

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ASSOCIADO EM EDUCAÇÃO
FÍSICA – UEM/UEL**

VITOR HUGO RAMOS MACHADO

**ACOMPANHAMENTO LONGITUDINAL E A INFLUÊNCIA DE UM
PROGRAMA DE TREINO EM INDICADORES DE APTIDÃO FÍSICA DE
POLICIAIS MILITARES**

**Maringá
2020**

VITOR HUGO RAMOS MACHADO

**ACOMPANHAMENTO LONGITUDINAL E A INFLUÊNCIA DE UM
PROGRAMA DE TREINO EM INDICADORES DE APTIDÃO FÍSICA DE
POLICIAIS MILITARES**

Tese de Doutorado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação
Associado em Educação Física –
UEM/UEL, para obtenção do título
de Doutor em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Wilson Rinaldi

**Maringá
2020**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

M149a	<p>Machado, Vitor Hugo Ramos</p> <p>Acompanhamento longitudinal e a influência de um programa de treino em indicadores de aptidão física de policiais militares / Vitor Hugo Ramos Machado. – Maringá, PR, 2020. 103 f.: il., figs., tabs.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Wilson Rinaldi. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física, Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física - UEM/UEL, 2020.</p> <p>1. Policiais militares. 2. Aptidão física. 3. Saúde. 4. Exercício físico. 5. Atividade física. I. Rinaldi, Wilson, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências da Saúde. Departamento de Educação Física. Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física - UEM/UEL. III. Título.</p>
	CDD 23.ed. 613.7

VITOR HUGO RAMOS MACHADO

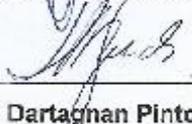
**ACOMPANHAMENTO LONGITUDINAL E A INFLUÊNCIA DE
UM PROGRAMA DE TREINO EM INDICADORES DE
APTIDÃO FÍSICA DE POLICIAIS MILITARES**

Tese apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física - UEM/UEL, na área de concentração Desempenho Humano e Atividade Física, para obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 04 de novembro de 2020.



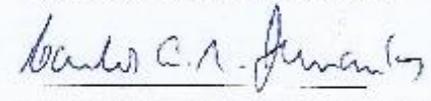
Prof. Dr. Antonio Carlos Dourado



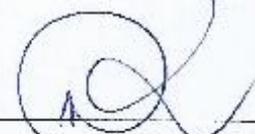
Prof. Dr. Dartagnan Pinto Guedes



Prof. Dr. Arli Ramos de Oliveira



Prof. Dr. Carlos A. Molina Fernandes



Prof. Dr. Wilson Rinaldi
(Orientador)

Dedicatória

Dedico à minha FAMÍLIA,

“À minha mãe, Vera, ao meu pai Nilson, à minha avó Nelly, aos meus irmãos Guilherme, Rafael e Priscila, aos meus sobrinhos e à minha namorada Franciele, porque o amor que sinto por vocês é imensurável, e agradeço ao Grande Arquiteto do Universo, todos os dias, por ter-me dado a oportunidade de chegar até aqui.

Muito obrigado!

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, ao Grande Arquiteto do Universo, por me proteger espiritualmente, dando-me, principalmente, paz e equilíbrio para enfrentar meus desafios.

Agradeço aos meus pais, Nilson e Vera, por ensinarem-me o caminho do bem. Estou há muitos anos longe de casa, mas agradeço todos os dias por tê-los em minha vida.

Agradeço aos meus irmãos, pelas palavras de incentivo nesta reta final do meu trabalho e por depositarem em mim, tanta confiança.

Agradeço à minha avó, Nelly, pelo carinho de sempre!

Agradeço à minha namorada, Franciele, por estar ao meu lado, sempre, suportando comigo, um dos momentos mais intensos que já passei, me deu forças para que pudesse concluir esse trabalho. Obrigado pela compreensão e pela paciência que teve comigo nos momentos em que estive irritado (risos).

Agradeço aos integrantes do Programa AFIM: Nei Santos, Renan V., Marcelo S., Allan S., Daniele P., Danielly L. (in memoriam) e demais acadêmicos que auxiliaram na coleta de dados.

Agradeço ao Professor Marco Suguimati, que iniciou os primeiros contatos com o comando da PM, permitindo que os dados iniciais fossem coletados.

Agradeço ao Capitão Cláudio Longo que abriu as “portas” da Companhia da Polícia Militar para nossa pesquisa.

Agradeço aos policiais militares, pelo comprometimento para com o estudo.

Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor Wilson Rinaldi, por ter-me dado a oportunidade de ingresso no doutoramento. Ser orientado por você foi um constante aprendizado.

Agradeço à Universidade Paranaense – UNIPAR, pelo apoio financeiro (ajuda de custo / bolsa de Doutorado) e estrutural.

*Agradeço à **Universidade Estadual de Maringá – UEM**, aos professores doutores da banca examinadora, que contribuíram para meu aperfeiçoamento profissional e acadêmico: Prof. Dr Antonio Carlos Dourado, Prof. Dr Arli Ramos De Oliveira, Prof. Dr Carlos A. Molena Fernandes e Prof. Dr Dartagnan Pinto Guedes.*

A vocês, muito obrigado!

MACHADO, V.H.R. **ACOMPANHAMENTO LONGITUDINAL E A INFLUÊNCIA DE UM PROGRAMA DE TREINO EM INDICADORES DE APTIDÃO FÍSICA DE POLICIAIS MILITARES**. Tese (Doutorado em Educação Física) – Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2020.

RESUMO

Introdução: O formato da tese acompanha o modelo escandinavo e resultou na preparação de dois artigos científicos. Portanto, o estudo está estruturado em quatro seções. A primeira seção aborda itens do referencial teórico vinculados ao tema tratado; a segunda refere-se ao delineamento metodológico da pesquisa e sustenta a elaboração dos artigos a serem submetidos para publicação; a terceira seção apresenta a versão original dos dois artigos; e, por fim, a última seção, diz respeito à síntese das conclusões obtidas face aos dados coletados. **Objetivo:** Acompanhar de maneira longitudinal os indicadores da aptidão física de Policiais Militares e verificar a influência do treinamento em circuito sobre esses indicadores. **Método:** O 1º artigo, trata-se de um estudo observacional de acompanhamento, prospectivos, com delineamento longitudinal. Foram realizadas coletas de dados em 12 momentos, entre os anos 2015 e 2019, subdivididas em 3 momentos por ano. A população alvo foi composta por 45 policiais, sendo todos do sexo masculino, que participaram de todos os anos da pesquisa. As variáveis analisadas foram: morfológicas, hemodinâmicas e motoras. As comparações entre todos os anos foram realizadas pela aplicação da ANOVA de medidas repetidas com post-hoc de Bonferroni. A correlação de Pearson foi utilizada para investigar a tendência de mudança durante o período. Foi verificada a Variação Média Anual (VMA) e diferença média (DM) entre início e final do estudo. Os resultados VMA e DM indicam a mudança média anual e do período, respectivamente, em percentual para cada sujeito/variável. O 2º Artigo, trata-se de um estudo intervencional quase-experimental, prospectivo, com delineamento longitudinal, com duração de 36 semanas. Os dados foram coletados em três estágios: (Pré; Pós; *Follow-Up*). A amostra foi composta por 34 policiais militares, 21 homens e 13 mulheres. As variáveis analisadas foram: morfológicas, hemodinâmicas e motoras. Os voluntários foram submetidos a um protocolo de 20 semanas de Treino em Circuito (TC), baseado no Treinamento Físico Militar (TFM). Os resultados foram descritos em média e desvio padrão. As diferenças entre os momentos pré e pós intervenção e *Follow-Up* foram investigadas com a aplicação do teste de ANOVA para medidas repetidas. O tamanho de efeito foi usado para classificar a diferença observada após a intervenção; os seguintes pontos de corte foram adotados: >0,2 efeito trivial; >0,5 efeito médio; >0,8 efeito grande, >1,3 muito grande. Foi adotado um nível de significância $P < 0,05$. **Resultados:** No 1º artigo, em 2015, a média de idade foi de $30,8 \pm 7,0$ anos, peso $81,9 \pm 10,8$ kg, IMC $26,5 \pm 3,1$ kg/m², gordura corporal $16,0 \pm 5,1$ % e de circunferência de cintura $85,5 \pm 9,4$ cm. Essas variáveis apresentaram aumento significativo, com efeitos observados principalmente comparando os primeiros e último ano. É possível observar que em 2018 houve uma redução na gordura corporal, com posterior aumento em 2019. De modo interessante, as variáveis pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica apresentaram uma discreta redução nos valores. A Flexibilidade apresentou redução de 5,7% no período, cerca de 1,3% de redução ao ano. Os valores de força isométrica manual da mão dominante apresentaram aumento significativo de 2017 para 2019. Já para os valores da força isométrica manual da mão não dominante, foram observadas diferenças entre 2015,

2016, 2017 versus 2018 e 2019. Os desempenhos de saltos e aptidão cardiorrespiratória apresentaram redução discreta no período. No 2º artigo, os principais achados levando em consideração os 3 momentos (Pré, Pós e Follow-up) envolveram as seguintes variáveis: morfológicas: gordura corporal (homens: pré 15,8±4,3 % e pós 15,0±3,5 %), (mulheres: pré 20,8±3,1 % e pós 20,1±2,6 %); massa isenta de gordura (homens: pré 15,8±4,3 % e pós 15,0±3,5 %), (mulheres: pré 20,8±3,1 % e pós 20,1±2,6 %). Nas variáveis motoras os principais achados foram: força isométrica manual da mão dominante; (pré 51,7±6,7 kgf e pós 53,4±6,8 kgf); aumento significativo nas variáveis de força isométrica, manual da mão não dominante; (pré 50,3±8,5 kgf e pós 52,9±9,0 kgf); força isométrica escapular; (pré 31,7±7,7 kgf e pós 35,5±10,0 kgf); força isométrica de membros inferiores; homens (pré 123,1±26,7 kgf e pós 137,9±25,0 kgf) e mulheres (pré 80,5±13,1 kgf e pós 93,4±14,3 kgf); força isométrica lombar; (homens: pré 121,5±24,1kgf e pós 138,1±23,6 kgf), (mulheres: pré 77,3±15,9 kgf e pós 88,7±15,4 kgf); força isométrica absoluta; homens (pré 346,6±55,4 kgf e pós 382,4±55,5 kgf) e mulheres (pré 221,1±27,2 kgf e pós 247,2±26,8 kgf); força isométrica relativa; homens (pré 4,2±0,7 kgf/kg e pós 4,7±0,7 kgf/kg) e mulheres (pré 3,7±0,4 kgf e pós 4,1±0,5 kgf); Squat Jump; (pré 26,9±3,0 cm e pós 32,7±3,8 cm) e mulheres (pré 22,5±2,2 cm e pós 26,9±2,7 cm); Counter Movement Jump; homens (pré 29,8±3,8 cm e pós 35,3±3,4 cm) e mulheres (pré 24,2±2,0 cm e pós 28,0±2,6 cm); Salto Horizontal; homens foram (pré 205,8±16,4 cm e pós 221,9±16,3 cm; follow-up 209,7±12,4 cm) e para as mulheres (pré 170,3±17,0 cm e pós 179,8±14,0 cm; follow-up 172,4±16,5 cm); Agilidade; homens foram (pré 9,8±0,5 seg e pós 9,4±0,8 seg; follow-up 10,3±1,3 seg), para as mulheres (pré 170,3±17,0 cm e pós 179,8±14,0 cm; follow-up 172,4±16,5 cm); Frequência Cardíaca do Limiar Ventilatório; (pré 174,9±15,3 bpm e pós 182,6±13,0 bpm; follow-up 176,4±14,1 bpm) e para as mulheres foram (pré 181,2±8,9 bpm e pós 186,7±9,3 bpm; follow-up 182,5±11,3 bpm); Velocidade do Limiar Ventilatório; (pré 11,6±1,4 km/h e pós 13,2±1,4 km/h; follow-up 11,8±1,4 km/h) e para as mulheres (pré 11,2±1,0 km/h e pós 12,4±1,0 km/h; follow-up 11,4±1,2 km/h); Distância Percorrida em 12 minutos; Volume Máximo de Oxigênio. homens foi (pré 2318,7±319,7 metros e pós 2585,6±234,5 metros; follow-up 2363,3±265,5 metros) e para as mulheres (pré 2036,8±162,3 metros e pós 2214,9±176,2 metros; follow-up 2082,2±193,9 metros).

Conclusão: No 1º artigo, foi observado ao longo dos 5 anos de acompanhamento, redução acentuada nas variáveis: peso corporal, índice de massa corporal, gordura corporal, circunferência de cintura que aumentaram significativamente no período avaliado. Quanto à dimensão motora, a força isométrica manual teve aumento significativo, em contraponto, a variável da flexibilidade diminuiu no período observado. Não foram identificadas diferenças significativas nas variáveis hemodinâmicas. No 2º artigo, 20 semanas de Treino em Circuito, foi efetivo para diminuir valores médios de gordura corporal e aumentar a massa isenta de gordura tanto para policiais homens, quanto para policiais mulheres. Os valores da gordura corporal no período Follow-Up não aumentaram, mostrando manutenção dos níveis após o período intervencional. Não foi observada mudança nas variáveis hemodinâmicas ao longo do período de intervenção. O Treino em Circuito causou efeitos na força isométrica, potência muscular de membros inferiores, agilidade e aptidão cardiorrespiratória em ambos os sexos. A única variável que não apresentou alterações significativas tanto para homens como mulheres, foi flexibilidade. Quanto ao momento de destreino (follow-up) pode-se concluir que, algumas variáveis motoras tiveram efeitos negativos, ou seja, retornaram aos valores iniciais após a interrupção do período de intervenção, e outras não tiveram alterações nesse período, mantendo os ganhos provenientes da

intervenção.

Palavras-chave: Treinamento em Circuito; Policiais Militares; Aptidão Física, Acompanhamento Longitudinal.

MACHADO, V.H.R. **Title: LONGITUDINAL MONITORING AND THE INFLUENCE OF A TRAINING PROGRAM IN PHYSICAL FITNESS INDICATORS OF MILITARY POLICE.** Tese (Doutorado em Educação Física) – Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2020.

ABSTRACT

Introduction: The thesis format follows the Scandinavian model and resulted in the preparation of two scientific articles. Therefore, the study is structured in four sections. The first section deals with items from the theoretical framework linked to the treated theme; the second refers to the methodological design of the research supports the preparation of articles to be submitted for publication; the third section presents the original version of the two articles; and finally, the last section, concerns the synthesis of the conclusions obtained in view of the collected data. **Objective:** Longitudinally monitor the indicators of physical fitness of Military Police and verify the influence of circuit training on these indicators. **Method:** The first article is an observational, follow-up, prospective study with a longitudinal design. Data collections were carried out in 12 moments, between the years 2015 and 2019, subdivided into 3 moments per year. The target population consisted of 45 police officers, all of whom were male, who participated in all the years of the survey. The variables analyzed were: morphological, hemodynamic and motor. The comparisons between all the years were carried out by applying the ANOVA of repeated measures with Bonferroni's post-hoc. Pearson's correlation was used to investigate the trend of change during the period. The Mean Annual Variation (MAV) and mean difference (MD) between the beginning and end of the study were verified. The MAV and MD results indicate the average annual and period change, respectively, in percentage for each subject / variable. The 2nd Article, is a quasi-experimental, prospective, interventional study, with a longitudinal design, lasting 36 weeks. Data were collected in three stages: (Pre; Post; Follow-Up). The sample consisted of 34 military police officers, 21 men and 13 women. The variables analyzed were: morphological, hemodynamic and motor. The volunteers were submitted to a 20-week Circuit Training (CT) protocol, based on Military Physical Training (MPT). The results were described as mean and standard deviation. The differences between the pre and post intervention and Follow-Up moments were investigated with the application of the ANOVA test for repeated measures. The effect size was used to classify the difference observed after the intervention; the following cutoff points were adopted: > 0.2 trivial effect; > 0.5 medium effect; > 0.8 large effect, > 1.3 very large. A significance level of $P < 0.05$ was adopted. **Results:** In the 1st article, in 2015, the average age was 30.8 ± 7.0 years, weight 81.9 ± 10.8 kg, BMI 26.5 ± 3.1 kg / m², body fat $16, 0 \pm 5.1\%$ and waist circumference 85.5 ± 9.4 cm. These variables showed a significant increase, with effects observed mainly when comparing the first and last years. It is possible to observe that in 2018 there was a reduction in body fat, with a subsequent increase in 2019. Interestingly, the variables systolic blood pressure and diastolic blood pressure showed a slight reduction in values. Flexibility decreased 5.7% in the period, around 1.3% reduction per year. The values of manual isometric strength of the dominant hand showed a significant increase from 2017 to 2019. As for

