, Nathalia Dias Gatti Moreira de Souza e Pedro Dias Gatti Moreira de Souza, a minha família, a minha namorada, Isadora Guedes, amigos e a todas as pessoas que me apoiaram e me incentivaram direta ou indiretamente a seguir em frente nesses cinco anos de formação.

AGRADECIMENTOS

À minha família, base de tudo, na figura dos meus pais, Antonio e Fabiane e dos meus irmãos, Nathalia e Pedro, exemplos de apoio, afeto, dedicação, carinho e amor. Sempre dispostos a me auxiliar e me confortar nos diversos momentos difíceis durante a formação e em todos os momentos da vida, no qual sempre me guiaram pelo caminho correto e que eu julgava certo.

Agradeço também a todos os meus familiares e amigos, principalmente meus avós, Marilena, Diorne, Ivaneide e Carlos, ao qual sempre me auxiliaram mesmo antes de ingressar na formação e em cada instante sem medir esforços e sem se importar com a situação.

Ao meu orientador, Cap Felipe Soares Alvarenga de Macedo, pelo esforço e dedicação no desenvolvimento desse trabalho e pelo suporte, não apenas relacionado ao trabalho, mas na formação e no preparo físico, essencial na busca por uma boa qualidade de vida e saúde.

RESUMO

COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS NO DESEMPENHO FÍSICO ENTRE CADETES HOMENS E MULHERES DA AMAN

AUTOR: Thiago Dias Gatti Moreira de Souza

ORIENTADOR: Felipe Soares Alvarenga de Macedo

O presente trabalho tem o objetivo de realizar uma comparação no comportamento das variáveis fisiológicas no desempenho físico, focado na frequência cardíaca média e na frequência cardíaca máxima, entre cadetes homens e mulheres em provas de corrida de fundo realizadas na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) e sua relação com as notas e graus exigidos para cada sexo através das tabelas da Avaliação de Controle (AC). Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e documental, onde são abordados os conceitos de frequência cardíaca, comparações morfofisiológicas e treinamento físico militar para melhor compreensão acerca do assunto e a relação entre eles baseado em manuais e autores que realizaram estudos sobre o tema. Após o levantamento bibliográfico, foi feita uma análise comparativa e descritiva entre os cadetes do 3º ano do curso de Material Bélico da AMAN de 2020 nas provas de corrida de fundo por meio da coleta de dados da frequência cardíaca média e frequência cardíaca máxima para confecção de gráficos para facilitar o estudo e a comparação entre os dados obtidos. Desta forma, conclui-se que a variação de dados referente a frequência cardíaca analisados entre os cadetes homens e mulheres da AMAN possui uma variância pequena, no entanto, a variação das notas obtidas nas mesmas provas demonstra uma variância maior, evidenciando notas maiores obtidas pelo sexo feminino quando comparado ao sexo masculino para o mesmo princípio de esforço físico.

Palavras-chave: Frequência Cardíaca; Corrida de Fundo; Treinamento Físico Militar.

ABSTRACT

COMPARISON OF THE BEHAVIOR OF PHYSIOLOGICAL VARIABLES IN PHYSICAL PERFORMANCE AMONG MEN AND WOMEN AMAN CADETS

AUTHOR: Thiago Dias Gatti Moreira de Souza

ADVISOR: Felipe Soares Alvarenga de Macedo

The presente work aims to compare the behavior of the physiological variables in physical performance, focusing on the average heart rate and the maximum heart rate, between male and female cadets in background running events held at the Military Academy Of Agulhas Negras (AMAN) and their relationship with the grades and degrees required for each sex through the Control Evaluation (CE) tables. This is a bibliographic and documentary research that concepts of heart rate, morphophysiological comparisons and military physical training are addressed to understand better the topic and the relationship between them based on manuals and authors who have carried out studies about it. After the bibliographic search, a comparative and descriptive analysis among the cadets of the 3rd year of the AMAN's Warfare Material course in 2020 in the background race events trough the collection of data on the average heart rate and maximum heart rate for making graphs to facilitate the study and comparison between the data obtained. That way, it's concluded that the variation of heart reate data analyzed between male and female cadets AMAN has a small variance, however, the variation of the grades obtained in the same tests shows higher scores obtained by female gender when compared to male gender for the same principle of physical effort.

Keywords: Heart Rate; Background Race; Military Physical Training.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Habilidades, capacidades físicas e competências necessárias para a formação do(a)oficial.....	20
Tabela 2 – Etapas da Pesquisa, sendo de Maio a Dezembro de 2020, e Janeiro a Abril de 2021.....	25
Tabela 3 – Dados das provas de corrida de fundo referente ao sexo feminino.....	27
Tabela 4 – Dados das provas de corrida de fundo referente ao sexo masculino.....	27
Tabela 5 – Média aritmética da frequência cardíaca média.....	30
Tabela 6 – Média aritmética da frequência cardíaca máxima.....	32
Tabela 7 – Média aritmética das notas obtidas.....	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Faixa da frequência cardíaca média do sexo feminino.....	30
Gráfico 2 – Faixa da frequência cardíaca média do sexo masculino.....	30
Gráfico 3 – Faixa da frequência cardíaca máxima do sexo feminino.....	33
Gráfico 4 – Faixa da frequência cardíaca máxima do sexo masculino.....	33
Gráfico 5 – Faixa das notas obtidas do sexo feminino.....	36
Gráfico 6 – Faixa das notas obtidas do sexo masculino.....	36
Gráfico 7 – Comparação entre frequência cardíaca média das amostras por faixa de nota obtida no TAF.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Avaliação de Controle
AD	Avaliação Diagnóstica
AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
BPM	Batimentos Por Minuto
EsPCEx	Escola Preparatória de Cadetes do Exército
FC	Frequência Cardíaca
PIM	Plano de Instrução Militar
PISFLEMB	Projeto de Inserção do Sexo Feminino na Linha de Ensino Militar Bélico
SEF	Seção de Educação Física
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
TAF	Teste de Aptidão Física
TFM	Treinamento Físico Militar

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS.....	15
1.1.1	Objetivo geral.....	15
1.1.2	Objetivos específicos.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	16
2.2	FREQUÊNCIA CARDÍACA.....	16
2.3	COMPARAÇÕES MORFOFISIOLÓGICAS.....	18
2.4	TREINAMENTO FÍSICO MILITAR.....	19
2.5	PROBLEMA.....	21
3	REFERENCIAL METODOLÓGICO	23
3.1	TIPO DE PESQUISA.....	23
3.2	MÉTODO DE PESQUISA.....	24
3.2.1	População e amostra.....	24
3.2.2	Instrumentos de pesquisa.....	25
4	RESULTADOS GERAIS	27
4.1	RESULTADOS DA FREQUÊNCIA CARDÍACA MÉDIA.....	28
4.2	RESULTADOS DA FREQUÊNCIA CARDÍACA MÁXIMA.....	31
4.3	RESULTADOS DAS NOTAS OBTIDAS.....	34
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

O tema que envolve a comparação do comportamento das variáveis fisiológicas no desempenho físico entre cadetes homens e mulheres da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) apresenta extrema relevância na atualidade, visto a inserção do sexo feminino no Curso de Formação de Oficiais da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) na Linha de Ensino Militar Bélico do Exército Brasileiro. Essa nova configuração é denominada como Projeto de Inserção do Sexo Feminino na Linha de Ensino Militar Bélico (PISFLEMB) e teve início no ano de 2017. Nesta data, a primeira turma mista de futuros oficiais ingressou nos portões da Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEEx), localizada na cidade de Campinas no estado de São Paulo (SP), e teve seu prosseguimento na AMAN, localizada na cidade de Resende no estado do Rio de Janeiro (RJ), a partir do ano de 2018.

Um dos fatores de grande relevância para o cadete da AMAN é o Treinamento Físico Militar (TFM) desenvolvido pela Seção de Educação Física (SEF), seção responsável por desenvolver os treinamentos semanais dos cadetes e montar planilhas de treinos separados por grupamentos tanto do sexo masculino quanto do sexo feminino. Essas atividades são implementadas para que os alunos possam aprimorar e desenvolver o melhor condicionamento físico e mental para, posteriormente, serem aplicados nas Avaliações de Controle (AC) das diversas provas que são essenciais ao cadete da AMAN. Essas avaliações ocorrem duas vezes ao ano e são as responsáveis por examinar os cadetes no seu desempenho físico, de acordo com índices previamente definidos. No entanto, antes dessas AC, também são realizadas Avaliações Diagnósticas (AD) que realizam um acompanhamento prévio do desenvolvimento do treinamento desde o início do semestre até a execução da AC. Essas avaliações possuem a finalidade de reorganizar e planejar de forma mais concisa as planilhas de treinamento, como também dar uma maior atenção aos cadetes que apresentam dificuldades em determinada modalidade.