the values of manual isometric strength of the non-dominant hand, differences were observed between 2015, 2016, 2017 versus 2018 and 2019. Jumping and fitness performances cardiorespiratory therapy showed a slight reduction in the period. In the 2nd article, from this the main findings taking into account the 3 moments (Pre, Post and Follow-up) involved the following variables: morphological: body fat (men: pre $15.8 \pm 4.3\%$ and post $15.0 \pm 3.5\%$), (women: pre $20.8 \pm 3.1\%$ and post $20.1 \pm 2.6\%$); fat-free mass (men: pre $15.8 \pm 4.3\%$ and post $15.0 \pm 3.5\%$), (women: pre $20.8 \pm 3.1\%$ and post $20.1 \pm 2.6\%$). In the motor variables, the main findings were: manual isometric strength of the dominant hand; (pre 51.7 ± 6.7 kgf and post 53.4 ± 6.8 kgf); significant increase in the variables of isometric strength, manual of the non-dominant hand; (pre 50.3 ± 8.5 kgf and post 52.9 ± 9.0 kgf); scapular isometric strength; (pre 31.7 ± 7.7 kgf and post 35.5 ± 10.0 kgf); isometric strength of lower limbs; men (pre 123.1 ± 26.7 kgf and post 137.9 ± 25.0 kgf) and women (pre 80.5 ± 13.1 kgf and post 93.4 ± 14.3 kgf); lumbar isometric strength; (men: pre 121.5 ± 24.1 kgf and post 138.1 ± 23.6 kgf), (women: pre 77.3 ± 15.9 kgf and post 88.7 ± 15.4 kgf); absolute isometric strength; men (pre 346.6 ± 55.4 kgf and post 382.4 ± 55.5 kgf) and women (pre 221.1 ± 27.2 kgf and post 247.2 ± 26.8 kgf); relative isometric strength; men (pre 4.2 ± 0.7 kgf / kg and post 4.7 ± 0.7 kgf / kg) and women (pre 3.7 ± 0.4 kgf and post 4.1 ± 0.5 kgf); Squat Jump; (pre 26.9 ± 3.0 cm and post 32.7 ± 3.8 cm) and women (pre 22.5 ± 2.2 cm and post 26.9 ± 2.7 cm); Counter Movement Jump; men (pre 29.8 ± 3.8 cm and post 35.3 ± 3.4 cm) and women (pre 24.2 ± 2.0 cm and post 28.0 ± 2.6 cm); Horizontal jump; men were (pre 205.8 ± 16.4 cm and post 221.9 ± 16.3 cm; follow-up 209.7 ± 12.4 cm) and for women (pre 170.3 ± 17.0 cm and post 179.8 ± 14.0 cm; follow-up 172.4 ± 16.5 cm); Agility; men were (pre 9.8 ± 0.5 sec and post 9.4 ± 0.8 sec; follow-up 10.3 ± 1.3 sec), for women (pre 170.3 ± 17.0 cm and post 179.8 ± 14.0 cm; follow-up 172.4 ± 16.5 cm); Ventilatory Threshold Heart Rate; (pre 174.9 ± 15.3 bpm and post 182.6 ± 13.0 bpm; follow-up 176.4 ± 14.1 bpm) and for women were (pre 181.2 ± 8.9 bpm and post 186.7 ± 9.3 bpm; follow-up 182.5 ± 11.3 bpm); Ventilatory Threshold Speed; (pre 11.6 ± 1.4 km / h and post 13.2 ± 1.4 km / h; follow-up 11.8 ± 1.4 km / h) and for women (pre 11.2 ± 1.0 km / h and post 12.4 ± 1.0 km / h; follow-up 11.4 ± 1.2 km / h); Distance covered in 12 minutes; Maximum Volume of Oxygen. men was (pre 2318.7 ± 319.7 meters and post 2585.6 ± 234.5 meters; follow-up 2363.3 ± 265.5 meters) and for women (pre 2036.8 ± 162.3 meters and post 2214.9 ± 176.2 meters; follow-up 2082.2 ± 193.9 meters). **Conclusion:** In the 1st article, a marked reduction in the variables body weight, body mass index, body fat, waist circumference that significantly increased in the evaluated period was observed over the 5 years of follow-up. As for the motor dimension, the manual isometric strength had a significant increase, in contrast, the flexibility variable decreased in the observed period. No significant differences were identified in hemodynamic variables. In the 2nd article, 20 weeks of Circuit Training, it was effective to decrease average values of body fat and increase the fat-free mass for both male and female police officers. The values of body fat in the Follow-Up period did not increase, showing maintenance of levels after the interventional period. There was no change in hemodynamic variables during the intervention period. Circuit Training caused effects on isometric strength, lower limb muscle power, agility and cardiorespiratory fitness in both sexes. The only variable that did not show significant changes for both men and women was flexibility. Regarding the timing of detraining (follow-up) it can be concluded that some motor variables had negative effects, that is,

they returned to the initial values after the interruption of the intervention period, and others did not change in that period, maintaining the gains from intervention.

Keywords: Circuit Training; Military Police; Physical Fitness, Longitudinal Monitoring.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Delineamento e população do estudo	16
Figura 2 - Características Gerais do Treino em Circuito.....	23
Figura 3 - Delineamento e população do Estudo.....	33
Figura 4 - Comparação anual das variáveis Morfológicas.....	37
Figura 5 - Comparação anual para as variáveis de força isométrica e flexibilidade .	39
Figura 6 - Resultados VMA e DM apresentados individualmente.....	40
Figura 7 - Delineamento do Estudo	54
Figura 8 - Treino pelo método de circuito	58
Figura 9 - Comportamento das variáveis de monitoramento dos treinos	61
Figura 10 - Efeitos do treino sobre as variáveis de força e flexibilidade	64
Figura 11 - Efeitos do treino sobre as variáveis de potência de membros inferiores, agilidade e cardiorrespiratório	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação anual das características morfológicas e hemodinâmicas dos policiais militares (n=45 homens)	36
Tabela 2 - Comparação anual da aptidão física dos policiais militares (n=45 homens)	38
Tabela 3 - Efeitos do treinamento sobre as variáveis morfológicas e hemodinâmicas dos policiais militares de acordo com sexo	62

Sumário

1 INTRODUÇÃO	5
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivo geral	12
2.2 Objetivos específicos	13
2.3 Hipóteses	13
3 MÉTODOS	13
3.1 Delimitação e Caracterização do Estudo.....	13
3.2 População e Amostra	14
3.2.1 Estudo Observacional	14
3.2.2 Estudo Intervencional	15
3.3 Procedimentos e Instrumentos para Coleta de Dados	16
3.3.1 Estudo Observacional	16
3.3.2 Estudo Intervencional	21
3.4 Análise Estatística	25
3.4.1 Estudo Observacional	25
3.4.2 Estudo Intervencional	26
4 RESULTADOS.....	26
4.1 Artigo 1 – Acompanhamento longitudinal de indicadores de aptidão física de policiais militares ao longo de 5 anos	27
RESUMO:.....	27
ABSTRACT:	28
INTRODUÇÃO:	29
MÉTODO:.....	31
Delimitação e Caracterização do Estudo	31
População e Amostra	32
Procedimentos e Instrumentos para Coleta de Dados	33
Análise estatística	35
RESULTADO:	36
DISCUSSÃO:	41
CONCLUSÃO:.....	46
4.2 artigo 2 - A influência de um programa de treino em indicadores de aptidão física de policiais militares.	47

RESUMO.....	47
ABSTRACT:	49
INTRODUÇÃO	51
MÉTODO.....	53
Delimitação e Caracterização do Estudo	53
População e Amostra	54
Procedimentos e Instrumentos para Coleta de Dados	55
Análise estatística	60
RESULTADOS	60
DISCUSSÃO	69
CONCLUSÃO.....	75
CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
REFERÊNCIAS.....	79
Anexo A – Parecer Consubstanciado do Cep (estudo observacional – Artigo I).....	91
Anexo B – Parecer Consubstanciado do Cep “Emenda” (estudo observacional – Artigo I)	95
Anexo C – Parecer Consubstanciado do Cep (estudo INTERVENCIONAL – Artigo II)	98
.....	98
Anexo D – tabelas dos RESULTADOS DO Artigo II	102

1 INTRODUÇÃO

Estudos sobre os efeitos da atividade física para o bem-estar e execução da tarefa ocupacional de profissionais que se expõem a riscos à própria integridade física, como acontece com os policiais, podem contribuir de maneira efetiva para que esses indivíduos possam realizar diferentes esforços físicos no cumprimento de suas ações (ANDERSON; FRANKE, 2016).

A capacidade de realizar tarefas ocupacionais está diretamente ligada ao bem-estar do indivíduo e não permanece constante ao longo da vida, sendo afetada por diversos fatores, como: o estilo de vida, a aptidão física e características da atividade laboral (HASKELL et al, 2007).

Além de interferir na saúde dos trabalhadores, baixos níveis de aptidão física e estilos de vida inadequados, podem torná-los menos produtivos, apresentar menor capacidade de decisão e estão mais predispostos ao absenteísmo (NAHAS, 2010; THOMPSON; GORDON, 2010).

Nesse sentido, as mudanças tecnológicas, reduziram o tempo gasto em algumas tarefas do dia-a-dia, principalmente nas atividades laborais. Tais mudanças comportamentais, coincidiram com o aumento das Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNTs) na população (GRACE; DUNSTAN, 2018; MIELKE et al., 2014).

Alguns fatores de risco favorecem o desenvolvimento das DCNTs, como pressão arterial alterada, tempo de serviço excessivo, transtorno de sono, obesidade, estresse, inatividade física, alimentação inadequada, condições socioculturais e ocupacionais desfavoráveis a um estilo de vida saudável (CZAJA-MITURAI et al. 2013).

Esses complicadores à saúde e ao desempenho ocupacional, podem afetar profissões que, basicamente, são pautadas pela necessidade de indivíduos ativos e com bom nível de aptidão física. Diferentes profissões têm uma relação de interdependência com a aptidão física, pois exigem em sua rotina laboral momentos de esforço físico acentuado. Os policiais militares apresentam essa característica, pois a maior parte da sua atividade ocupacional, um comportamento sedentário, e também, outras condições de trabalho desfavoráveis, como estresse, baixa qualidade de sono e trabalho em turnos, contribuem para a diminuição da capacidade funcional do policial (DOMINGOS-GOMES et al., 2018; SILVA et al., 2014).

Embora a característica da rotina das atividades ocupacionais de um policial, seja em grande parte, sedentária, os policiais são solicitados a ter uma resposta rápida desse comportamento passivo em situações onde é necessário esforço físico máximo. Por isso, se reconhece que a aptidão física em níveis ótimos é um componente essencial para realizar tarefas pouco frequentes (CRAWLEY et al. 2016).

No Brasil, a Polícia Militar (PM) tem como missão o patrulhamento ostensivo e a preservação da ordem pública. Tanto a PM, assim com o Corpo de bombeiros, faz parte da reserva do Exército Brasileiro, que por sua vez, pertence as Forças Armadas, junto com a Marinha e a Aeronáutica (BRASIL, 2015).

A aptidão física é uma das exigências para o ingresso na PM, uma vez que o candidato a policial militar necessita de uma boa condição física e de saúde, que são avaliadas antes do ingresso na carreira (TOCANTINS, 2012). Assim, diante do conhecimento da importância que seus colaboradores tenham uma condição saudável para o bom desempenho da atividade profissional, as organizações policiais, realizam avaliações nos egressos no seu efetivo, para testar o vigor e a aptidão física destes e, verificar se estão aptos fisicamente para exercer a função (LEISCHIK et al., 2015).

Ferraz et al. (2018) destacam estudos longitudinais que apontam, quanto mais longo é o tempo de serviço policial, maiores são as chances associadas aos riscos de doenças cardiovasculares, aumento de massa corpórea e sedentarismo, que influenciam diretamente na saúde e no desempenho ocupacional.

A aptidão física relacionada com os indicadores de saúde requer um acompanhamento a fim de que o policial, não apenas tenha um bom desempenho em sua rotina de trabalho, mas que sejam asseguradas a ele boas condições de saúde ao longo da vida laboral, já que a maioria dos policiais tem uma permanência no trabalho por muitos anos e normalmente, se aposentam na profissão (SOROKA; SAWICKI, 2014).

Diversas são as abordagens que fundamentam os conceitos para o termo “aptidão física”. Na década de setenta, apresentavam o termo envolvendo a disposição, habilidade ou capacidade necessária para fazer algo, é estritamente vinculada à performance de um indivíduo, mensurada a partir da produção de energia (processos aeróbico e anaeróbico), da função neuromuscular e dos seus fatores psicológicos (motivação e tática) (ASTRAND; RODAHL, 1987).

Estudos posteriores, como de Hebbelinck (1984) e Caspersen, Powel e Christenson (1985) ampliam a aptidão física a partir elementos relacionados à saúde

e ao desempenho, de modo que habilidades biológicas, sociais, emocionais e psicológicas sejam também investigadas.

A Associação Americana de Saúde, Educação Física, Esportes e Dança – AAHPERD (1981), por exemplo, definiu que os níveis de capacidades da aptidão física (alto, ótimo, baixa) podem ser afetadas pela atividade física do indivíduo, isto porque ela seria um aglomerado de características que são desenvolvidas desde o nascimento até a morte. A partir de então, a aptidão física passou a ser mensurada por componentes relacionados à saúde e ao desempenho.

Mais recentemente, o Institute of Medicine (2012) explica a aptidão física por meio das variáveis de composição corporal (peso corporal e índice de massa corporal), neuro motoras (força muscular, agilidade e velocidade) e metabólicas (aptidão cardiorrespiratória).

O conceito de aptidão física sofreu alterações com o passar dos anos, assim, com o objetivo de esclarecer e estabelecer campos operativos diferentes entre aptidão física direcionada para o desempenho e aptidão física como fator preventivo da doença, aprofundou-se um conceito que engloba duas vertentes e dois grupos de componentes: um associado à saúde e outro ao desempenho (SIGMUNDSSON; ENGLUND; HAGA, 2017).

Nesse contexto, estudos evidenciam que a prática regular de atividade física previne doenças, promove o bem estar e, sobretudo, atua na melhora da aptidão física (ANDERSON; FRANKE, 2016); (SASSEN, et al., 2010); (CZAJA-MITURAI, et al., 2013); (SILVA, et al., 2014).

Em geral, a atividade física auxilia no bom funcionamento do organismo e, portanto, contribui para que o profissional seja saudável enquanto (BRAGA FILHO; D'OLIVEIRA JÚNIOR, 2014; ROSSOMANNO et al., 2012), a inatividade física aumenta substancialmente a incidência relativa de doença arterial coronariana (45%), infarto agudo do miocárdio, hipertensão arterial (30%), câncer de cólon (41%), câncer de mama (31%), diabetes do tipo II (50%) e osteoporose (59%) (KATZMARZYK; JANSSEN, 2004).

Outro ponto que cabe destaque é a tendência significativa de redução dos níveis de aptidão física em razão do aumento da idade (SILVA, et al, 2014; MARINS; DEL VECCHIO, 2017). Observa-se que a diminuição da performance e do envolvimento com atividades esportivas ocorre a partir da inserção no mercado de trabalho, se intensifica ao longo dos anos da atividade profissional e tem papel de

destaque nos históricos de problemas de saúde (nível de colesterol, pressão arterial, glicemia) ou potenciais fatores ao aumento das taxas de mortalidade, obesidade e doenças cardíacas (BLAIR et al., 1989; SANTILLA et al., 2006).

No entanto, além desse aspecto, sabe-se da relevância do condicionamento físico em algumas profissões, dentre elas, a atividade militar. Nessa perspectiva, pesquisas ressaltam a importância do estudo com esses sujeitos afim de entender essa população e seu comportamento (PEREIRA; TEIXEIRA, 2006; WATKINS; CHRISTIE; CHALLY, 2008; OLIVEIRA; ANJOS, 2008; TEIXEIRA; PEREIRA, 2010). A aptidão física de militares, tem queda linear nos scores de desempenho, conforme o avanço da idade, sobretudo, a partir dos 30 anos. Além disso, o sobrepeso e a obesidade são apontados como fatores também relacionados à diminuição da aptidão física (TEIXEIRA e PEREIRA, 2010).

Adicionalmente, pesquisas indicam que o treino físico periódico é capaz de melhorar o desempenho físico e a composição corporal das mais diversas populações (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004; OLIVEIRA FILHO; SHIROMOTO, 2008; ROCHA, 2007).

Na carreira militar, a aptidão física tem um papel importante no campo de batalha e nas operações (HEADQUARTERS DEPARTMENT OF THE ARMY, 1998). Diante das atividades desenvolvidas por esses profissionais, acredita-se que a execução do treino direcionado seja capaz de preparar tropas para o combate, desenvolver a aptidão física para sua profissão. Além disso, aumenta o vigor, o estado de alerta nas operações e possibilita a resistência às situações de estresse inerentes às suas atividades (LAND FORCE COMMAND, 2001).

A aptidão física de militares e membros das forças armadas é destacada como uma das qualidades mais importantes para a defesa nacional, independentemente do desenvolvimento de tecnologia de armas (RODIY, 1994), isto porque sua função envolve também parcela de esforço físico e habilidades individuais para que a execução de operações tenham comando e controle bem sucedidos.

Na mensuração da aptidão física, a força muscular, sobretudo dos membros superiores, é considerada um dos elementos importantes na preparação física dos policiais militares, uma vez que as atividades diárias inerentes às suas operações demandam capacidade de suportar e levantar pesos. A melhor performance, nesse aspecto, confere aos militares a confiança de que precisam em situações de combate real ou em simulações, reduzindo a probabilidade de exposição da integridade física

diante dos riscos relacionados às suas atividades (SILVA; TEIXEIRA; GOMES, 2003).

Mikkola et al. (2012) realizaram um projeto de acompanhamento de seis a doze meses durante o serviço militar. A análise foi realizada a partir de 195 recrutas que realizaram o treino militar no início de carreira. Observou-se que o Treino Físico Militar realizado com esses profissionais melhorou significativamente a aptidão física, o desempenho das atividades, bem como a alteração corporal desses profissionais.