O desempenho físico está relacionado com os diversos benefícios que o grande aumento da prática de atividades físicas traz a saúde. Monteiro (1996) afirma que isso se deve em grande parte ao relacionamento de exercícios regulares com a prevenção e tratamento de doenças, sendo este assunto amplamente divulgado devido ao crescente número de publicações. Além disso, determinadas características físicas e psicológicas são de extrema importância para o desenvolvimento do futuro oficial do Exército Brasileiro. Segundo o manual EB20-MC-10.350 (2015), o Treinamento Físico Militar (TFM) tem como um dos objetivos: desenvolver a aptidão física necessária para o desempenho das funções militares.

Moraes et al. (2008) ressaltam também que o desempenho profissional do militar está diretamente relacionado com o condicionamento físico adquirido através do treinamento físico regular.

Esta pesquisa justifica-se com o propósito de observar, analisar e identificar se há relação direta entre as intensidades durante a prática de exercícios e a diferença do comportamento das variáveis fisiológicas no desempenho físico durante as provas de corrida de fundo da AMAN. A pesquisa relaciona os valores de frequência cardíaca máxima e média da frequência cardíaca, as características morfológicas entre os cadetes homens e mulheres e sua relação com os índices e notas estabelecidos pela SEF.

Assim, é oportuno problematizar a questão: a diferença do comportamento das variáveis fisiológicas no desempenho físico, como média de frequência cardíaca e frequência cardíaca máxima, entre cadetes homens e mulheres da AMAN, está condizente com a exigência necessária para alcançar os graus estabelecidos pelas tabelas das AC aplicadas pela SEF para ambos os sexos?

O escopo do trabalho foi baseado e fundamentado em dados extraídos de estudos já realizados referentes ao assunto e de uma pesquisa de campo.

A presente monografia está assim estruturada:

No primeiro capítulo, buscou-se delimitar o tema, ressaltar a sua importância e apresentar os objetivos gerais da pesquisa.

No segundo capítulo, são apresentadas as definições da frequência cardíaca, das características fisiológicas e morfofuncionais entre homens e mulheres e do treinamento físico militar e sua relevância para a presente pesquisa e melhor compreensão do assunto.

No terceiro capítulo, são demonstrados os procedimentos de pesquisa e seus instrumentos utilizados para obter os dados necessários para a pesquisa de campo e sua posterior análise. Além de delimitar e apresentar a população utilizada na pesquisa.

No quarto capítulo, são apresentados os dados obtidos e sua análise comparativa e descritiva, sendo eles levantados pela pesquisa de campo realizada a respeito da frequência cardíaca média e a frequência cardíaca máxima da população amostra.

No quinto e último capítulo, é feita a conclusão acerca da análise dos dados do capítulo anterior e a verificação da relação do comportamento das variáveis fisiológicas no desempenho físico entre cadetes homens e mulheres da AMAN, com as notas estabelecidas e exigidas para o Curso de Formação de Oficiais da Linha de Ensino Militar Bélico do Exército Brasileiro.

1.1 OBJETIVOS

Os objetivos da investigação realizada podem ser assim descritos:

1.1.1 Objetivo geral

Verificar as diferenças do comportamento das variáveis fisiológicas no desempenho físico entre cadetes homens e mulheres da AMAN, nas provas de corrida de fundo aplicadas pela SEF e sua relação com as notas e graus exigidos para cada sexo através das tabelas das AC.

1.1.2 Objetivos específicos

Coletar dados durante a realização das provas de corrida de fundo, como corrida rústica de 4000m e da corrida de 5000m, constantes nas AC1 e AC2 da SEF do 3º ano de cadetes do curso de material bélico da AMAN de 2020, da frequência cardíaca média e da frequência cardíaca máxima, tanto de cadetes homens quanto de cadetes mulheres.

Organizar os dados obtidos nos testes de aptidão física de corrida de fundo da AMAN.

Realizar uma análise descritiva comparativa entre a diferença das variáveis fisiológicas analisadas e seu comportamento entre cadetes do sexo masculino e do sexo feminino da AMAN por setores de frequência cardíaca.

Comparar o resultado do teste de aptidão física, referente às notas obtidas nas provas de corrida de fundo da AMAN e os dados obtidos das variáveis fisiológicas.

Verificar possíveis diferenças entre os índices masculinos e femininos nas provas de corrida de fundo exigidas pelo TAF da AMAN com relação ao comportamento das variáveis fisiológicas estabelecidas pela pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O tema desta monografia insere-se na linha de pesquisa sobre treinamento físico militar e variáveis fisiológicas na área de estudo da Educação Física.

2.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A presente pesquisa consiste na análise e comparação entre as intensidades do exercício e da diferença do comportamento das variáveis fisiológicas no desempenho físico durante as provas de corrida de fundo. Esta pesquisa relaciona os valores de frequência cardíaca máxima e média da frequência cardíaca e características morfofisiológicas entre os cadetes homens e mulheres da AMAN e sua relação com as notas e graus exigidos para cada sexo através das tabelas das AC.

As provas utilizadas para obter os dados e sua posterior análise foram as provas de corrida de fundo. Entre elas, a corrida rústica de 4000m, que consiste em correr utilizando calça camuflada e coturno, realizada durante o 1º semestre de 2020. Além desta, também se avaliou a prova de corrida de 5000m, onde é utilizado tênis de corrida, realizada durante o 2º semestre de 2020. Essas provas são avaliadas pela SEF ao longo do ano de instrução da AMAN.

2.2 FREQUÊNCIA CARDÍACA

Para Allsen, Harrison e Vance (2001), frequência cardíaca (FC) é definida como a quantidade de vezes que o coração bate por minuto, sendo um dado essencial quando se trata de programa de treinamento físico militar. Isso porque é através desse dado que se torna possível avaliar em que grau de condicionamento cardiorrespiratório a pessoa se encontra, e até mesmo prescrever uma zona alvo de treinamento ideal. Essa zona alvo de treinamento é identificada pelo menor e maior valor da frequência cardíaca que um indivíduo deve manter durante o esforço físico. Já a FC de repouso é o valor mensurado quando o indivíduo não está realizando nenhum esforço ou movimento, enquanto a FC máxima é o maior valor obtido durante o esforço físico máximo, sendo utilizada para determinar a intensidade dos treinos (ALLSEN; HARRISON; VANCE, 2001).

A frequência cardíaca máxima tem fundamental importância na prescrição do exercício, pois em posse deste valor, o profissional irá definir a intensidade indicada para o

indivíduo, sem correr o risco de recomendar esforços além do indicado para o nível de condicionamento físico dele. Esta medida é muito utilizada principalmente em indivíduos iniciantes e com baixo nível de condicionamento físico. O aumento da frequência cardíaca está diretamente relacionado com a condição física aeróbica do indivíduo, na qual se este for bem condicionado, sua frequência cardíaca máxima não sofrerá grande elevação, já em indivíduos não condicionados a frequência cardíaca máxima pode chegar a valores extremos, sendo necessário interromper o esforço (POWERS, 2000).

Em atividades de longa duração é frequente a utilização da frequência cardíaca na prescrição da carga de treino. Este parâmetro fisiológico tem sido assumido como um bom marcador da intensidade de treinamento, constituindo um método simples de monitorização para atletas e treinadores (LOPES; THIELE; OSIECKI, 2005). É importante dizer que a FC aumenta linearmente ao esforço físico e ao consumo de oxigênio, e esta relação linear pode ser utilizada para prever a capacidade cardiorrespiratória de um indivíduo (POWERS, 2000) e, segundo Basset e Howley (1999), o desempenho dos corredores é atribuído à aptidão do sistema cardiorrespiratório.

Independentemente do nível de aptidão dos indivíduos, a frequência cardíaca (FC) é a principal responsável pela elevação do débito cardíaco nas intensidades entre 60% e 70% do consumo máximo de oxigênio (TANAKA et al., 1986). Logo, os resultados de alguns estudos apontaram para a possibilidade de utilização do monitoramento da FC para representar a demanda fisiológica em tarefas predominantemente aeróbicas.

A frequência cardíaca é medida pela atividade direta do sistema nervoso autônomo (SNA) que alimenta todos os órgãos internos e é composto por dois sistemas: simpático e parassimpático. O sistema simpático prepara o organismo para situações de estresse ou emergência aumentando a frequência cardíaca, a força das contrações do coração e as vias que facilitam a respiração. Já o sistema parassimpático controla o corpo em situações consideradas comuns, rotineiras, reduzindo a frequência cardíaca e diminuindo a pressão arterial. Sendo assim, a atividade parassimpática predomina em repouso, sendo inibida com o exercício físico, passando a predominar então a atividade simpática. Logo, indivíduos com boas condições aeróbicas geralmente apresentam FC de repouso mais baixa, mas não se pode afirmar que esta condição esteja ligada diretamente ao treinamento, uma vez que outras atividades podem influenciar no comportamento da FC em repouso (ALMEIDA; ARAÚJO, 2003).