Hickey, Donne e O'Brien (2012) avaliaram os efeitos de oito semanas de treino direcionado a policiais militares nos índices de condicionamento aeróbico, habilidades militares e função neuropsicológica. Os testes pré e pós intervenção mostraram uma melhora significativa na aptidão física dos militares. O Treino Físico Militar melhorou significativamente o desempenho em 3 dos 18 componentes de teste neuropsicológico e em 2 dos 12 componentes de teste de habilidades militares.

Avilla et al. (2013) mostraram a importância de uma boa condição física para desempenhar funções militares ao verificar o efeito de 13 semanas do treino físico militar na composição corporal e no desempenho físico dos alunos da Escola Preparatória de Cadetes do Exército. Além do treino específico, os 287 participantes da pesquisa (alunos) foram submetidos a uma rotina específica de horários e refeições em cinco dias da semana. Além de uma redução significativa nos indicadores de composição corporal (massa gorda, percentual de gordura, dobras cutâneas tricipital e abdominal), observou-se uma melhora na realização dos testes e, conseqüentemente, no desempenho físico do grupo.

Marié et al. (2013) conduziram um estudo cujo objetivo foi avaliar a eficácia do Treinamento Físico Militar em aumentar as capacidades físicas dos cadetes da Academia Militar durante quatro anos em 120 cadetes sérvios. Testes de flexão, levantamento do tronco do chão, levantamento de assentos de salto em distância foram empregados para avaliar a aptidão física dos participantes. Dentre os resultados do estudo, verificou-se que o treino direcionado foi capaz de afetar significativamente a aptidão física dos cadetes.

O estudo de Rosa et al. (2018) teve como objetivo verificar os efeitos do treino físico militar sobre as habilidades necessárias para profissão, como exemplo, a força muscular dos membros superiores, variáveis antropométricas e composição corporal. Os sujeitos da pesquisa foram militares do exército brasileiro que são contingentes de manutenção da paz da Organização das Nações Unidas no Haiti. Os autores aplicaram um plano de treino aeróbico e de resistência a 192 soldados durante um

período de 14 semanas. Ao final do período foi observada uma redução estatisticamente significativa das variáveis antropométricas e de composição corporal, e um aumento na aptidão física dos membros superiores.

A Educação Física desempenha um papel relevante na academia militar, sobretudo em suas condições de vida e de trabalho (RODIY, 1994), e o treino direcionado a militares tem sido recomendado como um método de aprimoramento das características psicofísicas do indivíduo (CROMBIE et al., 2012).

A prática de exercícios físicos e a manutenção da atividade física regular contribuem de maneira fundamental à saúde. Ambas beneficiam a saúde física do policial, também a saúde mental, desempenho laboral (CAN; HENDY, 2014) e a diminuição do absenteísmo (FERRAZ et al., 2018). Sendo assim, a atividade física e a saúde são componentes que estão associados à qualidade de vida e são importantes para a atividade-fim do policial.

As exigências ocupacionais não se limitam a tarefas convencionais, como correr e ou exercícios repetitivos, mas também, requer atividades que envolvem esforços físicos máximos (CRAWLEY et al., 2016). Os policiais militares estão inseridos em uma profissão distinta das demais, pois precisam suportar, além da carga referente ao equipamento de proteção, longos períodos de pé ou em condições desfavoráveis em que deverão estar aptos para correr, pular, rastejar, entrar em combate, subir, realizar perseguições e imobilizações de suspeitos entre outras demandas. Todas essas ações exigem resistência física e força (DAWES et al, 2016; VIOLANTI et al, 2017; TOMES; ROBIN; POPE, 2017). Em virtude de tantas exigências físicas para a atividade de policiamento, espera-se que os policiais sejam mais aptos fisicamente do que trabalhadores de outras profissões (VIOLANTI et al, 2017).

Tendo em vista essa atividade policial, em essência, tais agentes de segurança necessitam de condições físicas específicas dos seus colaboradores para realizar as tarefas ocupacionais, programas de treino devem ser adequados às necessidades específicas, bem como os critérios de avaliação que verifiquem a evolução ou não da aptidão física dos militares (BOLDORI, 2002).

Algo que desperta interesse é a padronização de protocolos de treino que potencialmente podem resultar em mudanças expressivas da aptidão física (LEMES et al., 2014). Nesta perspectiva, o Treinamento Físico Militar (TFM) tem sido recomendado como método de aprimoramento das características psicofísicas do indivíduo (CROMBIE et al., 2012).

Nesta perspectiva, o TFM, previsto no Manual de Campanha Treinamento Físico Militar, tem por finalidade padronizar os aspectos técnicos, além de fornecer os conhecimentos desejáveis e estabelecer procedimentos para o planejamento, a organização, a coordenação, a condução e a execução do treino físico no âmbito militar (BRASIL, 2015).

Sendo assim, programas militares de treino físico em vários países, estudam como garantir a efetividade do programa básico de formação militar, em busca de um equilíbrio entre a saúde e o melhor desempenho ocupacional (BURLEY et al., 2018; SANTTILA et al., 2016). Os métodos aplicados no Brasil não se diferem de outros lugares do mundo, são exemplos disso, países como os Estados Unidos e o Canadá, que se pautam nos mesmos princípios fundamentais, ocorrendo apenas diferenças nos índices e nos exercícios realizados (AVILA et al., 2013).

Os Comandos Gerais da Polícia Militar de alguns Estados (SP, MT, RJ, SC, PI, MG, PA) citam em seus manuais a utilização do TFM na rotina de seus colaboradores, como estratégia de padronização dos treinos (SÃO PAULO, 2002; MATO GROSSO, 2007; RIO DE JANEIRO, 2009; SANTA CATARINA, 2013; PIAUÍ, 2015; MINAS GERAIS, 2018; PARÁ, 2018).

A ideia principal do TFM é padronizar para a tropa os aspectos técnicos no momento de trabalhar o condicionamento físico, com o intuito de melhor prepará-la para as diversas missões. Para tal objetivo, os vários métodos de treino existentes devem ser utilizados, respeitando-se as individualidades biológicas dos militares, assim como fornecer a todos conhecimentos suficientes para que sejam utilizados quando estiverem distantes de sua Unidade Militar e possam, dessa forma, manter o condicionamento físico (PARÁ, 2018).

São base do TFM: corrida, ginástica básica (exercícios calistênicos), treino em circuito, natação e atividades desportivas. Essas atividades são realizadas de forma gradual e sistematizadas visando ambientar os militares às particularidades e exigências da vida militar (BRASIL, 2015).

Entre as metodologias de treino, o Treino em Circuito (TC) se caracteriza pela ordem sucessiva de várias estações de exercícios praticadas em um ou mais circuitos ou voltas (GUISELINI, 2007), cuja combinação vai possibilitar a obtenção de determinados objetivos, tais como melhora da agilidade, velocidade, força e coordenação, constituindo uma forma confiável e eficaz de trabalho (NUNES et al., 2020).

Portanto, participar de programas de treino físico pode trazer grandes benefícios aos Policiais Militares, seja para sua saúde ou para seu desempenho profissional. Em contraponto, os Policiais Militares são profissionais vulneráveis e suscetíveis a desenvolver DCNT em virtude da carga excessiva dos serviços e, dos elementos estressores inerentes à profissão.

Diante de um contexto profissional tão específico como é o caso do policial militar, torna-se relevante a investigação de possíveis agravos para a saúde, em consequência de sua atividade laboral ao longo do tempo e, entender como um programa de treinamento específico pode contribuir na melhora dos componentes da aptidão física. Nesse sentido, esta tese pretende entender os sujeitos estudados ao longo do tempo, especificamente os indicadores morfológicos, hemodinâmicos, motores e as respostas desses sujeitos a um programa de treino, e assim responder às seguintes questões problemas: **1)** Será que a partir de um acompanhamento longitudinal é possível verificar alterações nos indicadores morfológicos, hemodinâmicos e motores ao longo de 5 anos; **2)** O treino em circuito pode causar efeito sobre a aptidão física de policiais militares? **3)** A manutenção dos níveis de aptidão física se mantém após a participação em um programa de treinamento específico?

2 OBJETIVOS

O formato da tese acompanha o modelo escandinavo e resultou na preparação de dois artigos científicos. Portanto, o estudo está estruturado em quatro seções. A primeira seção aborda itens do referencial teórico vinculado ao tema tratado; a segunda refere-se ao delineamento metodológico da pesquisa maior que originou os artigos a serem submetidos para publicação; a terceira seção apresenta a versão original dos dois artigos; e por fim, a última seção, diz respeito à síntese das conclusões obtidas face aos dados coletados.

2.1 OBJETIVO GERAL

Acompanhar de maneira longitudinal os indicadores da aptidão física de Policiais Militares e verificar a influência do treinamento em circuito sobre esses indicadores.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as mudanças temporais de indicadores morfológicos, hemodinâmicos e motores de policiais militares entre os anos 2015 e 2019 (Artigo I).
- Verificar os efeitos de treino físico em circuito de indicadores morfológicos, hemodinâmicos e motores de policiais militares, bem como, os efeitos do destreinamento sobre as variáveis estudadas (Artigo II).

2.3 HIPÓTESES

H₁. Os indicadores morfológicos, hemodinâmicas e motores em policiais militares são alterados ao longo do tempo (Artigo I).

H₂. O treino físico em circuito exerce efeito positivo sobre a aptidão física de policiais militares (Artigo II).

H₃. A ausência de estímulos específicos após período de intervenção exerce efeito negativo sobre a aptidão física de policiais militares (Artigo II).

3 MÉTODOS

A presente tese foi desenvolvida a partir de projetos aprovados junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Paranaense Unipar sob os pareceres: 3.610.226, 4.005.441 e 2.441.654 de acordo com o Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas envolvendo seres humanos. Após o aceite, a anuência do participante da pesquisa foi obtida por meio de Termos de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.1 DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Os estudos que compõem a presente tese, partiram do Programa de Atividade Física Monitorada (AFIM) da Secretaria de Esportes de Cianorte-PR em parceria com Projetos de Pesquisa e Extensão da Universidade Paranaense UNIPAR e uma Companhia Independente de Polícia Militar da Região Noroeste do Paraná.

Os estudos foram realizados de forma sequencial, sendo, um estudo de acompanhamento observacional, e outro, intervencional quase-experimental, pois trata-se de uma pesquisa que não têm distribuição aleatória dos sujeitos pelos tratamentos, nem grupos-controle (LEVY; ELLIS, 2015). Ambos os estudos foram prospectivos, com delineamento longitudinal.

No estudo observacional foram realizadas coletas de dados em 12 momentos, entre os anos 2015 e 2019, subdividas em 3 momentos por ano, exceto em 2015 (um único momento) e 2019 (dois momentos). As coletas de dados foram realizadas em dois ambientes, no Laboratório de Educação Física da UNIPAR – Unidade Cianorte-PR e nas dependências do Tiro de Guerra. Em todas as ocasiões os procedimentos de coleta de dados foram realizados no período matutino.

O estudo intervencional teve uma duração de 36 semanas, em que as coletas de dados foram realizadas em três estágios: 1ª Coleta de dados (pré-intervenção), 2ª Coleta de dados (pós-intervenção) e 3ª Coleta de dados (*Follow-Up* - acompanhamento sem intervenção / destreino).

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

3.2.1 Estudo Observacional

A população alvo foi composta por Policiais Militares de uma Companhia Independente do Noroeste do Paraná. A amostra foi definida a partir de quatro etapas: 1) Divulgação e autorização das instituições envolvidas no projeto; 2) Definição da logística e estratificação com as instituições envolvidas; 3) Divulgação da pesquisa na Companhia e entrega do TCLE para cada Policial; 4) Coleta das variáveis morfológicas, hemodinâmicas e motoras.

A quantidade de policiais envolvidos foi verificada desde a primeira coleta de dados (dezembro de 2015) até a última (setembro de 2019), sendo, 170 Policiais efetivos (137 homens e 33 mulheres) com vínculo institucional.

Os critérios de inclusão foram: ser policial militar efetivo e assinar o TCLE. Os critérios de exclusão foram: afastamento do serviço no momento da pesquisa (férias, licença) e não realizar os testes de aptidão física por algum motivo (lesões, dores ou atestado médico).

Dos 170 policiais avaliados ao longo dos 5 anos, houve um perca amostral e

reduziu a amostra para 45 policiais, sendo todos do sexo masculino, tal fato foi ocasionado por consequência de um dos critérios de exclusão da pesquisa, que excluiu os sujeitos que não fizeram parte de todos os anos da pesquisa.

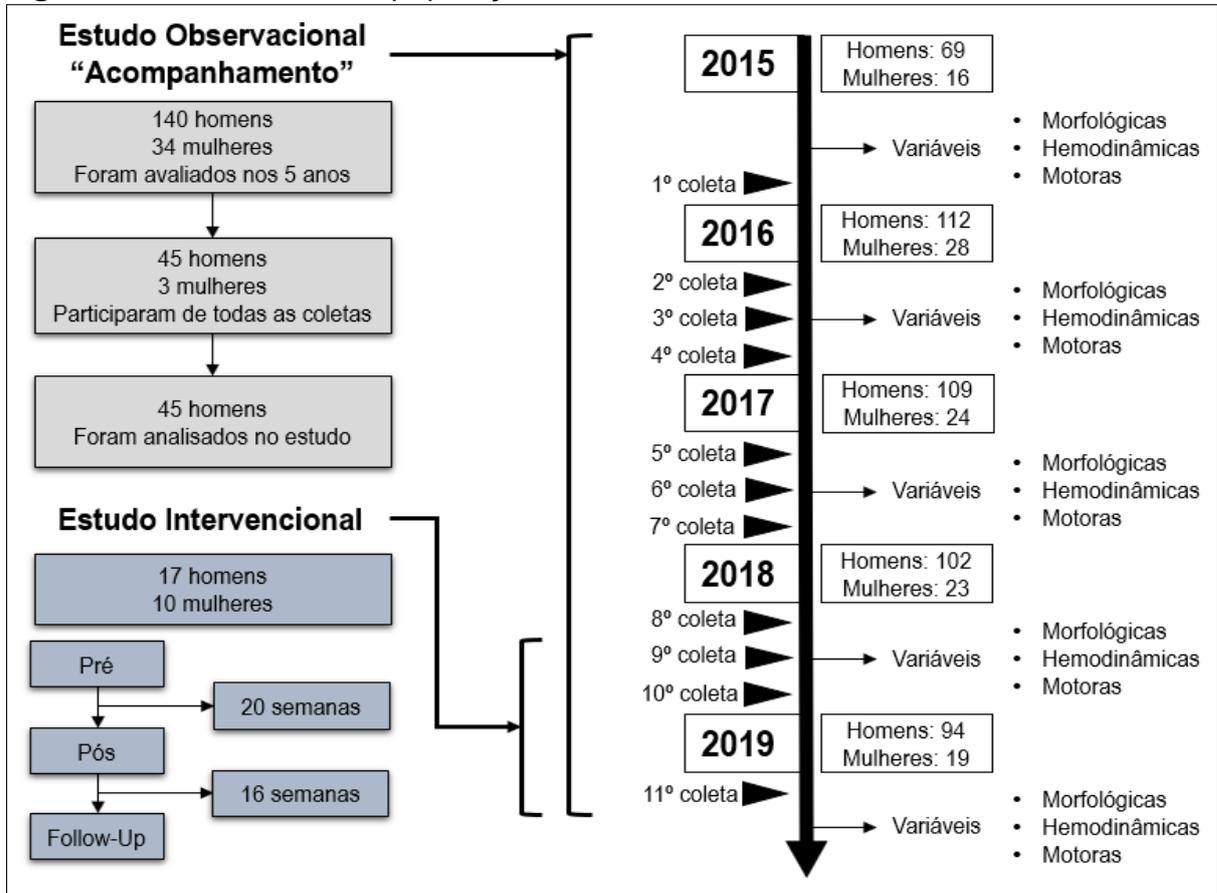
3.2.2 Estudo Intervencional

A seleção da amostra foi por conveniência e foi constituída por duas etapas: **1ªEtapa:** convite para participação de forma voluntária; **2ªEtapa:** explicação dos procedimentos a serem desenvolvidos na pesquisa.

A quantidade de participantes foi de 34 voluntários (21 homens e 13 mulheres), sendo que todos cumpriram os seguintes critérios de inclusão: **a)** ser voluntário; **b)** ser policial militar da ativa; **c)** estar atuando nas atividades operacionais da Companhia; **d)** não ter limitações que impeça a realização dos testes físicos ou de qualquer exercício proposto; **e)** não estar fazendo uso de medicamentos que afetem as respostas ao exercício; **f)** estar praticando regularmente exercício físico com no mínimo 6 meses.

Além disso, seguiram-se os seguintes critérios de exclusão: **a)** não comparecer aos testes físicos propostos; **b)** faltar em 25% ou mais, das sessões de treino; **c)** sofrer qualquer tipo de lesão, ou aparecimento de dor que impeça a participação nos testes propostos ou nas sessões de treino. Ambos os estudos (observacional e intervencional) foram ilustrados na Figura 1.