Os principais mecanismos de controle cardiovascular responsáveis pelas oscilações da FC são: a ventilação pulmonar, a termorregulação, o ritmo circadiano e a atividade

barorreflexa. Esses mecanismos levam a contínuos ajustes da FC de acordo com tempo em que foi analisado. (KUO et al., 1999; LIU et al., 2003; LONGO et al., 1995).

2.3 COMPARAÇÕES MORFOFISIOLÓGICAS

As diferenças relativas ao sexo no desempenho físico são explicadas, principalmente, pelas diferenças nas características fisiológicas e morfofuncionais de homens e mulheres (SMITH et al., 2012). Numa análise realizada sobre o conteúdo, os indivíduos do sexo masculino possuem resultados consideravelmente melhores em testes de força muscular e aptidão cardiovascular; entretanto, esses autores não identificaram diferenças sexuais significativas nos testes de qualidade de movimento (COURTRIGHT et al., 2013).

Relativamente à força muscular total máxima, em geral, a média da mulher corresponde a 63,5% da força média do homem, e a força isométrica da parte superior e inferior do corpo das mulheres é, em média, de 55,8% e 71,9%, respectivamente, menor, comparada com a força máxima dos homens (FLECK; KRAEMER, 2006). Além disso, indivíduos do sexo masculino apresentam massa e volume cardíacos significativamente maiores do que do sexo feminino (SMITH et al., 2012).

As diferentes respostas neuromusculares, metabólicas e morfológicas entre homens e mulheres refletem na ação de hormônios característicos: os homens sofrem ação da testosterona, enquanto as mulheres, a do estrogênio. A ação dessas duas substâncias influencia diretamente na composição celular. A testosterona produz aumento na deposição de proteína nos músculos, ossos, pele e em outras partes de seu corpo. Já o estrogênio é capaz de aumentar a deposição de gordura nas mamas, nos quadris e no tecido subcutâneo, o que explica a maior quantidade de gordura no sexo feminino (PARDINI, 2001).

“As mulheres apresentam menor massa corporal magra, menos glândulas sudoríparas, coração menor, menor volume sanguíneo e menor concentração de hemoglobina e hematócrito. Alguns desses fatores influenciam o desempenho físico” (FORTES; MARSON; MARTINEZ, 2015, p. 55). Já os homens possuem maior massa muscular em termos absolutos e relativos (quando dividida pelo peso corporal total), enquanto as mulheres apresentam maior percentual de gordura corporal. Isso pode resultar, por exemplo, em menor eficiência termo regulatória nos exercícios em ambientes quentes.

Embora exista semelhança na composição das fibras musculares de homens e mulheres, o volume de cada fibra, seja do tipo I (vermelhas) ou II (brancas), é maior nos homens. Lembrando que as fibras vermelhas são utilizadas em atividades de baixa ou

moderada intensidade, longa duração e onde a contração muscular é pequena e o metabolismo predominante é o aeróbico, já as fibras brancas são usadas em atividades de curta duração e alta intensidade, onde a contração muscular é grande. São atividades que exigem velocidade e força e nas quais predomina o metabolismo anaeróbico (VIKNE et al., 2012; SUTTON, 2012).

Em relação à função pulmonar, também há diferenças marcantes entre os sexos. Os homens têm maior diâmetro das vias aéreas, maiores volumes pulmonares e superfícies de difusão em comparação com as mulheres na fase adulta, o que confere maior eficiência na realização do exercício. As diferenças sexuais na capacidade de difusão pulmonar podem ser explicadas pelo menor número total de alvéolos (menor área de superfície) e menor diâmetro relativo das vias aéreas nas mulheres (HARMS, 2006).

A relação entre peso total e peso muscular no sexo masculino gira em torno de quarenta e quarenta e cinco por cento (40-45%), em média, podendo a massa muscular chegar a cinquenta por cento (50%) do peso corporal. Na mulher, essa relação apresenta-se com valores aproximados de vinte e cinco a trinta e cinco por cento (25-35%) do peso corporal total (HOLLLMANN; HETTINGER, 2005). Essas relações influenciam diretamente na produção de força absoluta e, conseqüentemente, na força relativa. Em geral, a força muscular absoluta da mulher média é de sessenta e três e meio por cento (63,5%) da força do homem. A força muscular da parte superior do corpo das mulheres é de quase cinquenta e seis por cento (55,8%) da força dos homens, e a força muscular da parte inferior do corpo das mulheres gira em torno de setenta e dois por cento (71,9%) da força dos homens (FLECK; KRAEMER, 2006), caracterizando, qual seja o parâmetro de força avaliado, uma desvantagem para as mulheres em relação aos homens.

2.4 TREINAMENTO FÍSICO MILITAR

Ao adentrar nas Forças Armadas, o indivíduo passa a realizar as atividades previstas no Plano de Instrução Militar (PIM), entre elas o TFM, que conforme o manual EB20-MC-10.350 (2015) é uma atividade de preparação física obrigatória a todo militar apto para o serviço ativo. A prática regular de exercícios físicos é responsável por diversos benefícios, entre eles, Benetti (1997) cita a prevenção de doenças cardiovasculares, onde há a redução da frequência cardíaca de repouso e de exercício submáximo e da pressão arterial de indivíduos hipertensos, além de modificações no funcionamento de fatos psicológicos, ao qual é possível verificar alterações positivas no bem-estar, na autoconfiança, na tensão, na fadiga, no sono e na libido. Moraes et al. (2008) abordam que outra qualidade desenvolvida durante o TFM é a

potência aeróbica, pois é um índice fisiológico que permite avaliar principalmente o sistema cardiopulmonar e circulatório, sendo um forte indicador do rendimento físico aeróbico do atleta e que permite o sistema aeróbico gerar a maior quantidade possível de energia.

O treinamento aeróbio promove adaptações sistêmicas que melhoram o aporte e utilização do oxigênio, o que aumenta a contribuição desse sistema no fornecimento de energia, além de aumentar a capacidade de remoção dos dejetos metabólicos provenientes do exercício anaeróbio. Teoricamente, uma maior capacidade aeróbia poderia contribuir para um melhor resultado na realização de esforços anaeróbios intermitentes por complementar a energia anaeróbia durante o exercício e fornecer energia derivada aerobiamente a uma taxa mais rápida (TOMLIN; WENGER, 2001).

Devido ao baixo custo e à facilidade de acesso ao local de realização, as corridas de meio-fundo e fundo estão, provavelmente, entre as modalidades mais populares da prática desportiva. Os efeitos agudos e crônicos do exercício físico de corrida sobre o funcionamento do corpo humano têm sido alvo de inúmeras pesquisas nas últimas décadas. Nesse sentido, a pesquisa foi focada na prática desportiva da corrida, devido seus diversos benefícios e suas características que permitem um estudo detalhado referente ao comportamento das variáveis fisiológicas.

Dessa forma, a Portaria nº 099-DECEX, de 18 de maio de 2018, define os testes de aptidão física de corrida como TFM III e tendo as AD e AC como os métodos de avaliação dos índices atingidos pelos cadetes.

A seguir são apresentadas as definições teóricas das modalidades de TFM, bem como as funções tanto da AD como da AC:

Tabela 1 – Habilidades, capacidades físicas e competências necessárias para a formação do (a) oficial

CFO	Disciplina	Objetivos
EsPCEEx e AMAN	TFM I	Desenvolver as capacidades natatória e utilitária, além de auxiliar na construção das competências necessárias para o exercício da liderança de pequenas frações.
	TFM II	Desenvolver a capacidade neuromuscular e auxiliar na construção das competências necessárias para o exercício da liderança de pequenas frações.
	TFM III	Desenvolver as capacidades cardiorrespiratórias e neuromusculares e auxiliar na construção das

		competências necessárias para o exercício das funções de oficial subalterno da Linha de Ensino Militar de Saúde e Complementar.
--	--	--

Fonte: PORTARIA Nº 099-DECEEx, DE 18 DE MAIO DE 2018.

As Avaliações Diagnósticas (AD) possuem a função de:

- I - diagnosticar a condição física apresentada pelo aluno/cadete ao iniciar o ano letivo no Estabelecimento de Ensino;
- II - permitir a elaboração de um plano de treinamento físico individual para os alunos/cadetes que apresentarem alguma deficiência na obtenção dos índices previstos no anexo correspondente a cada CFO desta Portaria; e
- III - servir de referência de condição física para o planejamento e a divisão de grupamentos para a execução das sessões de TFM, TFM I, TFM II e TFM III, conforme o CFO. (Art.12, Seção V, Capítulo II da Separata ao Boletim do Exército nº 23, de 8 de junho de 2018, p 8-9).

As Avaliações de Controle (AC) possuem a função de:

- I - atingir o Padrão Especial de Desempenho Físico (PED);
- II - avaliar o índice atingido pelo aluno/cadete, comparando com os índices mínimos previstos no anexo correspondente a cada CFO desta portaria, para as disciplinas TFM, TFM I, TFM II e TFM III; e
- III - formular um planejamento individualizado, visando a recuperação dos alunos/cadete que não atingiram os índices mínimos previstos no anexo correspondente a cada CFO desta Portaria. (Art.18, Seção VII, Capítulo II da Separata ao Boletim do Exército nº 23, de 8 de junho de 2018, p 11).

2.5 PROBLEMA

As primeiras turmas mistas do Curso de Formação de Oficiais do Exército Brasileiro que ingressaram na AMAN, referente ao projeto PISFLEMB, são as pioneiras a realizar os testes de aptidão física para o segmento feminino, sendo a base de dados para avaliações futuras e análises de comparação e desenvolvimento do desempenho físico.

Dessa forma, o amplo emprego dos testes de aptidão física para seleção, colocação e classificação dos cadetes em exigências físicas, em geral, podem ainda não ter suas condições de teste de intensidade do exercício compatíveis entre as tabelas e índices exigidos para o sexo masculino e o sexo feminino. Isso pode acarretar uma maior dificuldade para o sexo masculino, no sentido dessa defasagem dos índices exigir uma maior carga de treinos focados na modalidade da prova de corrida, maior preparo físico e capacidade cardiorrespiratória com nível de dificuldade superior, ao se comparar a mesma exigência em se atingir determinado condicionamento ou regularidade num determinado ritmo de corrida para atingir a meta estabelecida previamente, seja pelo cadete ou mesmo pela própria SEF, respeitando as diferenças morfofisiológicas entre homens e mulheres, já mencionadas no referencial teórico.

Dessa forma, justifica-se a pesquisa descritiva e comparativa realizada no comportamento das variáveis fisiológicas entre cadetes homens e mulheres no desempenho físico para analisar essa diferença na intensidade do exercício nas provas de corrida de fundo.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

Buscando identificar o que de mais relevante tem sido produzido sobre os assuntos de TFM e variáveis fisiológicas, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, onde foram consultadas contribuições científicas e obras sobre o assunto, e também uma pesquisa documental baseada em normas e manuais que regulam diversos procedimentos adotados pelo Exército Brasileiro. Foi apresentado a construção da pesquisa nos seus aspectos de metodologia e de fundamentação teórica. A partir disto foi formulada uma hipótese a ser corroborada ou refutada de acordo com a apresentação de conceitos que melhor embasem a pesquisa e proporcione o melhor entendimento do assunto.

Para melhor compreensão, foi utilizada a pesquisa de campo para obtenção dos principais dados do estudo. Por se tratar de uma pesquisa resultante da obtenção de dados numéricos e análise comparativa, como a média da frequência cardíaca e a frequência cardíaca máxima em relação ao desempenho físico, foi realizada uma pesquisa de campo baseada no levantamento de dados referente a essas variáveis fisiológicas. Por fim, foi realizada uma análise e interpretação dos dados obtidos com o objetivo de atingir a finalidade da pesquisa.

Os procedimentos metodológicos foram os seguintes: levantamento do referencial teórico; seleção do referencial teórico apropriado à presente investigação; leitura crítico-analítica dos dados levantados, organização dos dados selecionados; definição da população e das amostras; elaboração dos instrumentos de coleta de dados e a elaboração de um relatório.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Ao longo da pesquisa, foram levantados dados relacionados às variáveis fisiológicas como frequência cardíaca máxima e média da frequência cardíaca nas provas de corrida de fundo da AMAN dos cadetes homens e mulheres. Também foram analisados os critérios utilizando a comparação por meio de gráficos e tabelas.

Dessa forma, utilizou-se o tipo de pesquisa quantitativa-qualitativa, ou mista, para produzir a pesquisa, por meio do emprego da quantificação dos dados, técnicas estatísticas e tratamento das variáveis com o objetivo de investigar as relações de causa e efeito dos fenômenos observados. Além disso, a delimitação da população e amostra, demonstra o caráter qualitativo da pesquisa ao qualificar os sujeitos pesquisados referentes a situação-problema.

Os membros constituintes da amostra realizaram os testes de aptidão física de corrida de fundo constantes nas provas de TFM da AMAN.

Foram realizadas as seguintes atividades:

- a) coleta e organização dos dados;
- b) montagem de gráficos e tabelas;
- c) análise comparativa dos dados.

Por fim, foram analisados de forma comparativa os dados com as suposições propostas, realizando a confrontação dos dados resultantes da pesquisa, para que fosse possível o melhor entendimento da diferença entre o comportamento das variáveis fisiológicas no desempenho físico de cadetes do segmento masculino e do segmento feminino da AMAN.

3.2 MÉTODO DE PESQUISA

Foi utilizado o método hipotético-dedutivo, no sentido de reunir observações e dados, realizar uma crítica intersubjetiva e o confronto dos dados e análise para obter uma conclusão acerca da situação-problema apresentada (PRODANOV; FREITAS, 2013). Esse método está coerente com a pesquisa pois foi necessário a coleta dos dados das variáveis fisiológicas dos cadetes homens e mulheres da AMAN, realizar a crítica referente ao comportamento destes em relação a tabela de notas da AC e posterior confronto dos dados obtidos, com o intuito de chegar a uma conclusão.

3.2.1 População e amostra

A população analisada foi composta por militares do 3º ano do curso de Material Bélico da AMAN do ano de 2020, tanto do sexo masculino quanto do sexo feminino.

A análise feita foi referente a 30 amostras do sexo feminino e 30 amostras do sexo masculino, totalizando 60 amostras na pesquisa. As amostras possuem amplitude da faixa etária que varia entre 21 e 25 anos de idade (média \pm desvio padrão = $22,9 \pm 1,07$).

A pesquisa conta com informações provenientes dos testes de aptidão física referentes as AC e AD da SEF da AMAN, no qual são específicas as provas de corrida de fundo, sendo composta pelas provas de corrida rústica de 4000m e corrida de 5000m.

Aplicação de coleta de dados									
Análise dos dados e discussão dos resultados									
Elaboração do relatório final (monografia)									
Revisão e impressão									

Fonte: Do próprio autor (2021)

4 RESULTADOS GERAIS

Na busca por uma resposta ao problema que norteou a pesquisa, chegou-se aos resultados que se seguem. Para isso foram confeccionadas as seguintes tabelas e gráficos:

Tabela 3 – Dados das provas de corrida de fundo referente ao sexo feminino

Nº da Amostra	Distância (Km)	Tempo (min)	FC Média (bpm)	FC Máxima (bpm)	Nota
01	4,0	18:31	181	194	10,0
02	4,0	18:35	172	197	10,0
03	4,0	18:47	175	198	9,5
04	4,0	19:24	171	189	8,5
05	4,0	19:33	170	181	8,5
06	4,0	19:55	170	191	8,0
07	4,0	20:01	172	190	8,0
08	4,0	20:19	177	192	7,5
09	4,0	20:24	184	205	7,5
10	4,0	20:50	180	195	7,0
11	4,0	21:13	170	179	6,5
12	4,0	21:48	188	199	5,5
13	4,0	21:56	169	180	5,5
14	4,0	22:12	172	184	5,0
15	4,0	22:17	174	186	5,0
16	5,0	22:37	178	193	10,0
17	5,0	22:32	168	175	10,0
18	5,0	23:33	183	198	9,0
19	5,0	23:46	175	185	8,5
20	5,0	23:51	182	190	8,5
21	5,0	24:15	171	185	8,0
22	5,0	24:22	172	186	8,0
23	5,0	25:06	175	186	7,5
24	5,0	25:52	184	197	6,5
25	5,0	26:01	180	193	6,5
26	5,0	26:35	175	190	6,0
27	5,0	26:44	172	184	5,5
28	5,0	26:55	174	187	5,5
29	5,0	27:03	191	202	5,5
30	5,0	27:20	182	193	5,0

Fonte: Do próprio autor (2021)

Tabela 4 – Dados das provas de corrida de fundo referente ao sexo masculino

Nr da Amostra	Distância (Km)	Tempo (min)	FC Média (bpm)	FC Máxima (bpm)	Nota
01	4,0	15:09	172	191	10,0
02	4,0	15:18	174	189	10,0
03	4,0	16:10	175	194	8,5
04	4,0	16:29	171	187	8,0
05	4,0	16:37	175	186	8,0

06	4,0	16:46	177	189	7,5
07	4,0	17:15	173	185	7,0
08	4,0	17:31	182	191	6,5
09	4,0	17:49	170	179	6,0
10	4,0	17:55	183	190	6,0
11	4,0	18:05	172	183	5,5
12	4,0	18:12	177	183	5,5
13	4,0	18:21	175	185	5,0
14	4,0	18:33	187	198	5,0
15	4,0	18:42	181	193	4,5
16	5,0	18:35	182	195	10,0
17	5,0	18:47	173	184	10,0
18	5,0	20:09	176	192	8,0
19	5,0	20:22	168	182	8,0
20	5,0	20:47	170	189	7,5
21	5,0	20:51	174	186	7,5
22	5,0	21:35	184	193	6,5
23	5,0	21:49	183	197	6,0
24	5,0	22:17	190	201	5,5
25	5,0	22:19	178	193	5,5
26	5,0	22:24	173	191	5,5
27	5,0	22:41	179	192	5,5
28	5,0	22:52	182	196	5,0
29	5,0	22:56	180	194	5,0
30	5,0	23:30	187	197	4,0