Figura 1 - Delineamento e população do estudo



Legenda: anos 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019 = período de acompanhamento; Pré: Momento Pré-Intervenção; Pós: Momento Pós-Intervenção; *Follow-Up*: Momento sem Intervenção. **Fonte:** Elaborado pelo autor

3.3 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

3.3.1 Estudo Observacional

3.3.1.1 Variáveis sociodemográficas

A variável sexo, foi registrada por meio de autorrelato do(a) policial e a idade foi determinada em anos, com base na diferença entre a data de nascimento e a data da coleta de dados.

3.3.1.2 Variáveis Morfológicas, Hemodinâmicas e Motoras

As variáveis apresentadas nesta pesquisa, foram obtidas por procedimentos previstos no Guia de Testes da Aptidão Física (TAF) da Polícia Militar, além de testes complementares propostos pelos responsáveis dos projetos que gerenciavam as

avaliações.

I. Variáveis Morfológicas:

Para a determinação de medida do peso corporal foi utilizado o procedimento descrito por Guedes e Guedes (2006) em que os avaliados, com o mínimo de roupa possível (short e camiseta) e descalço, posicionaram-se em pé sobre a plataforma e de forma centralizada, tendo o peso corporal distribuído igualmente entre os pés. O instrumento utilizado para determinar o peso corporal, foi uma balança digital (Welmy®), com precisão de 100 gramas.

Para aferir a medida de estatura, foi utilizado um estadiômetro portátil (Welmy®), com precisão de 0,1 centímetros. Com relação ao procedimento da medida de estatura, foi orientado para que os avaliados estivessem com o mínimo de roupa possível (short e camiseta) e descalços. Além disso, os avaliados posicionaram-se no estadiômetro em pé, de forma ereta, com os membros superiores pendentes ao longo do corpo, os calcanhares unidos, o peso corporal distribuído igualmente entre os pés e a cabeça orientada no plano de Frankfurt paralelo ao solo (GUEDES, GUEDES, 2006).

A medida de circunferência da cintura foi determinada no plano horizontal e na zona de menores dimensões entre o bordo inferior da grelha costal e a crista íliaca de acordo com o protocolo português, mediante uma trena antropométrica (Cescorf®) (FRAGOSO, VIEIRA, 2005).

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela equação de Quetelet: $IMC = \text{massa corporal (KG)} / \text{estatura (m)}^2$ (PETROSKI, 2007).

Para a coleta de dobras cutâneas (DC) foi utilizado um adipômetro científico de haste longa da marca CESCORF®, com precisão de 0,5 mm. Para estimativa de densidade corporal dos homens foi utilizado o protocolo de Jackson e Pollock (1978) de três DC (peitoral, abdômen, e coxa) e para mulheres o protocolo de Jackson, Pollock e Ward (1980), de três DC (tríceps, abdome, e coxa), e posteriormente utilizando a equação proposta por Siri (1961) para estimativa do percentual de gordura corporal (%GC).

II. Variáveis Hemodinâmicas:

Os valores pressóricos foram verificados por meio do método auscultatório e

palpatório, com a utilização de um esfigmomanômetro analógico e estetoscópio adulto duplo da marca BIC. O aparelho foi calibrado no início da coleta dos dados pela técnica responsável pelos Laboratórios Clínicos da Universidade Paranaense (UNIPAR). A aferição e registro dos valores pressóricos foi realizado após os avaliados ficarem aproximadamente 10 minutos sentados.

A pressão arterial sistólica (PAS) foi determinada aos primeiros ruídos arteriais (fase I dos sons de Korotkoff) com a desinsuflação do manguito, e a pressão arterial diastólica correspondeu ao seu desaparecimento (fase V dos sons de Korotkoff). A aferição foi realizada por um avaliador previamente treinado. Os procedimentos seguiram as recomendações da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e Esporte (GHORAYEB, et al., 2019).

A frequência cardíaca de repouso (FCR) foi determinada por meio de um oxímetro de dedo pouco antes da aferição da pressão arterial, respeitando o período de 10 minutos de repouso.

III. Variáveis Motoras:

a) Força isométrica (estática)

Para a realização das ações musculares isométricas, manual (preensão manual), lombar (tração lombar) e membros inferiores (tração de pernas) seguiu-se os procedimentos conforme Guedes e Guedes (2006) descreve. Já para a ação muscular isométrica escapular, o procedimento foi descrito por Soares et al. (2012).

Na preensão manual, os avaliados ficaram posicionados em pé, com afastamento lateral das pernas, os braços ao longo do corpo, o punho e o antebraço em posição de pronação, segurando unilateralmente e confortavelmente o dinamômetro na linha do antebraço e com sua escala de medida voltada para o avaliador. A partir dessa posição, os avaliados foram orientados a executar uma preensão manual máxima, com duração de 3 a 5 segundos. Foram realizadas três medidas alternadas entre a mão direita e a esquerda, sendo computada a maior medida registrada no dinamômetro de cada uma das mãos. Para o teste, um dinamômetro manual portátil de aço, com capacidade de 100 quilograma-força (kgf) e resolução / divisão de 1 kgf com mostrador circular tipo relógio (Crown®) foi utilizado.

Para a realização das ações musculares de tração lombar, os avaliados

posicionaram-se de pé sobre a plataforma do dinamômetro, os joelhos completamente estendidos, tronco levemente flexionado à frente formando um ângulo de aproximadamente 120° e a cabeça acompanhando o prolongamento do tronco com o olhar fixado à frente e braços estendidos. Nessa posição, os avaliados aplicaram a maior força muscular possível nos músculos da região lombar, deixando a coluna lombar ereta. Durante este movimento, os braços permaneceram estendidos, evitando que o avaliado realize qualquer tipo de movimento adicional com os membros superiores. Cada avaliado realizou três tentativas com duração de cinco segundos cada, com intervalos de 60 segundos entre cada movimento.

No teste que mede as ações musculares de tração de pernas, os avaliados se posicionaram em pé, sobre a plataforma do dinamômetro, com os joelhos fletidos formando um ângulo de aproximadamente 120°, a coluna completamente ereta e a cabeça acompanhando o prolongamento do tronco. Os avaliados aplicaram a maior força possível nos músculos dos membros inferiores, tentando estender os joelhos. Durante esse teste, foi alertado para evitar realizar qualquer movimento adicional com o tronco e/ou membros superiores. Cada avaliado realizou três tentativas com duração de cinco segundos cada, com intervalos de 60 segundos entre cada movimento. Tanto para o teste que envolve tração lombar, como tração de pernas, o instrumento utilizado, foi, um dinamômetro dorsal de aço, com capacidade de 200 kgf e resolução / divisão de 1 quilograma-força (kgf) com mostrador circular tipo relógio (Crown®).

Para aferição da ação muscular isométrica escapular os avaliados se posicionaram em pé, com ombros abduzidos e cotovelos flexionados, antebraços em posição neutra e polegares estendidos, com cerca de 20 cm de distância entre as mãos, fazendo tração para as laterais. Cada avaliado realizou três tentativas com duração de cinco segundos cada, com intervalos de 60 segundos entre cada movimento. Para o teste, um dinamômetro escapular portátil de aço, com capacidade de 100 kgf e resolução / divisão de 1 quilograma-força (kgf) com mostrador circular tipo relógio (Crown®) foi utilizado.

Para análise de informações associadas à força isométrica absoluta, serão somadas as medidas observadas de preensão manual de ambas as mãos, de tração lombar e tração de pernas. Os valores relacionados aos indicadores de força isométrica relativa resultam da divisão entre os valores de força isométrica absoluta e o peso corporal do avaliado expresso em quilogramas (GUEDES; GUEDES, 2006).

b) Potência Muscular

A potência muscular foi determinada pelo desempenho dos saltos verticais, com as técnicas: squat jump (SJ), counter movement jump (CMJ), e salto horizontal parado. O equipamento utilizado na realização das medidas dos saltos verticais foi a plataforma de contato Jump Test (Hidrofit®). Para o teste de salto horizontal parado, foi utilizada: trena métrica com aproximadamente 4 metros de comprimento fixada no solo, com o ponto zero coincidindo com a linha demarcatória inicial.

Teste de SJ: esta técnica consiste na realização de um salto vertical com meio agachamento que parte de uma posição estática de cinco segundos com uma flexão do joelho de aproximadamente 120° sem contramovimento prévio de qualquer segmento, as mãos devem ficar fixas próximas ao quadril, na região suprailíaca. O tronco deverá estar na vertical sem um adiantamento excessivo. Um detalhe técnico deve ser observado, é importante que os joelhos permaneçam em extensão durante o voo. O intervalo entre uma tentativa e outra será de 10 segundos. Estes procedimentos técnicos são descritos por Bosco (1994).

Teste de CMJ: Os avaliados ficaram em pé a partir de uma posição com o tronco ereto, com os joelhos em extensão a 180°. Os saltos verticais máximos foram realizados com a técnica de contramovimento sem a contribuição dos membros superiores (as mãos ficaram fixas e próximas ao quadril). Nessa situação específica, os avaliados executaram o ciclo de alongamento e encurtamento (flexão e extensão do joelho) procedimento descrito por Bosco (1994). A flexão do joelho aconteceu aproximadamente com o ângulo de 120°; em seguida, os executantes fizeram a extensão do joelho, procurando impulsionar o corpo para o alto e na vertical, durante essa ação o tronco permaneceu sem movimento para evitar influência nos resultados. Alguns detalhes técnicos foram observados, tais como: os joelhos permaneceram em extensão durante o voo e os membros superiores não contribuíram com a impulsão. O intervalo entre uma tentativa e outra foi de 10 segundos (BOSCO, 1994).

Para as medidas do salto em extensão “parado” foi respeitado a descrição de Matsudo (1995). Os avaliados ficaram em pé, pés ligeiramente afastados e paralelos, ponta dos pés logo atrás de uma linha demarcatória inicial, realizaram movimentos de balanceio dos braços - à vontade - como movimento preparatório, semiflexionando os joelhos. O salto foi realizado lançando os braços para frente, estendendo o quadril, joelhos e tornozelos - por consequência do balanceio permitido, os avaliados

utilizavam-se da energia elástica acumulada após a rápida extensão mecânica dos músculos extensores seguida do movimento descrito acima - O objetivo era alcançar a máxima projeção horizontal. Os sujeitos realizaram três tentativas e registrou-se a melhor.

c) Flexibilidade

A flexibilidade linear foi avaliada pelo teste “Sentar e Alcançar”, proposto por Wells e Dillon em 1952. Foi utilizada uma caixa confeccionada de madeira com dimensões de 30 x 30 cm, com uma régua sobreposta de 0 a 53 cm de comprimento. Para iniciar o teste, o avaliado foi instruído a retirar o calçado, sentar-se e tocar a sola dos pés na caixa, com os joelhos completamente estendidos, mãos sobrepostas e cotovelos estendidos. Foram encorajados a alcançar a máxima distância sobre a caixa, com uma flexão de quadril e tronco, até tocar o ponto máximo da escala. Os avaliados foram orientados a permanecer na posição máxima alcançada por três segundos, para a leitura da régua. Foi registrar o maior índice alcançado.

d) Aptidão cardiorrespiratória

Para predição do VO_2 máximo foi utilizado o teste de 12 minutos, proposto por Cooper (1968) com militares, onde é registrada a distância máxima percorrida, em metros, pelo indivíduo, durante 12 minutos. O cálculo utilizado para a predição foi: VO_2 máximo = (Distância percorrida (metros) – 504,9) / 44,73. Os indivíduos foram testados em grupos de 10 a 15 integrantes, para melhor acompanhamento. Os testes foram realizados em uma pista de atletismo, demarcada de 20 em 20 metros, nas dependências do Tiro de Guerra de Cianorte. Para a realização do protocolo, os materiais utilizados foram: cronômetro, apito, pranchetas e trena demarcatória (metros/centímetros).

3.3.2 Estudo Intervencional

3.3.2.1 Variáveis Sociodemográficas, Morfológicas, Hemodinâmicas e Motoras

Convém destacar que os dados registrados do 1º, 2º e 3º momentos desse

estudo foram recuperados da 9^a, 10^a e 11^a coletas de dados do estudo observacional. Os policiais que participaram da intervenção também foram submetidos ao teste de agilidade e a um segundo teste cardiorrespiratório, obtido por meio do Limiar Ventilatório, conforme descrições a seguir:

a) Agilidade:

Para o teste de agilidade Shuttle Run, os voluntários executaram duas repetições respeitando o intervalo mínimo de 2 minutos entre elas. O melhor tempo foi apontado para posterior análise. Durante a realização dos testes, em cada situação experimental, os policiais utilizaram o mesmo calçado. Foram utilizados dois blocos de madeira (05 cm x 05 cm x 10 cm), um cronômetro com precisão de centésimo de segundo, trena, caneta e papel para anotação dos resultados.

b) Limiar Ventilatório:

A avaliação da aptidão cardiorrespiratória, foi estimativa pelo limiar ventilatório (LV). O LV foi obtido por meio de teste de esteira e um analisador ventilatório portátil FLOWMET da Micromed®. Foi utilizada uma esteira ergométrica da marca Movement® modelo LX 160 para realização de teste de cargas progressivas. O registro da frequência cardíaca (FC), foi realizada através de monitor cardíaco POLAR® modelo H7. Os protocolos para determinação do limiar ventilatório (anaeróbio) devem iniciar por volta dos 3 km/h, mediante a estágios curtos, sendo usual 1 minuto e, de 8 a 12 minutos a duração do teste todo (GUEDES; GUEDES, 2006). O protocolo incremental adotado no estudo, foi adaptado, porém, as características básicas foram mantidas: o teste partiu de uma carga inicial de 5 km/h, com incrementos de 0,3 km/h a cada 20 segundos até a exaustão voluntária do participante. A temperatura do ambiente foi controlada entre 21 e 23°C. Após registro dos dados, analisou-se a curva da ventilação para determinação do Limiar I e II. O registro da FC máxima de cada sujeito da pesquisa foi obtido no momento de interrupção voluntária do protocolo (exaustão).

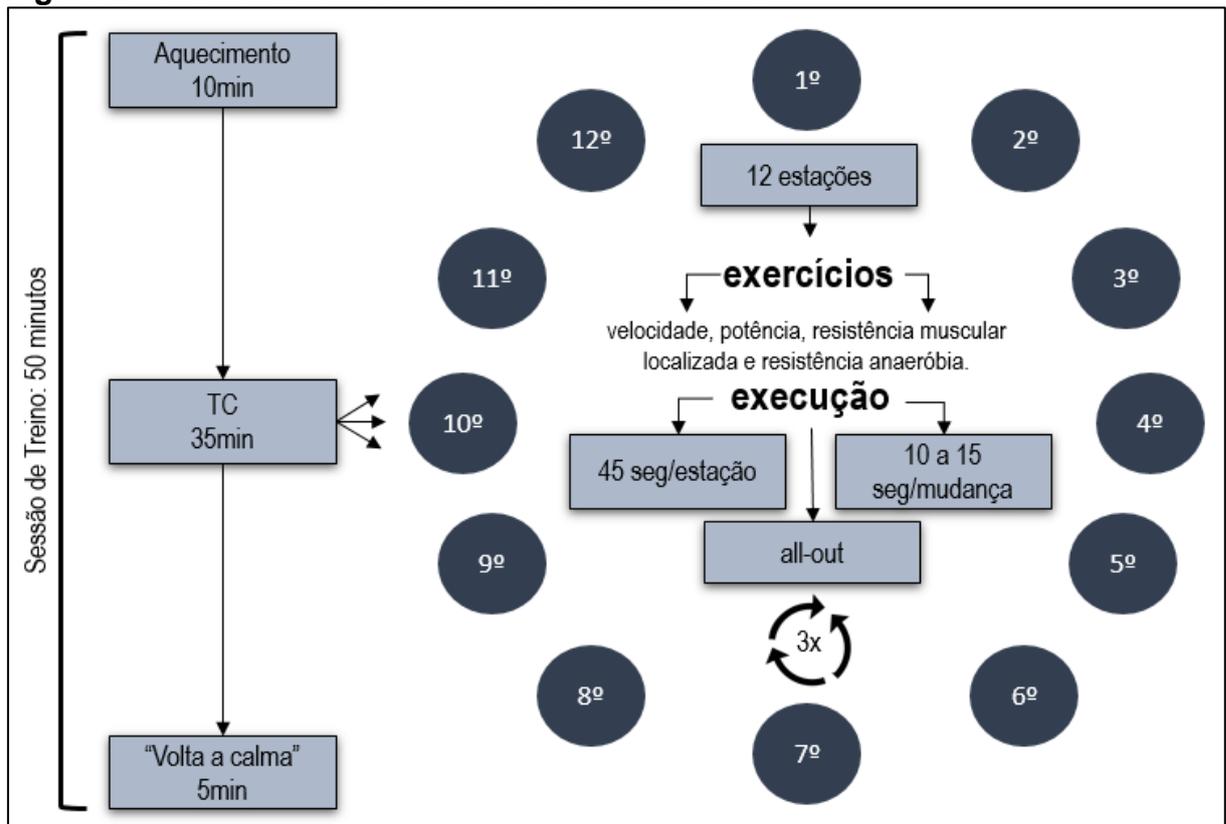
3.3.2.2 Programa de Treinamento Físico

Os voluntários foram submetidos a um protocolo de 20 semanas de Treino em Circuito (TC), baseado no Treinamento Físico Militar (TFM) previsto no Manual de Campanha do Exercício Brasileiro e citado por Comandos Estaduais da Polícia Militar em seus respectivos manuais de Educação Física.