Fonte: Do próprio autor (2021)

4.1 RESULTADOS DA FREQUÊNCIA CARDÍACA MÉDIA

De forma a consolidar os dados obtidos e torná-los objetos únicos para posterior comparação, utilizou-se as médias aritméticas, abaixo estabelecidas:

- Média aritmética da frequência cardíaca média do sexo feminino na prova de corrida rústica de 4000m:

$$X = \frac{(181 + 172 + 175 + 171 + 170 + 170 + 172 + 177 + 184 + 180 + 170 + 188 + 169 + 172 + 174)}{15}$$

$$X = 175,00 \text{ bpm}$$

- Média aritmética da frequência cardíaca média do sexo feminino na prova de corrida de 5000m:

$$Y = \frac{(178 + 175 + 183 + 175 + 182 + 171 + 172 + 175 + 184 + 180 + 175 + 172 + 174 + 191 + 182)}{15}$$

$$Y = 177,47 \text{ bpm}$$

- Média aritmética da frequência cardíaca média do sexo feminino em ambas as provas de corrida:

$$W = \frac{(X + Y)}{2}$$

$$W = \frac{(175,00 + 177,47)}{2}$$

$$W = 176,24 \text{ bpm}$$

- Média aritmética da frequência cardíaca média do sexo masculino na prova de corrida rústica de 4000m:

$$Z = \frac{(172 + 174 + 175 + 171 + 175 + 177 + 173 + 182 + 170 + 183 + 172 + 177 + 175 + 187 + 181)}{15}$$

$$Z = 176,27 \text{ bpm}$$

- Média aritmética da frequência cardíaca média do sexo masculino na prova de corrida de 5000m:

$$V = \frac{(182 + 173 + 176 + 168 + 170 + 174 + 184 + 183 + 190 + 178 + 173 + 179 + 182 + 180 + 187)}{15}$$

$$V = 178,60 \text{ bpm}$$

- Média aritmética da frequência cardíaca média do sexo masculino em ambas as provas de corrida:

$$K = \frac{(Z + V)}{2}$$

$$K = \frac{(176,27 + 178,60)}{2}$$

$$K = 177,44 \text{ bpm}$$

As médias aritméticas calculadas acima foram estruturadas em uma tabela para facilitar a análise e discussão dos dados obtidos.

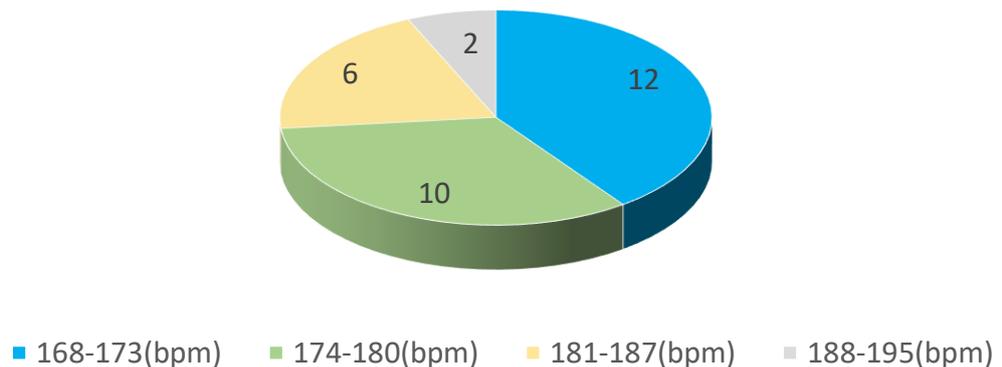
Tabela 5 – Média aritmética da frequência cardíaca média

	Corrida Rústica de 4000m	Corrida de 5000m	Média
Sexo Feminino	175,00 bpm	177,47 bpm	176,24 bpm
Sexo Masculino	176,27 bpm	178,60 bpm	177,44 bpm

Fonte: Do próprio autor (2021).

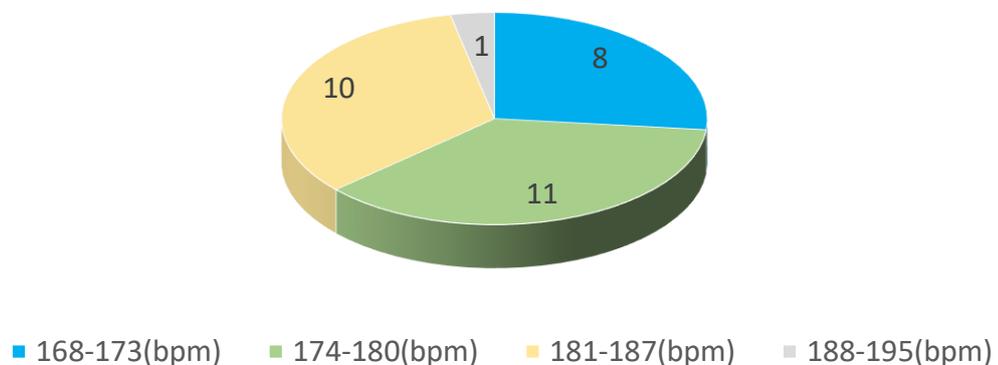
Como mencionado anteriormente, os dados obtidos foram também organizados em gráficos, como pode ser observado logo abaixo.

Gráfico 1 – Faixa da frequência cardíaca média do sexo feminino



Fonte: Do próprio autor (2021).

Gráfico 2 – Faixa da frequência cardíaca média do sexo masculino



Fonte: Do próprio autor (2021).

Por meio de cálculos básicos e comparação entre os dados obtidos, tabela e gráficos das amostras nas provas de corrida de fundo, corrida rústica de 4000m e corrida de 5000m, percebe-se uma aproximação dos valores entre o sexo masculino e o sexo feminino na média da frequência cardíaca média, de 177,44 bpm para o sexo masculino e de 176,24 bpm para o sexo feminino, obtendo-se uma variação pequena da frequência cardíaca máxima entre eles, de, aproximadamente, 0,68%. Essa diferença foi mais considerável na prova de corrida de 5000m, com valores de 178,60 bpm para o segmento masculino e de 177,47 bpm para o segmento feminino, com variação de, aproximadamente, 0,64%. No entanto, na prova de corrida rústica de 4000m, os valores obtidos foram mais distantes, sendo eles, 176,27 bpm para o sexo masculino e de 175,00 bpm para o sexo feminino, tendo variação de, aproximadamente, 0,73%.

Além disso, por meio dos gráficos, percebe-se a maior quantidade de cadetes do sexo feminino com valores de frequência cardíaca entre 168 e 173 bpm, com 12 amostras, já os cadetes do sexo masculino a maioria está entre os valores de 174 e 180 bpm, com 11 amostras. Em compensação, o sexo feminino apresentou maior quantidade nos valores extremos entre 188 e 195 bpm com 2 amostras, tendo o sexo masculino apenas 1 amostra.

4.2 RESULTADOS DA FREQUÊNCIA CARDÍACA MÁXIMA

De forma a consolidar os dados obtidos e torná-los objetos únicos para posterior comparação, utilizou-se as médias aritméticas, abaixo estabelecidas:

- Média aritmética da frequência cardíaca máxima do sexo feminino na prova de corrida rústica de 4000m:

$$D = \frac{(194 + 197 + 198 + 189 + 181 + 191 + 190 + 192 + 205 + 195 + 179 + 199 + 180 + 184 + 186)}{15}$$

$$D = 190,67 \text{ bpm}$$

- Média aritmética da frequência cardíaca máxima do sexo feminino na prova de corrida de 5000m:

$$T = \frac{(193 + 175 + 198 + 185 + 190 + 185 + 186 + 186 + 197 + 193 + 190 + 184 + 187 + 202 + 193)}{15}$$

$$T = 180,60 \text{ bpm}$$

- Média aritmética da frequência cardíaca máxima do sexo feminino em ambas as provas de corrida:

$$P = \frac{(D + T)}{2}$$

$$P = \frac{(190,67 + 189,60)}{2}$$

$$P = 190,13 \text{ bpm}$$

- Média aritmética da frequência cardíaca máxima do sexo masculino na prova de corrida rústica de 4000m:

$$S = \frac{(191 + 189 + 194 + 187 + 186 + 189 + 185 + 191 + 179 + 190 + 183 + 183 + 185 + 198 + 193)}{15}$$

$$S = 188,20 \text{ bpm}$$

- Média aritmética da frequência cardíaca máxima do sexo masculino na prova de corrida de 5000m:

$$R = \frac{(195 + 184 + 192 + 182 + 189 + 186 + 193 + 197 + 201 + 193 + 191 + 192 + 196 + 194 + 197)}{15}$$

$$R = 192,13 \text{ bpm}$$

- Média aritmética da frequência cardíaca máxima do sexo masculino em ambas as provas de corrida:

$$L = \frac{(S + R)}{2}$$

$$L = \frac{(188,20 + 192,13)}{2}$$

$$L = 190,17 \text{ bpm}$$

As médias aritméticas calculadas acima foram estruturadas em uma tabela para facilitar a análise e discussão dos dados obtidos.