O protocolo intervencional foi dividido em: preparatório com quatro 4 semanas e específico com 16 semanas de sessões de treino pelo método de circuito (Treino em Circuito – TC).

As 4 primeiras semanas (preparatória) foi baseada em sessões de treino para adequações dos movimentos técnicos e mobilidade articular. Após o período preparatório foi iniciada a intervenção de 16 semanas conforme Figura 2.

Figura 2 - Características Gerais do Treino em Circuito



Legenda: TC: Treino em Circuito; All-out: esforço supra máximo.
Fonte: Elaborado pelo autor

Antes do TC os participantes da pesquisa tiveram 05 minutos de aquecimento geral envolvendo todos os grupos musculares e articulações. Logo após, 05 minutos

de exercícios de alongamento ativo dinâmico.

Basicamente o TC foi composto de 12 exercícios separados por estações de trabalho, numa quadra esportiva. Os participantes executaram inicialmente 45 segundos de cada exercício (estação) com 10 a 15 segundos de intervalo para troca. Cada participante realizou o TC completo por três vezes, com o intervalo de cinco minutos de descanso ativo (caminhada, corrida, bicicleta ergométrica) entre cada repetição.

Os exercícios utilizados estimulavam a velocidade, potência, resistência muscular localizada e resistência anaeróbia conforme prevê o TFM. Dessa forma, a intensidade foi composta por esforços *all-out*, ou seja, utilizando o esforço supra máximo de cada participante. Após a intervenção do TC, 05 minutos de caminhada de intensidade moderada e leve para retorno da frequência cardíaca e respiratória.

Estas atividades foram desenvolvidas em 32 sessões de treino ministradas por único profissional de Educação Física e auxiliares, conduzidas duas vezes por semana, com duração de 50 minutos cada.

3.3.2.3 Monitoramento nas sessões de treino

Para controle e monitoramento intensidade de esforço dos treinos, cada policial utilizou um transmissor de frequência cardíaca (FC) via Bluetooth da marca Polar (modelo H7), que foi colocado na região do tórax, sobre a pele e fixado por uma cinta elástica. O equipamento permaneceu fixado no policial, durante todo o tempo de atividade, incluindo o aquecimento, parte principal, e recuperação. Os dados foram transmitidos para um receptor de Bluetooth da Apple (Ipad) e, os dados quantificados por meio do sistema de monitoramento da FC em tempo real (Selfloops Group Fitness).

A Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) foi avaliada por meio da escala de *Borg* CR10 modificada (FOSTER, FLORHAUG, 2001), na qual consta uma numeração de 0 a 10, em que sua pontuação aumenta à medida que a sensação de esforço também aumenta. Após cinco minutos do término de cada sessão de treino, os participantes foram solicitados a responder à pergunta: “Como foi o seu treino?”, apontando sua resposta na escala.

A carga interna de treino (CIT) foi determinada por meio do método da PSE de cada sessão de treino, na qual foi calculado o produto entre a duração total da sessão

de treino (em minutos) e o valor apontado na escala de PSE CR10 modificada. Por exemplo, em uma sessão de treino de 50 minutos, e PSE de 7, a CIT foi de 350 unidades arbitrárias (u.a.).

3.3.2.4 *Follow-Up* (destreino):

Após 16 semanas do término do período de intervenção, todos os indivíduos que participaram do programa de treinamento físico foram convidados a participar de uma nova reavaliação. Foi considerado *Follow-Up* (destreino) a ausência do programa de treinamento físico utilizado neste estudo.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

3.4.1 Estudo Observacional

A primeira etapa da análise consistiu do uso de recursos exploratórios para identificação de estrutura de dados da amostra total das séries temporais. O objetivo desta etapa foi extrair uma amostra com os sujeitos que atendessem ao critério de elegibilidade, apresentar dados coletados nos cinco anos de estudo. Em seguida, os dados foram agrupados por sujeito de acordo com o ano de avaliação (média por ano). Assim, de 12 avaliações realizadas, os dados foram sumarizados para 5 medidas por sujeito, uma por ano de avaliação. Do total de 173 sujeitos avaliados, 45 homens atenderam ao critério de elegibilidade, e foram analisados neste estudo. As comparações entre os todos os anos foram realizadas pela aplicação da ANOVA de medidas repetidas com post-hoc de *Bonferroni*. A correlação de Pearson foi utilizada para investigar a tendência de mudança durante o período.

Na sequência, para identificar a taxa de mudança observada por ano, foi aplicada a equação: $VMA = (\sum ((X_2 - X_1) / X_1) + ((X_3 - X_2) / X_2) \dots ((X_j - X_i) / X_i) / n) * 100$. Além disso, a mudança média entre início e final do estudo foi obtida pela equação $DM = (x_m - x_i) / x_i \times 100$. Os resultados VMA e DM indicam a mudança média anual e do período, respectivamente, em percentual para cada sujeito/variável. Estes resultados foram apresentados individualmente, para visualização do espectro de efeito temporal e, em média e desvio padrão para sumarização. Aplicou-se a

correlação de Spearman entre os resultados da VMA e DM para as todas as variáveis no intuito de verificar se as taxas de mudanças nos testes de aptidão apresentaram relação com as mudanças nas variáveis morfológicas. Os dados foram analisados nos softwares R 4.0.2 e SPSS versão 25, com nível de significância de $P < 0,05$.

3.4.2 Estudo Intervencional

Os dados foram analisados no SPSS versão 25. Os resultados foram descritos em média e desvio padrão. As diferenças entre os momentos pré e pós-intervenção e *Follow-Up* (acompanhamento sem intervenção / destreino) foram investigadas com a aplicação do teste de ANOVA para medidas repetidas. O teste de Mauchly foi empregado para investigar o pressuposto de esfericidade, em caso de violação as correções para os valores da estatística F foram adotadas. O procedimento post-hoc de Bonferroni foi empregado para ajustar as múltiplas comparações. O tamanho de efeito de Hedges foi calculado, usando o ajuste para amostras pequenas ($n < 50$), para classificar a diferença observada após a intervenção; os seguintes pontos de corte foram adotados: $>0,2$ efeito trivial; $>0,5$ efeito médio; $>0,8$ efeito grande, $>1,3$ muito grande (COHEN, 1987). Foi adotado um nível de significância $P < 0,05$.

4 RESULTADOS

Os resultados são apresentados seguindo o “modelo escandinavo” para a elaboração de trabalhos acadêmicos, sendo composta por uma introdução ampliada, objetivos, métodos, resultados a partir de dois artigos originais, um artigo observacional de efeitos temporais e outro artigo intervencional.

4.1 ARTIGO 1 – Acompanhamento longitudinal de indicadores de aptidão física de policiais militares ao longo de 5 anos

ACOMPANHAMENTO LONGITUDINAL DE INDICADORES DE APTIDÃO FÍSICA DE POLICIAIS MILITARES AO LONGO DE 5 ANOS

RESUMO:

Objetivo: Identificar as mudanças temporais de indicadores morfológicos, hemodinâmicos e motores de policiais militares entre os anos 2015 e 2019. **Método:** Trata-se de um estudo observacional de acompanhamento, prospectivos, com delineamento longitudinal. Foram realizadas coletas de dados em 12 momentos, entre os anos 2015 e 2019, subdivididas em 3 momentos por ano. A população alvo foi composta por 45 policiais, sendo todos do sexo masculino, que participaram de todos os anos da pesquisa. As variáveis analisadas foram: morfológicas, hemodinâmicas e motoras. As comparações entre todos os anos foram realizadas pela aplicação da ANOVA de medidas repetidas com post-hoc de Bonferroni. A correlação de Pearson foi utilizada para investigar a tendência de mudança durante o período. Foi verificada a Variação Média Anual (VMA) e diferença média (DM) entre início e final do estudo. Os resultados VMA e DM indicam a mudança média anual e do período, respectivamente, em percentual para cada sujeito/variável. **Resultados:** Em 2015, a média de idade foi de $30,8 \pm 7,0$ anos, peso $81,9 \pm 10,8$ kg, IMC $26,5 \pm 3,1$ kg/m², gordura corporal $16,0 \pm 5,1$ % e de circunferência de cintura $85,5 \pm 9,4$ cm. Essas variáveis apresentaram aumento significativo, com efeitos observados principalmente comparando os primeiros e último ano. É possível observar que em 2018 houve uma redução na gordura corporal, com posterior aumento em 2019. De modo interessante, as variáveis pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica apresentaram uma discreta redução nos valores. A Flexibilidade apresentou redução de 5,7% no período, cerca de 1,3% de redução ao ano. Os valores de força isométrica manual da mão dominante apresentaram aumento significativo de 2017 para 2019. Já para os valores da força isométrica manual da mão não dominante, foram observadas diferenças entre 2015, 2016, 2017 versus 2018 e 2019. Os desempenhos de saltos e aptidão cardiorrespiratória apresentaram redução discreta no período. **Conclusão:** Redução acentuada foi identificada nas variáveis peso corporal, índice de massa corporal, gordura corporal, circunferência de cintura que aumentaram significativamente com o passar dos anos. Quanto à dimensão motora, tiveram comportamento variado. A força isométrica manual teve aumento significativo, em contraponto, a variável da flexibilidade diminuiu no período observado. Não foram identificadas diferenças significativas nas variáveis hemodinâmicas.

Palavras-chaves: polícia militar, aptidão física, acompanhamento longitudinal.

LONGITUDINAL MONITORING OF PHYSICAL FITNESS INDICATORS OF MILITARY POLICIES OVER 5 YEARS

ABSTRACT:

Objective: To identify the temporal changes in morphological, hemodynamic and motor indicators of military policemen between the years 2015 and 2019. **Method:** This is a follow-up, prospective, observational study with a longitudinal design. Data collections were carried out in 12 moments, between the years 2015 and 2019, subdivided into 3 moments per year. The target population consisted of 45 police officers, all of whom were male, who participated in all the years of the survey. The variables analyzed were: morphological, hemodynamic and motor. The comparisons between all the years were carried out by applying the ANOVA of repeated measures with Bonferroni's post-hoc. Pearson's correlation was used to investigate the trend of change during the period. The Mean Annual Variation (MAV) and mean difference (MD) between the beginning and end of the study were verified. The MAV and MD results indicate the average annual and period change, respectively, in percentage for each subject / variable. **Results:** In 2015, the average age was 30.8 ± 7.0 years, weight 81.9 ± 10.8 kg, BMI 26.5 ± 3.1 kg / m², body fat $16.0 \pm 5.1\%$ and waist circumference 85.5 ± 9.4 cm. These variables showed a significant increase, with effects observed mainly when comparing the first and last years. It is possible to observe that in 2018 there was a reduction in body fat, with a subsequent increase in 2019. Interestingly, the variables systolic blood pressure and diastolic blood pressure showed a slight reduction in values. Flexibility decreased 5.7% in the period, around 1.3% reduction per year. The values of manual isometric strength of the dominant hand showed a significant increase from 2017 to 2019. As for the values of manual isometric strength of the non-dominant hand, differences were observed between 2015, 2016, 2017 versus 2018 and 2019. Jumping and fitness performances cardiorespiratory therapy showed a slight reduction in the period. **Conclusion:** A marked reduction was identified in the variables body weight, body mass index, body fat, waist circumference that increased significantly over the years. As for the motor dimension, they had varied behavior. Manual isometric strength had a significant increase, in contrast, the flexibility variable decreased in the observed period. No significant differences were identified in hemodynamic variables. **Conclusion:** Marked reduction was identified in the variables body weight, body mass index, body fat, waist circumference that increased significantly over the years. As for the motor dimension, they had varied behavior. Manual isometric strength had a significant increase, in contrast, the flexibility variable decreased in the observed period. No significant differences were identified in hemodynamic variables.

Keywords: military police, physical fitness, longitudinal monitoring.

INTRODUÇÃO:

O conceito de aptidão física sofreu alterações com o passar dos anos, assim, com o objetivo de esclarecer e estabelecer campos operativos diferentes entre aptidão física direcionada para o desempenho e aptidão física como fator preventivo de doença, aprofundou-se um conceito que engloba duas vertentes e dois grupos de componentes: um associado à saúde e outro ao desempenho (SIGMUNDSSON; ENGLUND; HAGA, 2017).

Níveis adequados dos componentes da aptidão física relacionada à saúde (AFRS), estão associados à maior disposição para as atividades da vida diária, e atuam como fatores protetores contra as doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2011).

A capacidade de realizar tarefas ocupacionais, contudo, não permanece constante ao longo da vida, sendo afetada por diversos fatores, como: o estilo de vida, a aptidão física e características profissionais. Os benefícios de um estilo de vida adequado para a saúde e o bem-estar estão amplamente documentados na literatura (HASKELL et al, 2007).

Pesquisas mostraram a tendência significativa de redução dos níveis de aptidão física em razão do aumento da idade (SÖRENSEN et al, 2003; SILVA et al, 2014; MARINS; DEL VECCHIO, 2017). Observa-se que a diminuição da performance e do envolvimento com atividades esportivas parece surgir a partir da inserção no mercado de trabalho, e se torna um agravante diante de possíveis históricos de problemas de saúde (nível de colesterol, pressão arterial, glicemia) ou potenciais fatores ao aumento das taxas de mortalidade, obesidade e doenças cardíacas (BLAIR et al., 1989; SANTILLA et al., 2006).

Além deste aspecto, no entanto, sabe-se da relevância do condicionamento físico em algumas profissões, dentre elas, a atividade militar. Nessa perspectiva, pesquisas ressaltam a importância do estudo com esses sujeitos e sugerem que pesquisas direcionem suas análises a essa população (PEREIRA; TEIXEIRA, 2006; WATKINS; CHRISTIE; CHALLY, 2008; OLIVEIRA; ANJOS, 2008; TEIXEIRA; PEREIRA, 2010). Segundo Teixeira e Pereira (2010) a aptidão física de militares, tem queda linear nos scores de desempenho, conforme o avanço da idade, sobretudo, acentuada após os 30 anos. Além disso, o sobrepeso e a obesidade são apontados como fatores também relacionados à diminuição da aptidão física.

Alguns fatores de risco e características ocupacionais favorecem o desenvolvimento das DCNTs, como, pressão arterial alterada, tempo de serviço excessivo, transtorno de sono, obesidade, estresse, inatividade física, alimentação inadequada, condições socioculturais e ocupacionais desfavoráveis a um estilo de vida saudável (CZAJA-MITURAI et al. 2013).

Esses complicadores à saúde e ao desempenho ocupacional, podem afetar profissões que, basicamente, são pautadas pela necessidade de indivíduos ativos e com bom nível de aptidão física. Os policiais militares, por exemplo, possuem na maior parte da sua atividade ocupacional, um comportamento sedentário, e também, outras condições de trabalho desfavoráveis, como estresse, baixa qualidade de sono e trabalho em turnos, o que contribui para a diminuição da capacidade funcional do policial (DOMINGOS-GOMES et al., 2018; SILVA et al., 2014).

A aptidão física de militares e membros das forças armadas é destacada como uma das qualidades mais importantes para a defesa nacional, independentemente do desenvolvimento de tecnologia de armas (RODIÝ, 1994), isto porque sua função envolve também parcela de esforço físico e habilidades individuais para que a execução de operações tenham comando e controle bem sucedidos.

Na mensuração da aptidão física, a força muscular, sobretudo dos membros superiores, é considerada um dos elementos importantes na preparação física dos policiais militares, uma vez que as atividades diárias inerentes às suas operações demandam capacidade de suportar e levantar pesos. A melhor performance, nesse aspecto, confere aos militares a confiança de que precisam em situações de combate real ou em simulações, reduzindo a probabilidade de exposição da integridade física diante dos riscos relacionados às suas atividades (SILVA; TEIXEIRA; GOMES, 2003).

Ferraz et al. (2018) destacam estudos longitudinais que apontam, quanto mais longo é o tempo de serviço policial, maiores são as chances associadas aos riscos de doenças cardiovasculares, aumento de massa corpórea e sedentarismo, que influenciam diretamente na saúde e no desempenho ocupacional. Segundo Teixeira e Pereira (2010), a aptidão física de militares, tem queda linear nos scores de desempenho, conforme o avanço da idade, sobretudo, acentuada após os 30 anos. Além disso, o sobrepeso e a obesidade são apontados como fatores também relacionados à diminuição da aptidão física.

A aptidão física relacionada com os indicadores de saúde requer um acompanhamento a fim de que, o policial não apenas tenha um bom desempenho em

sua rotina de trabalho, mas que sejam asseguradas a ele boas condições de saúde ao longo da vida laboral, já que a maioria dos policiais tem uma permanência no trabalho por muitos anos e se aposentando na profissão (SOROKA; SAWICKI, 2014).

Estudos sobre os efeitos da atividade física para o bem-estar e execução da tarefa ocupacional de profissionais que se expõem a riscos à própria integridade física, como acontece com os policiais, podem contribuir de maneira efetiva para que esses indivíduos possam realizar diferentes esforços físicos no cumprimento de suas ações (ANDERSON; FRANKE, 2016).

Embora a característica da rotina das atividades ocupacionais de um policial, seja em grande parte, sedentária, os policiais são solicitados a ter uma resposta rápida desse comportamento passivo para ambientes onde é necessário esforço físico máximo. Por isso, se reconhece que a aptidão física em níveis ótimos é um componente essencial para realizar tarefas pouco frequentes (CRAWLEY et al. 2016).

Nessa perspectiva, pesquisadores ressaltam a importância do estudo com esses sujeitos e sugerem que pesquisas direcionem suas análises a essa população (PEREIRA; TEIXEIRA, 2006; WATKINS; CHRISTIE; CHALLY, 2008; OLIVEIRA; ANJOS, 2008; TEIXEIRA; PEREIRA, 2010).

Sendo assim, este estudo teve o objetivo de identificar as mudanças temporais de indicadores de aptidão física de policiais militares entre os anos 2015 e 2019.

MÉTODO:

Delimitação e Caracterização do Estudo

Trata-se de um estudo observacional de acompanhamento, prospectivos, com delineamento longitudinal (LEVY; ELLIS, 2015). Para o presente estudo, foram realizadas coletas de dados em 12 momentos, entre os anos 2015 e 2019, subdividas em 3 momentos por ano, exceto em 2015 (um único momento) e 2019 (dois momentos). As coletas de dados foram realizadas em dois ambientes, no Laboratório de Educação Física da UNIPAR – Unidade Cianorte-PR e nas dependências do Tiro de Guerra. Em todas as ocasiões os procedimentos de coleta de dados foram realizados no período matutino.

O presente estudo foi aprovado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Paranaense Unipar sob os pareceres: 3.610.226 e

4.005.441 de acordo com o Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas envolvendo seres humanos. Após o aceite, a anuência do participante da pesquisa foi obtida por meio de Termos de Consentimento Livre e Esclarecido.

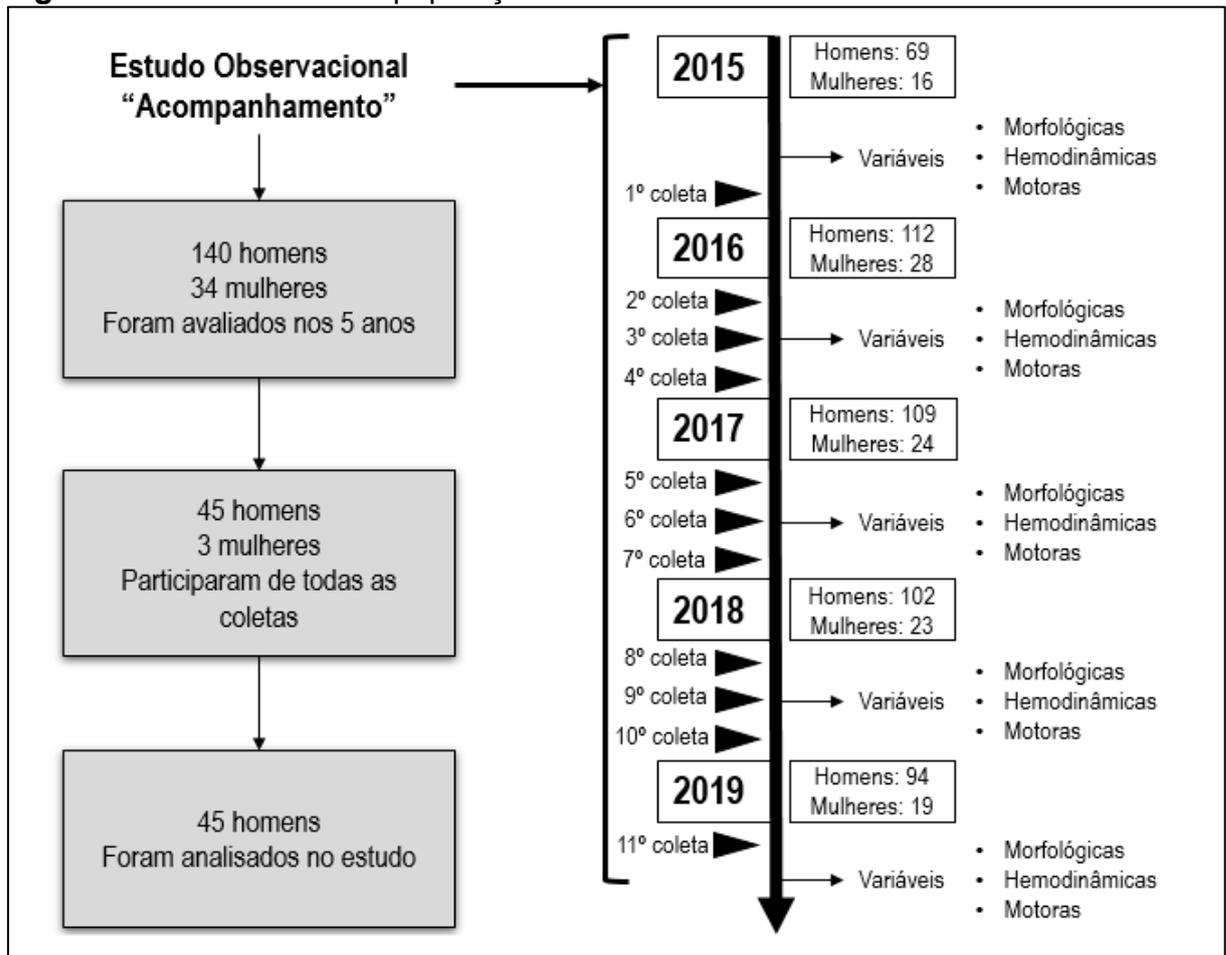
População e Amostra

A população alvo foi composta por Policiais Militares de uma Companhia Independente do Noroeste do Paraná. A amostra foi definida a partir de quatro etapas: **1ªEtapa:** Divulgação e autorização das instituições envolvidas no projeto; **2ªEtapa:** Definição da logística e estratificação com as instituições envolvidas; **3ªEtapa:** Divulgação da pesquisa na Companhia e entrega do TCLE para cada Policial; **4ªEtapa:** Coleta das variáveis morfológicas, hemodinâmicas e motoras.

A quantidade de policiais envolvidos foi verificada desde a primeira coleta de dados (dezembro de 2015) até a última (setembro de 2019), sendo, 170 Policiais efetivos (137 homens e 33 mulheres) com vínculo institucional.

Os **critérios de inclusão** foram: ser policial militar efetivo, ter condições plenas de realizar os testes de aptidão física e assinar o TCLE. Os **critérios de exclusão** foram: afastamento do serviço no momento da pesquisa (férias, licença) e não ter realizado ao menos um dos ciclos de testes previstos e executados a cada ano.

Dos 170 policiais avaliados ao longo dos 5 anos, houve um perca amostral e reduziu a amostra para 45 policiais, sendo todos do sexo masculino, tal fato foi ocasionado por consequência de um dos critérios de exclusão da pesquisa, que excluiu os sujeitos que não fizeram parte de todos os anos da pesquisa.

Figura 3 - Delineamento e população do Estudo

Legenda: anos 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019 = período de acompanhamento.
Fonte: Elaborado pelo autor

Procedimentos e Instrumentos para Coleta de Dados

I. Variáveis sociais-demográficas

A variável sexo, foi registrada por meio de autorrelato do(a) policial e a idade foi determinada em anos, com base na diferença entre a data de nascimento e a data da coleta de dados.

II. Variáveis morfológicas, hemodinâmicas e motoras

As variáveis apresentadas nesta pesquisa, foram obtidas por procedimentos previstos no Guia de Testes da Aptidão Física (TAF) da Polícia Militar, além de testes complementares propostos pelos responsáveis dos projetos que gerenciavam as avaliações.

II.a. Variáveis Morfológicas:

Para a determinação de medida do peso corporal foi utilizado o procedimento descrito por Guedes e Guedes (2006). O instrumento utilizado para determinar o peso corporal, foi uma balança digital (Welmy®), com precisão de 100 gramas. Para aferir a medida de estatura seguiu o procedimento descrito por Guedes e Guedes (2006), foi utilizado um estadiômetro portátil (Welmy®), com precisão de 0,1 centímetros. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela equação de Quetelet: $IMC = \text{massa corporal (KG)} / \text{estatura (m)}^2$ (PETROSKI, 2007). A medida de circunferência da cintura foi determinada de acordo com o protocolo português, mediante uma trena antropométrica (Cescorf®) (FRAGOSO, VIEIRA, 2005).

Para a coleta de dobras cutâneas (DC) foi utilizado um adipômetro científico de haste longa da marca CESCORF®, com precisão de 0,5 mm. Para estimativa de densidade corporal dos homens foi utilizado o protocolo de Jackson e Pollock (1978) de três DC (peitoral, abdômen, e coxa) e para mulheres o protocolo de Jackson, Pollock e Ward (1980), de três DC (tríceps, abdômen, e coxa), e posteriormente utilizando a equação proposta por Siri (1961) para estimativa do percentual de gordura corporal (%GC).

II.b. Variáveis Hemodinâmicas:

Os valores pressóricos foram verificados por meio de um esfigmomanômetro analógico e estetoscópio adulto duplo da marca BIC. Os procedimentos seguiram as recomendações da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e Esporte (GHORAYEB, et al., 2019). A frequência cardíaca de repouso (FCR) foi determinada por meio de um oxímetro de dedo pouco antes da aferição da pressão arterial, respeitando o período de 10 minutos de repouso.

II.c. Variáveis Motoras:

Para a realização das ações musculares isométricas, manual (preensão manual), lombar (tração lombar) e membros inferiores (tração de pernas) seguiram-se os procedimentos conforme Guedes e Guedes (2006) descreve, já, para a ação muscular isométrica escapular, o procedimento foi descrito por Soares et al. (2012).

Para os testes, dinamômetros com mostrador circular tipo relógio (Crown®) foram utilizados. A análise de informações associadas à força isométrica absoluta, foi somada as medidas observadas de preensão manual de ambas as mãos, de tração lombar e tração de pernas. Os valores relacionados aos indicadores de força isométrica relativa resultam da divisão entre os valores de força isométrica absoluta e o peso corporal do avaliado expresso em quilogramas (GUEDES; GUEDES, 2006).

A potência muscular foi determinada pelo desempenho dos saltos verticais, com as técnicas: *squat jump* (SJ), *counter movement jump* (CMJ), e salto horizontal parado. O equipamento utilizado na realização das medidas dos saltos verticais foi a plataforma de contato Jump Test (Hidrofit®). Estes procedimentos técnicos são descritos por Bosco (1994). Para o teste de salto horizontal parado foi utilizada, trena métrica e o procedimento respeitou a descrição de Matsudo (1995).

A flexibilidade linear foi avaliada pelo teste “Sentar e Alcançar”, proposto por Wells e Dillon em 1952. Foi utilizada uma caixa confeccionada de madeira com dimensões de 30 x 30 cm, com uma régua sobreposta de 0 a 53 cm de comprimento. Foi registrado o maior índice alcançado.

Para avaliação da aptidão cardiorrespiratória, foi estimado o consumo máximo de oxigênio - VO_2 máximo, por meio do teste de 12 minutos, proposto por Cooper (1968) com militares, onde é registrada a distância máxima percorrida, em metros, pelo indivíduo, durante 12 minutos. O cálculo utilizado para a predição foi: VO_2 máximo = (Distância percorrida (metros) – 504,9) / 44,73.

Análise estatística

A primeira etapa da análise consistiu do uso de recursos exploratórios para identificação de estrutura de dados da amostra total das séries temporais. O objetivo desta etapa foi extrair uma amostra com os sujeitos que atendessem ao critério de elegibilidade, apresentar dados coletados nos cinco anos de estudo. Em seguida os dados foram agrupados por sujeito de acordo com o ano de avaliação (média por ano). Assim, de 12 avaliações realizadas, os dados foram sumarizados para 5 medidas por sujeito, uma por ano de avaliação. Do total de 173 sujeitos avaliados, 45 homens atenderam ao critério de elegibilidade, e foram analisados neste estudo. As comparações entre todos os anos foram realizadas pela aplicação da ANOVA de medidas repetidas com post-hoc de Bonferroni. A correlação de Pearson foi utilizada

para investigar a tendência de mudança durante o período.

Na sequência, para identificar a taxa de mudança observada por ano, foi aplicada a equação: Variação Média Anual (VMA) = $(\sum ((X_2-X_1)/X_1) + ((X_3-X_2)/X_2) \dots ((X_j-X_i)/X_i) / n) \times 100$. Além disso, a mudança média entre início e final do estudo foi obtida pela equação: Diferença Média (DM) = $(x_m - x_i) / x_i \times 100$. Os resultados VMA e DM indicam a mudança média anual e do período, respectivamente, em percentual para cada sujeito/variável. Estes resultados foram apresentados individualmente, para visualização do espectro de efeito temporal e, em média e desvio padrão para sumarização. Aplicou-se a correlação de Spearman entre os resultados da VMA e DM para as todas as variáveis no intuito de verificar se as taxas de mudanças nos testes de aptidão apresentaram relação com as mudanças nas variáveis morfológicas. Os dados foram analisados nos softwares R 4.0.2 e SPSS versão 25, com nível de significância de $P < 0,05$.

RESULTADO:

No total, 45 policiais militares homens foram analisados durante 5 anos. Em 2015, a média de idade foi de $30,8 \pm 7,0$ anos, peso $81,9 \pm 10,8$ kg, IMC $26,5 \pm 3,1$ kg/m², GC $16,0 \pm 5,1$ % e de CC $85,5 \pm 9,4$ cm. Na tabela 1, é possível verificar que, durante o período analisado, essas variáveis apresentaram aumento significativo, com efeitos observados principalmente comparando os primeiros e último ano.

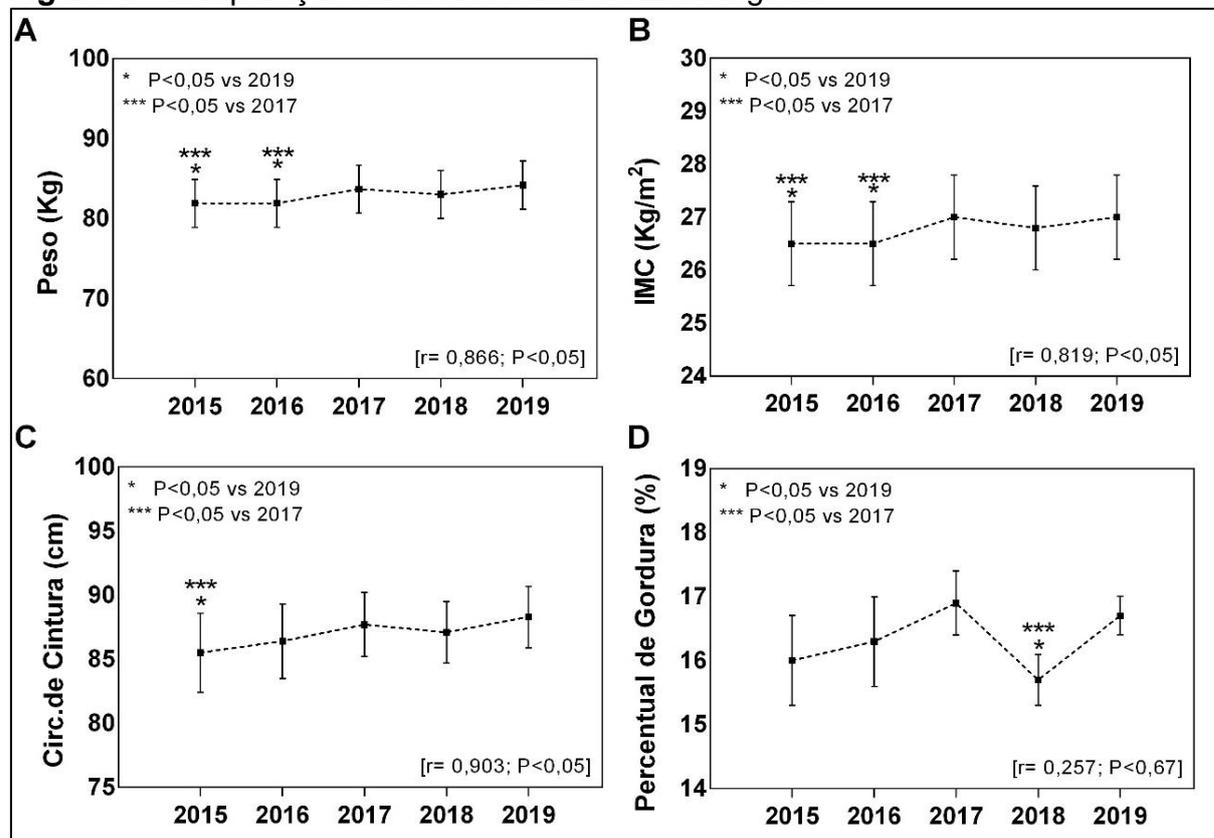
Tabela 1 - Comparação anual das características morfológicas e hemodinâmicas dos policiais militares (n=45 homens)

	2015 (1)		2016 (2)		2017 (3)		2018 (4)		2019 (5)		VMA (%)	DM (%)	r	F	P
	M	DP													
Idade (anos)	30,8	7,0	31,5	7,1	32,5	7,1	33,5	7,1	34,4	7,1				3459,0	<0,001
Est (cm)	175,9	5,5	175,9	5,6	175,9	5,6	175,9	5,6	175,9	5,6					
PAS (mmHg)	123,3	7,1	125,6	11,2	123,4	6,2	122,8	6,1	120,9	4,6	-0,4	-2,2	-0,73	3,672	0,062
PAD (mmHg)	82,2	7,4	84,1	7,2	82,1	4,2	81,7	4,2	80,6	2,9	-0,2	-1,5	-0,70	3,840	0,053
FC (bpm)	71,3	11,3	72,0	10,2	73,2	10,9	73,1	10,5	74,0	14,9	1,4	4,9	0,96	1,301	0,271
Peso (kg)	81,9	10,8	81,9	10,9	83,7	11,4	83,0	11,1	84,2	10,8	0,8	3,0	0,88	5,012	0,001
IMC (kg/m ²)	26,5	3,1	26,5	3,1	27,0	3,0	26,8	2,9	27,0	3,1	0,6	2,3	0,81	2,524	0,043
GC (%)	16,0	5,1	16,3	5,1	16,9	4,5	15,7	4,2	16,7	4,0	2	7,7	0,24	2,550	0,041
CC (cm)	85,5	9,4	86,4	8,6	87,7	7,6	87,1	7,3	88,3	7,3	0,8	3,1	0,91	5,572	<0,001

M: média; DP: Desvio Padrão; VMA: Variação média anual; DM: Diferença média; Est: Estatura; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; FC: Frequência cardíaca; IMC: índice de massa corporal; GC: gordura corporal; CC circunferência de cintura.