Tabela 6 – Média aritmética da frequência cardíaca máxima

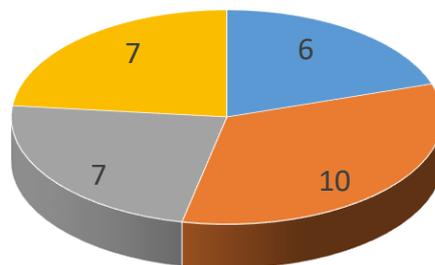
	Corrida Rústica de 4000m	Corrida de 5000m	Média

Sexo Feminino	190,67 bpm	189,60 bpm	190,13 bpm
Sexo Masculino	188,20 bpm	192,13 bpm	190,17 bpm

Fonte: Do próprio autor (2021).

Como mencionado anteriormente, os dados obtidos foram também organizados em gráficos, como pode ser observado logo abaixo.

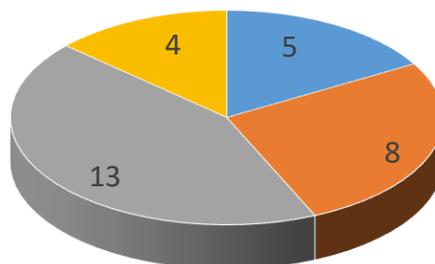
Gráfico 3 – Faixa da frequência cardíaca máxima do sexo feminino



■ 175-184(bpm) ■ 185-190(bpm) ■ 191-196(bpm) ■ 197-205(bpm)

Fonte: Do próprio autor (2021).

Gráfico 4 – Faixa da frequência cardíaca máxima do sexo masculino



■ 175-184(bpm) ■ 185-190(bpm) ■ 191-196(bpm) ■ 197-205(bpm)

Fonte: Do próprio autor (2021).

Por meio de cálculos básicos e comparação entre os dados obtidos, tabela e gráficos das amostras nas provas de corrida de fundo, corrida rústica de 4000m e corrida de 5000m, percebe-se uma aproximação dos valores entre o sexo masculino e o sexo feminino na média da frequência cardíaca máxima, de 190,17 bpm para o sexo masculino e de 190,13 bpm para o sexo feminino, obtendo-se uma variação pequena entre a frequência cardíaca máxima de cada, de, aproximadamente, 0,02%. O sexo masculino obteve valores acima dos valores do sexo

feminino na prova de corrida de 5000m, tendo como resultado 192,13 bpm e do sexo feminino de 189,60 bpm, sendo a variação de, aproximadamente, 1,33%.

No entanto, o sexo feminino obteve valores maiores na prova de corrida rústica de 4000m, tendo como resultado o valor de 190,67 bpm e do sexo masculino de 188,20 bpm, sendo a variação de 1,31%. Além disso, por meio dos gráficos, percebe-se que as cadetes do sexo feminino apresentam uma maior distribuição nos valores de frequência cardíaca máxima, não tendo uma faixa que se sobrepôs muito sobre as outras, tendo como mais presente a faixa com valores entre 185 e 190 bpm com 10 amostras. No entanto, nos cadetes do sexo masculino, quase metade da amostra, 13 amostras, ficaram na faixa entre os valores de 191 e 196 bpm. O sexo feminino apresentou maior quantidade de amostras na faixa extrema com valores entre 197 e 205 bpm com 7 amostras contra 4 amostras do sexo masculino.

4.3 RESULTADOS DAS NOTAS OBTIDAS

De forma a consolidar os dados obtidos e torná-los objetos únicos para posterior comparação, utilizou-se as médias aritméticas das notas de cada estudante, abaixo estabelecidas:

- Média aritmética das notas obtidas do sexo feminino na prova de corrida rústica de 4000m:

$$A = \frac{(10,0 + 10,0 + 9,5 + 8,5 + 8,5 + 8,0 + 8,0 + 7,5 + 7,5 + 7,0 + 6,5 + 5,5 + 5,5 + 5,0 + 5,0)}{15}$$

$$A = 7,47 \text{ bpm}$$

- Média aritmética das notas obtidas do sexo feminino na prova de corrida de 5000m:

$$B = \frac{(10,0 + 10,0 + 9,0 + 8,5 + 8,5 + 8,0 + 8,0 + 7,5 + 6,5 + 6,5 + 6,0 + 5,5 + 5,5 + 5,5 + 5,0)}{15}$$

$$B = 7,33$$

- Média aritmética da frequência cardíaca máxima do sexo feminino em ambas as provas de corrida:

$$C = \frac{(A + B)}{2}$$

$$C = \frac{(7,47 + 7,33)}{2}$$

$$C = 7,40$$

- Média aritmética das notas obtidas do sexo masculino na prova de corrida rústica de 4000m:

$$E = \frac{(10,0 + 10,0 + 8,5 + 8,0 + 8,0 + 7,5 + 7 + 6,5 + 6,0 + 6,0 + 5,5 + 5,5 + 5,0 + 5,0 + 4,5)}{15}$$

$$E = 6,87$$

- Média aritmética das notas obtidas do sexo masculino na prova de corrida de 5000m:

$$F = \frac{(10,0 + 10,0 + 8,0 + 8,0 + 7,5 + 7,5 + 6,5 + 6,0 + 5,5 + 5,5 + 5,5 + 5,5 + 5,0 + 5,0 + 4,0)}{15}$$

$$F = 6,63$$

- Média aritmética da frequência cardíaca média do sexo masculino em ambas as provas de corrida:

$$G = \frac{(E + F)}{2}$$

$$G = \frac{(6,87 + 6,63)}{2}$$

$$G = 6,75$$

As médias aritméticas das notas calculadas acima foram estruturadas em uma tabela para facilitar a análise e discussão dos dados obtidos.

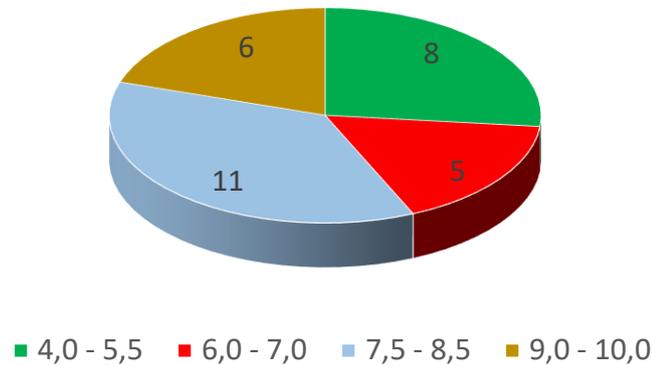
Tabela 7 – Média aritmética das notas obtidas

	Corrida Rústica de 4000m	Corrida de 5000m	Ambas
Sexo Feminino	7,47	7,33	7,40
Sexo Masculino	6,87	6,63	6,75

Fonte: Do próprio autor (2021).

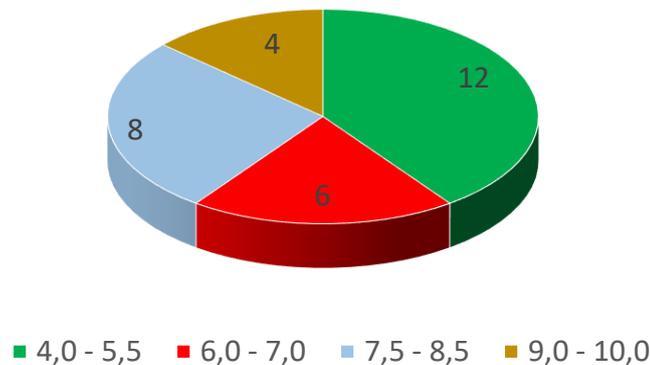
Como já mencionado, os dados obtidos foram também organizados em gráficos, como pode ser observado logo abaixo.

Gráfico 5 – Faixa das notas obtidas do sexo feminino



Fonte: Do próprio autor (2021).