É possível observar que em 2018 houve uma redução na GC, com posterior aumento em 2019 (Figura 4-D). Esta dinâmica não linear foi confirmada pelo valor $r=0,24$, demonstrando que as mudanças para GC não seguiram uma tendência linear. Todas as diferenças podem ser observadas em detalhes na Figura 4. Pode-se observar que GC apresentou a maior variação, com aumento médio de 2% ao ano e um valor em 2019 aproximadamente 8% (DM = 7,7%) superior ao observado em 2015 (Tabela 1). De modo interessante, as variáveis PAS e PAD apresentaram uma discreta redução nos valores (DM = -2,2% e -1,5%, respectivamente), apesar de apresentar mudança significativamente ($P<0,10$).

Figura 4 - Comparação anual das variáveis Morfológicas



Na tabela 2 estão apresentadas as comparações para os testes motores. Sendo que apenas as variáveis de força isométrica manual e flexibilidade apresentaram diferenças significativas.

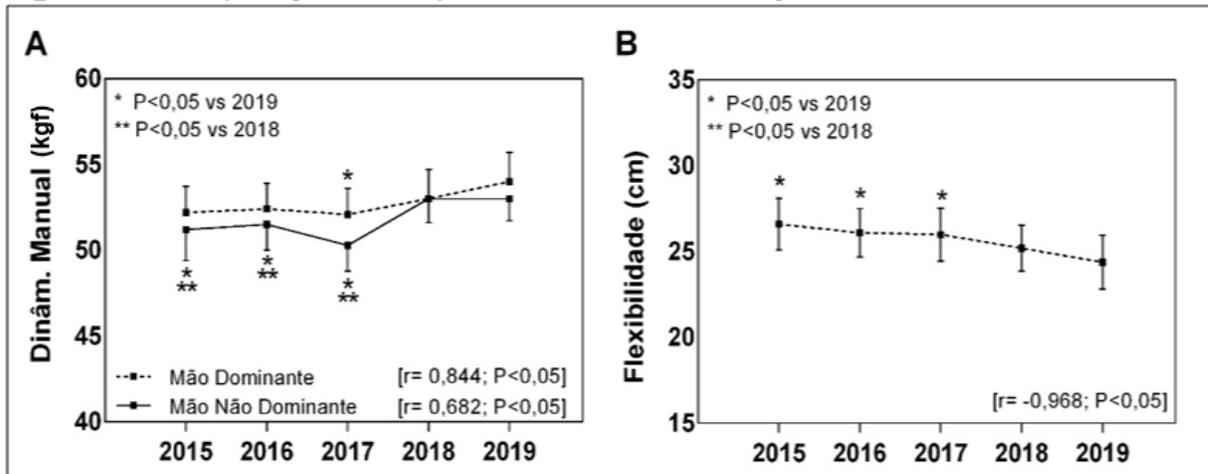
Tabela 2 - Comparação anual da aptidão física dos policiais militares (n=45 homens)

	2015 (1)		2016 (2)		2017 (3)		2018 (4)		2019 (5)		VMA	DM	r	F	P
	M	DP													
FIMD (kgf)	52,2	7,0	52,4	7,2	52,1	6,3	53,0	6,8	54,0	7,2	1,5	5,9	0,85	4,0	0,004
FIMND (kgf)	51,2	8,4	51,5	7,2	50,3	7,3	53,0	7,8	53,0	8,0	1,6	6,1	0,68	7,8	<0,001
FIES (kgf)	35,1	7,0	34,6	6,0	34,6	6,3	34,3	6,1	34,7	6,9	1,3	3,6	0,61	0,3	0,894
FIMI (kgf)	129,8	24,8	129,3	23,9	127,8	22,8	129,9	23,2	132,0	24,3	1,5	5,8	0,52	0,8	0,512
FILO (kgf)	124,8	23,6	127,0	25,9	124,4	23,2	126,2	25,2	127,2	24,4	1,7	6,2	0,49	0,8	0,53
FIAB (kgf)	358,1	52,8	360,2	54,9	354,6	50,6	362,1	52,8	366,3	54,4	1,4	5,6	0,66	2,1	0,083
FIRE	4,4	0,7	4,4	0,6	4,3	0,6	4,4	0,6	4,4	0,6	0,9	3,1	-0,30	1,9	0,112
FLEX (cm)	26,6	7,0	26,1	7,2	26,0	7,0	25,2	7,3	24,4	7,7	-1,3	-5,7	-0,97	5,8	<0,001
SJ (cm)	28,4	4,7	28,1	3,9	27,9	3,7	27,3	4,0	27,3	4,2	-0,5	-2,8	-0,97	2,7	0,111
CMJ (cm)	31,4	5,1	31,2	4,4	30,7	4,2	30,8	4,4	30,1	4,7	-0,4	-1,5	-0,93	3,3	0,077
SH (cm)	206,2	19,9	202,6	28,5	209,4	16,1	203,5	17,8	201,6	22,1	0,0	-1,4	-0,42	2,4	0,052
D12 (m)	2342,7	284,8	2358,2	275,7	2345,8	251,0	2354,9	271,9	2310,3	259,4	-0,2	-1,2	-0,57	1,4	0,252
VO ₂ (ml/kg/min)	41,0	6,3	40,9	6,5	41,0	5,6	41,2	6,1	40,2	5,8	-0,1	-1,3	-0,46	0,9	0,495

M: média; DP: Desvio Padrão; VMA: Variação média anual; DM: Diferença média; FIMD: Força isométrica da mão dominante; FIMND: Força Isométrica da mão não dominante; FIES: Força isométrica escapular; FIMI: Força isométrica de membros inferiores; FILO: Força isométrica lombar; FIAB: Força isométrica absoluta; FIRE: Força isométrica relativa; FLEX: Flexibilidade; SJ: Squat Jump; CMJ: Counter movement jump; SH: Salto horizontal; D12: Distância teste de 12 minutos; VO₂: Volume máximo de oxigênio teste de 12 minutos

A Flexibilidade apresentou redução de 5,7% no período, cerca de 1,3% de redução ao ano (Tabela 2). Esta redução gerou diferenças significativas entre os anos 2015, 2016, 2017 comparados a 2019 (Figura 5). Os valores de força isométrica manual da mão dominante apresentaram aumento significativo de 2017 para 2019 (Figura 5). Já para os valores da força isométrica manual da mão não dominante, foram observadas diferenças entre 2015, 2016, 2017 versus 2018 e 2019 (Figura 5). As taxas de mudança observadas para as variáveis de força isométrica foram as maiores observadas, em geral superiores a 5%, exceto para FIES (3,6%). Porém quando somadas e relativizadas para o peso corporal (FIRE) a mudança observada no período foi 3,1%. Os desempenhos de saltos e aptidão cardiorrespiratória apresentaram redução discreta no período (<3%).

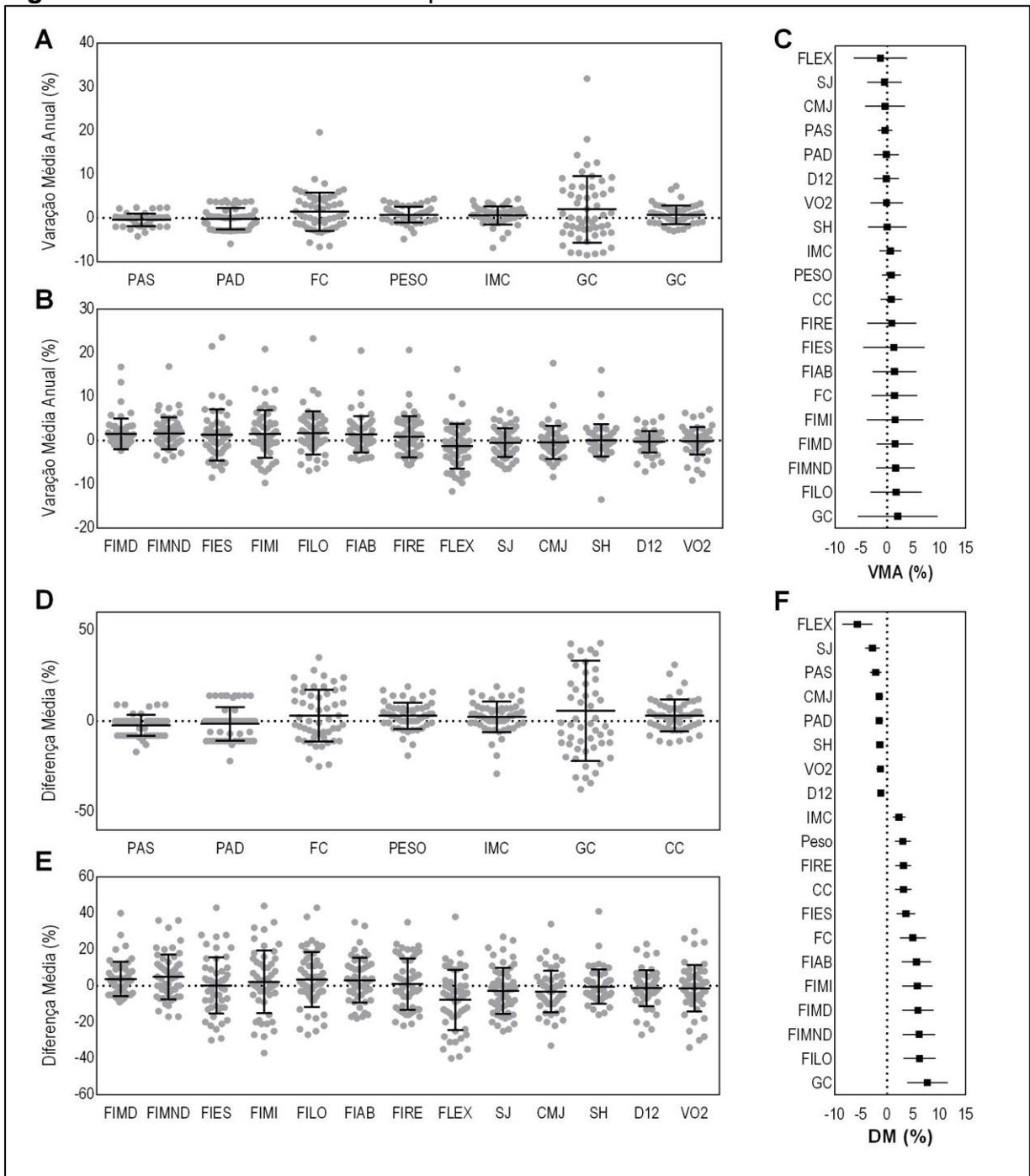
Figura 5 - Comparação anual para as variáveis de força isométrica e flexibilidade



Legenda: Força isométrica manual, mão dominante e não dominante (A) e Flexibilidade (B); r= correlação de Pearson entre resultados e anos; *P<0,05 vs 2019; **P<0,05 vs 2018.

A figura 6 apresenta os resultados VMA e DM individualmente, para visualização do espectro de efeito temporal, em média e desvio padrão numa compactação do tempo.

Figura 6 - Resultados VMA e DM apresentados individualmente



Na figura 6, nota-se que as taxas de mudança no período apresentaram um espectro de resultados abrangente, alguns sujeitos apresentaram VMA superior a 10% e DM superior a 20%. Entre as variáveis com maior amplitude, destacam-se FC,

GC e os resultados dos dinamômetros (figura 6). Nas figuras 6 A, B, D e E, pode-se observar a magnitude das taxas de mudança em um espectro individualizado. Este resultado pode sugerir a ocorrência de relações entre as taxas de mudança. Contudo, não observamos resultados significativos nestas correlações. Nas Figuras 6-C e F, pode-se observar as variáveis ordenadas de acordo com a taxa de mudança VMA e DM, respectivamente.

DISCUSSÃO:

Neste estudo, verificaram-se as mudanças temporais de indicadores de aptidão física de policiais militares do sexo masculino de uma Companhia independente da Região Noroeste do Paraná entre os anos 2015 e 2019. Participaram do estudo 45 policiais, com idade média inicial de $32,5 \pm 6,5$ anos e $28,7 \pm 3,8$ anos.

Os achados deste estudo, foram analisados levando em consideração os 5 momentos/anos (2015, 2016, 2017, 2018 e 2019) e a relação entre eles. Os principais achados morfológicos envolveram as seguintes variáveis: **(1)** peso corporal (PC); **(2)** índice de massa corporal (IMC); **(3)** gordura corporal (GC); **(4)** circunferência de cintura (CC). Nas variáveis motoras os principais achado, foram: **(5)** força isométrica manual da mão dominante (FIMD); **(6)** força isométrica manual da mão não dominante (FIMND); **(7)** flexibilidade (FLEX).

Os resultados do presente estudo, com 5 anos de acompanhamento, revelaram alterações significativas nas variáveis morfológicas, força isométrica manual e flexibilidade. Não foram observadas diferenças nas variáveis hemodinâmicas, uma vez que, em média, os voluntários apresentaram resultados iniciais dentro da normalidade esperada para idade e ao longo do tempo, mantiveram-se dentro dos limites adequados para PAS e PAD segundo a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (MALACHIAS, et al., 2016).

Quando analisadas as variáveis morfológicas, quatro delas tiveram aumento significativos ao longo do tempo, PC, IMC, GC e CC. Os valores observados da variável IMC, apontam que no primeiro ano de acompanhamento, os policiais foram classificados com “excesso de peso” e mesmo diante do aumento significativo (em 2015: $26,5 \pm 3,1$ kg/m²; em 2019: $27,0 \pm 3,1$ kg/m²) após 5 anos, a classificação manteve-se no mesmo nível (WHO, 2020).

Os valores iniciais de GC, quando comparados com tabelas de referência

populacionais propostas por Pollock e Wilmore (1993), foram classificados como “Acima da Média” e similarmente ao comportamento da variável IMC, mantiveram-se nesse nível após o período de acompanhamento, mesmo diante de um aumento significativo observado (em 2015: $16,0 \pm 5,1$ %; em 2019: $16,7 \pm 4,0$ %). Vale destacar que a classificação/nível denominada “acima da média”, está posicionada entre os níveis “bom” e “média”, levando ao entendimento de um nível adequado de GC dos policiais do presente estudo. Esta variável, em especial, apresentou uma diminuição importante no ano de 2018 ($15,7 \pm 4,2$ %) e logo em 2019, voltou a aumentar. Este comportamento pode ser consequência de uma estratégia geral da Companhia de Polícia, que no ano em questão, incentivou a adesão de programas de treino físico para o efetivo.

A circunferência de cintura (CC) quando comparado ao IMC é um preditor mais robusto de morbidade/mortalidade e risco de doença cardiovascular (SCAFOGLIERI, et al., 2011). O ponto de corte para “risco aumentado” na variável de CC estabelecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para a população adulta do sexo masculino é igual ou maior que 94 cm (≥ 94 cm) (WHO, 2020). Mesmo diante de um aumento significativo ao longo do período de acompanhamento, a CC dos policiais permaneceu abaixo do ponto de corte previsto pela OMS (em 2015: $85,5 \pm 9,4$ cm; em 2019: $88,3 \pm 7,3$ cm), indicando com base nesse preditor, baixo risco de doença cardiovascular.

A preocupação com o perímetro da cintura se baseia pela relação diretamente proporcional entre o risco aumentado de hipertensão e outros desfechos desfavoráveis (ZHAO, 2017). Pesquisas identificaram risco aumentado de doença cardiovascular entre policiais em associação a circunferência da cintura (ESTEVES et al, 2014; PEREIRA, 2016).

O avançar na carreira policial e na idade demonstraram relação com o excesso de peso, aumento da GC e aumento da CC. Num estudo longitudinal retrospectivo de 12 anos, que envolveu policiais norte-americanos, observou-se que, o tempo de serviço policial cooperou para aumentar os índices da composição corporal (BOYCE et al, 2009) ratificando os achados atuais. O aumento significativo de variáveis morfológicas, mais especificamente a CC, ao longo de apenas dois anos e sete meses num estudo de acompanhamento de policiais, corrobora com outros achados do presente estudo (GANESH, NARESH, BAMBIGATTI, 2015).