Gráfico 6 – Faixa das notas obtidas do sexo masculino



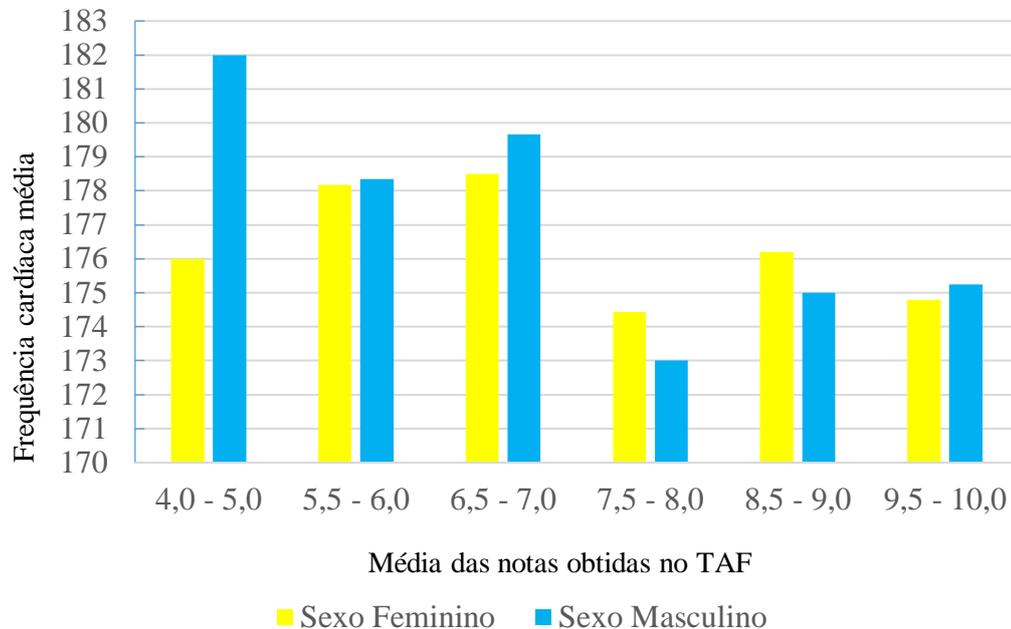
Fonte: Do próprio autor (2021).

Por meio de cálculos básicos e comparação entre os dados obtidos, tabelas e gráficos das amostras nas provas de corrida de fundo, corrida rústica de 4000m e corrida de 5000m, percebe-se que dentro da população da amostra houve uma superioridade do sexo feminino no valor do grau obtido nas provas. Esse valor, na prova de corrida rústica de 4000m, indica uma média de 7,47 do sexo feminino e de 6,87 do sexo masculino, o que registra uma variação de, aproximadamente, 8,73%. Na prova de corrida de 5000m, o sexo feminino permaneceu com notas maiores, o qual registrou uma média de 7,33 e de 6,63 para o sexo masculino, com variação de, aproximadamente, 10,60%.

Na média, entre as corridas, o sexo feminino registrou valor de 7,40 e de 6,75 para o sexo masculino, com variação de 9,63%. Todos esses valores demonstram a prevalência do sexo feminino no tocante ao valor das notas obtidas, registrado também pelas quantidades distribuídas entre cada segmento. Nesse contexto, no sexo masculino, prevaleceu a faixa de notas entre 4,0 e 5,5, com 12 amostras, enquanto que, do sexo feminino, prevaleceu a faixa de

notas entre 7,5 e 8,5, com 11 amostras, o que marca uma diferença considerável entre cada segmento e no valor do grau das notas obtidas pela população analisada.

Gráfico 7 - Comparação entre frequência cardíaca média das amostras por faixa de nota obtida no TAF



Fonte: Do próprio autor (2021).

O gráfico 7 é a comparação entre a média da frequência cardíaca obtida entre as amostras dentro da faixa de nota obtida no TAF. É possível, por meio de análise do gráfico, observar que dentro da maioria das faixas de nota, ocorre uma superioridade do sexo masculino no sentido de demonstrar maiores valores de frequência cardíaca média para aquela faixa de nota. Dessa forma, em termos, ocorre maior necessidade de esforço e intensidade física para que obtenham o mesmo grau quando comparado ao sexo feminino.

Os dados do gráfico mostram que na faixa de nota entre 4,0 e 5,0, a frequência cardíaca média do sexo masculino está em torno de 182,00 bpm, enquanto do sexo feminino de 176,00 bpm, o que registra a maior diferença entre as colunas do gráfico 7 e o grupamento de notas que apresenta variação de, aproximadamente, 3,41%. Na faixa entre 5,5 e 6,0, os valores também demonstram um valor maior para o sexo masculino, sendo este, aproximadamente, 178,34 bpm, enquanto o sexo feminino registrou, aproximadamente, 178,17 bpm, com variação de, aproximadamente, 0,10%. Na faixa entre 6,5 e 7,0, o sexo masculino obteve valores de, aproximadamente, 179,67 bpm, enquanto o sexo feminino registrou, aproximadamente 178,50 bpm, com variação de, aproximadamente, 0,66%.

Na faixa entre 7,5 e 8,0, o sexo feminino apresentou necessidade de uma maior frequência cardíaca média comparado ao sexo masculino para obter o mesmo grau, sendo esses valores de, aproximadamente, 174,43 bpm e 173,00 bpm, respectivamente, com variação de, aproximadamente, 0,83%. O que se repetiu na faixa de 8,5 e 9,0, que marcou maior carga de frequência cardíaca para as mulheres com valor de, aproximadamente, 176,20 bpm, enquanto os homens tiveram valor de, aproximadamente, 175,00 bpm, com variação de, aproximadamente, 0,69%.

Na última faixa, entre 9,5 e 10,0, os homens tiveram valores maiores que as mulheres, sendo este de 175,25 bpm, enquanto as mulheres tiveram valores de 174,80 bpm, o que registrou uma variação de, aproximadamente, 0,26%.

A partir dos dados obtidos é possível perceber que o segmento masculino apresenta valores maiores de frequência cardíaca média nas faixas de nota 4,0 - 5,0, 5,5 - 6,0, 6,5 - 7,0 e 9,5 - 10,0. Em contrapartida, o segmento feminino apresentou valores maiores nas faixas de nota 7,5 - 8,0 e 8,5 - 9,0, o que gera um possível entendimento de que o segmento masculino necessita de um esforço cardiopulmonar maior para obter as mesmas notas que o segmento feminino de maneira geral nas provas de corrida de fundo da AMAN.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo verificar e comparar o comportamento das variáveis fisiológicas, especificamente, da frequência cardíaca média e frequência cardíaca máxima entre cadetes homens e mulheres da AMAN e do valor do grau das notas estabelecidas para as provas de avaliação de corrida de fundo, sendo essas, corrida rústica de 4000m e corrida de 5000m.

Através da pesquisa de campo realizada conseguiu-se obter dados relativos ao trabalho proposto onde o sexo masculino apresentou valores maiores que o sexo feminino na média geral da frequência cardíaca média, obtida por meio de cálculos, já demonstrados anteriormente, tendo como resultado 177,44 bpm e 176,24 bpm, cada sexo respectivamente, com variação de, aproximadamente, 0,68%. Além disso, na média geral da frequência cardíaca máxima, os homens também registraram valores maiores que as mulheres, sendo esses, 190,17 bpm e 190,13 bpm, respectivamente, com variação de, aproximadamente, 0,02%.

Na média geral das notas obtidas, o sexo feminino obteve resultados bem acima do sexo masculino, com números que marcaram 7,40 de nota geral, enquanto para os homens, nota geral de 6,75, com uma variação de, aproximadamente, 9,63%.

Os resultados da frequência cardíaca média e da frequência cardíaca máxima obtidos, mostraram-se muito próximos e por terem uma variação muito pequena, podendo-se dizer que a intensidade de carga física é próxima para ambos os sexos. No entanto, quando comparamos os dados com as notas obtidas com essas frequências cardíacas, nas provas realizadas pela SEF da AMAN, se registra uma maior defasagem nos resultados obtidos.

Esses valores levam ao entendimento que a carga de treinamento e de intensidade de esforço cardiopulmonar nas provas de corrida de fundo da AMAN tendem a estar próximos para a diferença sexual dos cadetes.

No entanto, de acordo com as diferenças das características morfofisiológicas, como maior capacidade de difusão pulmonar dos homens, a relação entre peso total e peso muscular assim como as diferentes respostas neuromusculares e metabólicas entre homens e mulheres, quando associadas as diferenças analisadas na média geral das notas obtidas nas provas de corrida, as cadetes do sexo feminino obtiveram média superior ao segmento masculino com variação de, aproximadamente, 9,63%.

Com isso, pode-se entender que, apesar da proximidade dos valores de variação da frequência cardíaca média e da frequência cardíaca máxima entre os cadetes homens e

mulheres da AMAN, com valores já apresentados anteriormente nos resultados gerais, o segmento feminino apresentou uma média de notas maior que o segmento masculino, o que demonstra um possível desequilíbrio nas tabelas de notas das provas de corrida de fundo da AMAN aplicadas pela SEF. Essa diferença deve levar em conta as características morfofisiológicas apresentadas que demonstram uma maior capacidade do segmento masculino na realização das provas e que apesar do esforço cardiopulmonar estar próximo, o segmento feminino mesmo com essa diferença morfofisiológica, obteve notas maiores que o segmento masculino.

Isto pode ser evidenciado, matematicamente, pelos dados obtidos nos resultados gerais. Na prova de corrida rústica de 4000m, a média da frequência cardíaca média apresentou uma variação de, aproximadamente, 0,73% maior para o segmento masculino e a média da frequência cardíaca máxima apresentou uma variação de, aproximadamente, 1,31% maior para o segmento feminino. No entanto, a média das notas na prova, apresentaram uma variação de, aproximadamente, 8,73% maior para o segmento feminino.

Já na prova de corrida de 5000m, a média da frequência cardíaca média apresentou uma variação de, aproximadamente, 0,64% maior para o segmento masculino e a média da frequência cardíaca máxima apresentou uma variação de, aproximadamente, 1,33% maior para o segmento masculino, tendo a média das notas na prova uma variação de, aproximadamente, 10,60% maior para o segmento feminino. Por meio desses dados fica evidente as maiores notas obtidas pelo segmento feminino frente ao esforço similar apresentado através das variáveis da frequência cardíaca analisadas.

Os resultados obtidos neste estudo, referentes aos valores de frequência cardíaca máxima, que apresentam nível de similaridade entre homens e mulheres, são coincidentes com pesquisas que obtiveram resultados semelhantes durante provas de corrida. Como exemplo, temos o trabalho de Crouter et al. (2001), no qual os indivíduos foram avaliados por meio de um teste incremental em uma esteira motorizada. Nesse trabalho foram encontrados valores médios de frequência cardíaca máxima de 188 ± 5 bpm para o segmento masculino. Enquanto para o segmento feminino, foram encontrados valores de 189 ± 7 bpm.

Além desse, o trabalho de Marins e Fernandez (2004), por meio de testes de corrida de 12 minutos, apresentou valores de frequência cardíaca máxima de $194,3 \pm 4,3$ bpm para o segmento masculino. Já para o segmento feminino, foram obtidos valores de $194,25 \pm 5,8$ bpm. Isso evidencia a proximidade dos valores encontrados entre homens e mulheres em ambos os trabalhos mencionados e no presente estudo, o que reforça a relevância dos dados obtidos na pesquisa de campo desse estudo.

Sugere-se, como novos estudos, uma melhor análise das tabelas e dos graus estabelecidos para as corridas de fundo realizadas pela SEF da AMAN, para os cadetes do sexo masculino e para o sexo feminino, para que se possa atingir um maior grau de equilíbrio entre as tabelas. Estudos esses, fundamentados na importância da prática de treinamento físico militar nos corpos de tropa do Exército Brasileiro, da sua relevância para a saúde física e para o preparo dos militares para as diversas missões, além dos dados obtidos na pesquisa de campo e na análise quantitativa-qualitativa da presente pesquisa.

Além disso, abre-se oportunidade para novos trabalhos e novas pesquisas que avaliem outras variáveis fisiológicas no desempenho físico para melhores análises e obtenção de mais dados para melhor entendimento desse assunto de extrema importância.

REFERÊNCIAS

- ALLSEN, P. E.; HARRISON, J. M.; VANCE, B. **Exercício e Qualidade de Vida: uma abordagem personalizada**. 6ª ed. São Paulo: Manole, Brasil, 2001.
- ALMEIDA, M. B.; ARAÚJO, C. G. S. **Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca**. Separata de: Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Brasil, v. 9, n. 2, 2003, p. 104-112.
- BASSET, D. R., HOWLEY, E. T. **Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance**. Separata de: Medicine and Science in Sports e Exercise. Estados Unidos, v. 32, 1999, p. 70-84.
- BENETTI, M. **Condicionamento físico aplicado a doenças cardiovasculares**. Separata de: Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Brasil, v. 3, n. 1, 1997.
- COURTRIGHT, S. H.; MCCORMICK, B. W.; POSTLETHWAITE, B. E.; REVES, C. J.; MOUNT, M. K. A. **Meta-analys of sex differences in physical ability: Revised estimates and strategies for reducing differences in selection contexts**. Separata de: Journal of Applied Physiology. Estados Unidos, v. 98, n.4, 2013, p. 623-641.
- CROUTER, S.; FOSTER, C.; ESTEN, P.; BRICE, G.; PORCARI, J. **Comparison of incremental treadmill exercise and free range running**. Separata de: Medicine and Science in Sports e Exercise. Estados Unidos, v. 33, n. 4, 2001, p. 644-647.
- FLECK, S.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 3ª ed., São Paulo: Artmed, 2006.
- FORTES, M. S. R.; MARSON, R. A.; MARTINEZ, E. C. **Comparação de desempenho físico entre homens e mulheres: revisão de literatura**. Separata de: Revista Mineira de Educação Física. Viçosa, v. 23, n. 2, 2015, p. 54-69.
- HARMS, C. A. **Does gender affect pulmonary function and exercise capacity?** Separata de: Respiratory Physiology Neurobiology. Estados Unidos, v.151, n.2-3, 2006, p.124-131.
- HOLLMANN, W.; HETTINGER, T. **Medicina do esporte: fundamentos anatômicos-fisiológicos para a prática esportiva**. 1 ed., São Paulo: Manole, 2005.
- KUO, T. B. J.; LIN, T.; YANG, C. C. H.; LI, C. L.; CHEN, C. F.; CHOU, P. **Effect of aging on gender differences in neural control of heart rate**. Separata de: The American Journal of Physiology. Estados Unidos, v. 277, 1999, p. 2233-2239.
- LIU, C. C.; KUO, T. B. J.; YANG, C. C. H. **Effects of estrogen on genderrelated autonomic differences in humans**. Separata de: The American Journal of Physiology. Estados Unidos, v. 285, 2003, p. 2188-2193.
- LONGO, A.; FERREIRA, D.; CORREIA, M.J. **Variabilidade da frequência cardíaca**. Separata de: Revista Portuguesa de Cardiologia. Portugal, v. 14, n. 3, 1995, p. 241-262.

LOPES R. F.; THIELE, E.; DOURADO A. C.; OSIECKI, R. **Comportamento da frequência cardíaca e concentração de lactato sanguíneo durante teste de esforço progressivo em triatletas**. Separata de: *Jornal Brasileiro de Medicina*. Brasil, v. 88, 2005, p. 54-60.

MARINS, J. C. B., FERNANDEZ, M. D. **Comparação da frequência cardíaca máxima por meio de provas com perfil aeróbico e anaeróbico**. Separata de: *Fitness & Performance Journal*, v. 3, n. 3, 2004, p. 166-174.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. **EB20-MC-10.350**: Treinamento Físico Militar. 4. ed. Brasília: EGGCF, 2015.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. **Portaria nº 099, 18 de maio de 2018**. DECEEx (Departamento de Educação e Cultura do Exército), 2018.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. Capítulo II, Seção V, Art. 12, 8 de junho de 2018. **Separata ao Boletim do Exército**. Brasília, DF, n. 23, p. 8-9. 8 jun. 2018.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. Capítulo II, Seção VII, Art. 18, 8 de junho de 2018. **Separata ao Boletim do Exército**. Brasília, DF, n. 23, p. 11. 8 jun. 2018.

MONTEIRO, W. D. **Aspectos fisiológicos e metodológicos do condicionamento físico na promoção da saúde**. Separata de: *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. Brasil, v. 1, n. 3, 1996, p. 44-58.

MORAES, C. G. et al. **A influência da frequência semanal do treinamento intervalado aeróbico, previsto no manual C20- 20, sobre a potência aeróbica de militares recém incorporados ao Exército Brasileiro**. Separata de: *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exército*. Brasil, v. 2, n. 8, 2008, p. 192-199.

PARDINI, D. P. **Alterações hormonais da mulher atleta**. Separata de: *Arq. Bras. Endocrinologia Metalab*. Brasil, v. 45, n. 4, 2001, p. 343-351.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho**. 3ª. Ed. São Paulo. Manole, 2000.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Rio Grande do Sul: Universidade Feevale, 2013.

SMITH, D.; DEBLOIS, J.; WHARTON, M.; ROWLAND, T. **Influence of sex on ventricular remodeling in collegiate athletes**. Separata de: *The Journal of Sports and Medicine and Physical Fitness*. Estados Unidos, v. 52, n. 4, 2012, p. 424-431.

SUTTON, L. **Muscle tissue, in body composition in sport, exercise and health**. STEWART A.D.; SUTTON, L. (Ed.). Routledge: Oxon, 2012. p. 87-105.

TANAKA, K.; YOSHIMURA, T.; SUMIDA, S.; MITSUZONO, R.; TANAKA, S.; KINISHI, Y. **Transient responses in cardiac function below, at, and above anaerobic**

threshold. Separata de: European Journal of Applied Physiology. Alemanha, v. 55, 1986, p. 356-361.

TOMLIN, D. L.; WENGER, H. A. **The relationships between aerobic fitness, power maintenance and oxygen consumption during intense intermittent exercise.** Separata de: Journal of Science and Medicine. Canberra, v. 31, n. 1, 2001, p. 194-203.

VIKNE, H. et al. **Intermuscular relationship of human muscle fiber type proportions: slow leg muscles predict slow neck muscles.** Separata de: Muscle & Nerve. Estados Unidos, v.45, n.4, 2012, p.527-535.