Outras pesquisas envolvendo policiais e tempo de serviço, confirmam os

achados do atual estudo, sendo observado aumento das variáveis morfológicas associados com os anos de serviço policial (SÖRENSEN et al, 2003; SILVA et al, 2014; MARINS; DEL VECCHIO, 2017). Mudanças das variáveis morfológicas, além de promover riscos à saúde, ainda parecem prejudicar o desempenho laboral (DAWES, et al., 2016). Na medida em que o policial envelhece, os efeitos negativos da idade como a perda de força muscular, redução da resistência cardiorrespiratória e aumento dos indicadores morfológicos são crescentes e contínuos, sendo que essas variáveis são potencializadas com a queda do nível de atividade física, hábitos não saudáveis, redução da produção de testosterona e hormônio do crescimento (EKELUND et al., 2020; FUELLEN et al., 2016). Contudo, as variáveis morfológicas apresentadas neste estudo, mesmo com aumento significativo no decorrer dos anos, apresentaram valores adequados para GC e CC.

Mesmo com valores adequados de GC e CC de indicadores populacionais, vale destacar que o IMC dos policiais desse estudo, foi classificado com excesso de peso corporal, sendo alvo de preocupação, por conta da semelhança encontrada na população em geral. Freitas et al, (2016) destacam que o excesso de peso e obesidade, condições esta que normalmente são mantidas ao longo da vida, são considerados problemas de saúde pública, sendo associados como fator de risco a inúmeras comorbidades que prejudicam a qualidade de vida e agravam o prognóstico do indivíduo, como por exemplo, doenças coronarianas, hipertensão arterial, diabetes melitus e câncer (SIMON et al., 2014). Dois milhões e oitocentos mil pessoas morrem devido a essas doenças a cada ano e, no Brasil, essa condição atinge 52,5% da população, sendo as DCNT, quando associadas à obesidade, 70,0% das causas de morte (FREITAS et al., 2016; VIGITEL, 2018).

A literatura apresenta um número grande de estudos transversais envolvendo policiais militares brasileiros (ESCÓCIO, et al, 2020; REIS; KNIHS; LUZZANI; 2020; PAULA, NOBRE, CAVALCANTE, 2020) que ratificam o resultado de IMC da presente pesquisa, porém, se opõem a outros achados morfológicos, como a GC e CC.

Ao contrário da maioria das variáveis morfológicas, duas variáveis motoras, tiveram mudanças positivas e significativas no mesmo período. A força isométrica manual da mão dominante (FIMD) e força isométrica manual da mão não dominante (FIMND), tiveram aumento significativo ao longo do período de acompanhamento (em 2015: $52,2 \pm 7,0$ kgf; em 2019: $54,0 \pm 7,2$ kgf) (em 2015: $51,2 \pm 8,4$ kgf; em 2019: $53,0 \pm 8,0$ kgf), respectivamente.

Para análise de informações associadas à força isométrica, pode-se recorrer à utilização de indicadores normativos disponíveis na literatura (GUEDES; GUEDES, 2006). Segundo a tabela de Corbin e Lindsey (1997) os valores de FIMD e FIMND foram classificados como “mediano” no indicador de força ao longo dos anos de acompanhamento.

A força isométrica manual, também conhecida como preensão manual, é reconhecida como um estimador da força global e tem sido apresentada como indicador de importantes desfechos em saúde (BOHANNON, 2012). Estudos indicam que a FIMD e FIMND estão associadas ao desempenho ocupacional, ou seja, habilidade do indivíduo realizar suas atividades cotidianas (BECK, et al., 2015; RHODES, FARENHOLTZ, 1992). Koblbauer et al., (2011) destaca que medições de força muscular isométricas permitem diagnosticar níveis de força reduzida, comparar eficácia de tratamentos e guiar possíveis intervenções.

Outros estudos apontam que sujeitos de meia-idade ou mais, com baixos índices de força de preensão manual (força isométrica manual), estão associados à incapacidade funcional (RANTANEN, et al., 1999; MANINI, CLARK, 2012). Taekema et al. (2010) destacam que níveis adequados de preensão manual parecem atuar na proteção desses agravos na idade avançada, indicando que a força de preensão manual, pode ser usada para a triagem precoce de pessoas com maior risco de incapacidade física em idades mais avançadas.

Boyce, et al. (2009) usando um desenho longitudinal retrospectivo, investigou o comportamento da variável de força em policiais norte-americanos ao longo de três décadas, sua amostra incluiu 297 sujeitos. Os valores de força aumentaram ao longo do tempo, contrariando as hipóteses iniciais. O estudo em questão mostrou que a aplicação de testes físicos regulares ao longo dos anos, teve papel importante para que os policiais se mantivessem em treinamento, conseqüentemente aumentando a força. Corroborando a esse estudo, Lagestad e Van Den Tillaar (2014) destacam a importância da realização de testes de aptidão física obrigatórios anualmente nos departamentos de polícia, podendo aumentar a motivação dos policiais para participar de programas de treino físico.

Vale destacar, porém, que mesmo diante de resultados de aumento da FIMD e FIMND ao longo de 5 anos, os valores de classificação desta variável, não passaram de medianos. Essa constatação causa preocupação, pois a capacidade de força muscular tem uma grande importância para a profissão militar, tendo em vista ser

requisitada nas mais diversas atividades desenvolvidas (LOCKIE, et al., 2019).

Outra variável motora que apresentou diferença no estudo atual, foi a flexibilidade, que declinou significativamente no período. Os resultados de flexibilidade foram obtidos por meio do teste (linear) de sentar-e-alcançar, sendo que os resultados diminuíram no período analisado (em 2015: $26,6,2 \pm 7,0$ cm; em 2019: $24,4 \pm 7,7$ cm). Ao comparamos os valores deste estudo com os indicadores de referência previstos pelo *Canadian Standardized Teste of Fitness*, podemos classificar a flexibilidade dos policiais analisados, com “abaixo da média”, em todos os anos (CSTF, 1986).

Monteiro (2004), avalia a flexibilidade como sendo um dos mais importantes componentes da aptidão física relacionados à saúde e que pode ser aplicado na reabilitação terapêutica ou profilática. Teoricamente, ao longo do tempo, a taxa de declínio da flexibilidade aumenta significativamente, embora dependa da individualidade biológica, portanto, mesmo com o passar dos anos, é comum encontrar pessoas com altos níveis de flexibilidade, dada que o efeito da idade é apenas um dos fatores que influenciam a flexibilidade (LAGESTAD; VAN DEN TILLAAR, 2014).

Outros estudos que avaliaram policiais militares apresentaram baixos valores para flexibilidade (UENO, et al., 2000; ALMEIDA; JABUR, 2007). Essas evidências corroboram com o achado deste estudo, que podem ser justificadas pelo longo período que policiais militares ficam sentados em sua jornada laboral (CRAWLEY et al. 2016), o que pode influenciar na flexibilidade dos mesmos.

A diminuição da flexibilidade observada entre os sujeitos da pesquisa reflete preocupação de sérias proporções, visto que esse componente da aptidão física apresentou níveis abaixo da média ao longo do período, contrariando estudos com policiais, que tiveram os níveis de flexibilidade melhorados após um tempo de atuação profissional (CRAWLEY et al, 2016; WU, HALLBOURG, COLLINS, 2015).

A manutenção e a possível melhora nos índices de aptidão e atividade física tendem a refletir na diminuição dos riscos de morte e nos afastamentos por motivo de saúde, bem como na capacidade laboral (SILVA et al, 2014; CAN; HENDY, 2014; SOROKA; SAWICKI, 2014). Nessa perspectiva, as variáveis que não tiveram alterações significativas podem ser apresentadas como resultados positivos, tendo em vista que, em tese, as mesmas tendem a diminuir com passar do tempo.

Por outro lado, alterações pequenas num prazo curto, podem se transformar em alterações importantes num prazo maior. Exemplo disso é a variável de aptidão

cardiorrespiratória, representada neste estudo pelo Volume Máximo de Oxigênio ($VO_{2máx}$), a variável apresentou declínio (DM:1,3%) porém não significativo ao longo dos 5 anos, as médias de $VO_{2máx}$ foram classificadas num nível “bom” em 2015 ($41,0 \pm 6,3$ ml/kg/min) e baixaram na classificação para “regular” em 2019 ($40,2 \pm 5,8$ ml/kg/min) (COOPER, 1982). Tais mudanças, mesmo que sutis, acendem um alerta e trazem inquietações em relação ao comportamento da aptidão física desses sujeitos ao longo do tempo. Diante de um período de acompanhamento mais longo, quais seriam as mudanças observadas nas mais diversas variáveis da aptidão física destes policiais militares?

O estilo de vida e a prática regular de atividade física se integram e influenciam a qualidade do serviço da polícia militar, o que impõe a necessidade da manutenção de hábitos saudáveis e estruturas institucionais que contribuam com o estado positivo de saúde do profissional (MARINS; DEL VECCHIO, 2017).

Uma das limitações do nosso estudo foi a ausência de mensuração de variáveis bioquímicas e hormonais, que estão associadas a alterações na composição corporal, bem como no desempenho físico. Outra limitação foi a escassez de trabalhos de acompanhamento longitudinais com policiais militares brasileiros, o que dificultou a discussão dos achados.

CONCLUSÃO:

Conclui-se que, ao longo de 5 anos de acompanhamento longitudinal, perceberam-se mudanças nos indicadores de aptidão física em policiais militares. Uma redução mais acentuada foi identificada nas variáveis: peso corporal, índice de massa corporal, gordura corporal, circunferência de cintura, que aumentaram significativamente com o passar dos anos. Medidas que envolveram a dimensão motora, tiveram comportamento variado. A força isométrica manual teve aumento significativo; em contraponto, a variável da flexibilidade diminuiu no período observado. As demais variáveis apresentaram diminuição discreta, porém não foram significadas. Não foram identificadas diferenças significativas nas variáveis hemodinâmicas.

4.2ARTIGO 2 - A influência de um programa de treino em indicadores de aptidão física de policiais militares.

A INFLUÊNCIA DE UM PROGRAMA DE TREINO EM INDICADORES DE APTIDÃO FÍSICA DE POLICIAIS MILITARES

RESUMO

Objetivo: Verificar os efeitos do treinamento físico militar sobre os indicadores morfológicos, hemodinâmicos e motores de policiais militares. **Método:** Estudo intervencional quase-experimental, prospectivos, com delineamento longitudinal, com duração de 36 semanas. Os dados foram coletados em três estágios: (Pré; Pós; *Follow-Up*). A amostra foi composta por 34 policiais militares, 21 homens e 13 mulheres. As variáveis analisadas foram: morfológicas, hemodinâmicas e motoras. Os voluntários foram submetidos a um protocolo de 20 semanas de Treino em Circuito (TC), baseado no Treinamento Físico Militar (TFM) previsto no Manual de Campanha do Exercício Brasileiro. Os resultados foram descritos em média e desvio padrão. As diferenças entre os momentos pré e pós intervenção e *Follow-Up* (acompanhamento sem intervenção / destreino) foram investigadas com a aplicação do teste de ANOVA para medidas repetidas. O tamanho de efeito foi usado para classificar a diferença observada após a intervenção; os seguintes pontos de corte foram adotados: >0,2 efeito trivial; >0,5 efeito médio; >0,8 efeito grande, >1,3 muito grande. Foi adotado um nível de significância $P < 0,05$. **Resultados:** Deste, os principais achados morfológicos envolveram as seguintes variáveis: gordura corporal (homens: pré $15,8 \pm 4,3$ % e pós $15,0 \pm 3,5$ %), (mulheres: pré $20,8 \pm 3,1$ % e pós $20,1 \pm 2,6$ %); massa isenta de gordura (homens: pré $15,8 \pm 4,3$ % e pós $15,0 \pm 3,5$ %), (mulheres: pré $20,8 \pm 3,1$ % e pós $20,1 \pm 2,6$ %). Nas variáveis motoras os principais achados foram: força isométrica manual da mão dominante; (pré $51,7 \pm 6,7$ kgf e pós $53,4 \pm 6,8$ kgf); aumento significativo nas variáveis de força isométrica, manual da mão não dominante; (pré $50,3 \pm 8,5$ kgf e pós $52,9 \pm 9,0$ kgf); força isométrica escapular; (pré $31,7 \pm 7,7$ kgf e pós $35,5 \pm 10,0$ kgf); força isométrica de membros inferiores; homens (pré $123,1 \pm 26,7$ kgf e pós $137,9 \pm 25,0$ kgf) e mulheres (pré $80,5 \pm 13,1$ kgf e pós $93,4 \pm 14,3$ kgf); força isométrica lombar; (homens: pré $121,5 \pm 24,1$ kgf e pós $138,1 \pm 23,6$ kgf), (mulheres: pré $77,3 \pm 15,9$ kgf e pós $88,7 \pm 15,4$ kgf); força isométrica absoluta; homens (pré $346,6 \pm 55,4$ kgf e pós $382,4 \pm 55,5$ kgf) e mulheres (pré $221,1 \pm 27,2$ kgf e pós $247,2 \pm 26,8$ kgf); força isométrica relativa; homens (pré $4,2 \pm 0,7$ kgf/kg e pós $4,7 \pm 0,7$ kgf/kg) e mulheres (pré $3,7 \pm 0,4$ kgf e pós $4,1 \pm 0,5$ kgf); *Squat Jump*; (pré $26,9 \pm 3,0$ cm e pós $32,7 \pm 3,8$ cm) e mulheres (pré $22,5 \pm 2,2$ cm e pós $26,9 \pm 2,7$ cm); *Counter Movement Jump*; homens (pré $29,8 \pm 3,8$ cm e pós $35,3 \pm 3,4$ cm) e mulheres (pré $24,2 \pm 2,0$ cm e pós $28,0 \pm 2,6$ cm); Salto Horizontal; homens foram (pré $205,8 \pm 16,4$ cm e pós $221,9 \pm 16,3$ cm; *follow-up* $209,7 \pm 12,4$ cm) e para as mulheres (pré $170,3 \pm 17,0$ cm e pós $179,8 \pm 14,0$ cm; *follow-up* $172,4 \pm 16,5$ cm); Agilidade; homens foram (pré $9,8 \pm 0,5$ seg e pós $9,4 \pm 0,8$ seg; *follow-up* $10,3 \pm 1,3$ seg), para as mulheres (pré $170,3 \pm 17,0$ cm e pós $179,8 \pm 14,0$ cm; *follow-up* $172,4 \pm 16,5$ cm); Frequência Cardíaca do Limiar Ventilatório; (pré $174,9 \pm 15,3$ bpm e pós $182,6 \pm 13,0$ bpm; *follow-up* $176,4 \pm 14,1$ bpm) e para as mulheres foram (pré $181,2 \pm 8,9$ bpm e pós $186,7 \pm 9,3$ bpm; *follow-up* $182,5 \pm 11,3$ bpm); Velocidade do Limiar Ventilatório; (pré $11,6 \pm 1,4$ km/h e pós $13,2 \pm 1,4$ km/h; *follow-up* $11,8 \pm 1,4$ km/h) e para as mulheres (pré $11,2 \pm 1,0$ km/h e pós $12,4 \pm 1,0$ km/h; *follow-up* $11,4 \pm 1,2$ km/h);

Distância Percorrida em 12 minutos; Volume Máximo de Oxigênio. homens foi (pré 2318,7±319,7 metros e pós 2585,6±234,5 metros; *follow-up* 2363,3±265,5 metros) e para as mulheres (pré 2036,8±162,3 metros e pós 2214,9±176,2 metros; *follow-up* 2082,2±193,9 metros). **Conclusão:** 20 semanas de Treino em Circuito, foi efetivo para diminuir valores médios de gordura corporal e aumentar a massa isenta de gordura tanto para policiais homens, quanto para policiais mulheres. Os valores da GC no período Follow-Up não aumentaram, mostrando manutenção dos níveis após o período intervencional. Não foi observada mudança nas variáveis hemodinâmicas. O TC causou efeitos na força isométrica, potência muscular de membros inferiores, agilidade e aptidão cardiorrespiratória em ambos os sexos. A única variável que não apresentou alterações significativas tanto para homens como mulheres, foi flexibilidade. Quanto ao momento de destreino (*follow-up*) pode-se concluir que, algumas variáveis motoras tiveram efeitos negativos, ou seja, retornaram aos valores iniciais após a interrupção do período de intervenção, e outras não tiveram alterações nesse período, mantendo os ganhos provenientes da intervenção.

Palavras-chave: Treinamento em Circuito; Policiais Militares; Aptidão Física.

THE INFLUENCE OF A TRAINING PROGRAM ON PHYSICAL FITNESS INDICATORS OF MILITARY POLICE OFFICERS

ABSTRACT:

Objective: To verify the effects of military physical training on the morphological, hemodynamic and motor indicators of military police. **Method:** Prospective quasi-experimental interventional study, with a longitudinal design, lasting 36 weeks. Data were collected in three stages: (Pre; Post; Follow-Up). The sample consisted of 34 military police officers, 21 men and 13 women. The variables analyzed were: morphological, hemodynamic and motor. The volunteers were submitted to a 20-week Circuit Training (TC) protocol, based on the Military Physical Training (TFM) provided for in the Brazilian Exercise Campaign Manual. The results were described as mean and standard deviation. The differences between the moments before and after intervention and Follow-Up (monitoring without intervention / detraining) were investigated with the application of the ANOVA test for repeated measures. The effect size was used to classify the difference observed after the intervention; the following cutoff points were adopted: > 0.2 trivial effect; > 0.5 medium effect; > 0.8 large effect, > 1.3 very large. A significance level of $P < 0.05$ was adopted. **Results:** From this, the main morphological findings involved the following variables: body fat (men: pre $15.8 \pm 4.3\%$ and post $15.0 \pm 3.5\%$), (women: pre $20.8 \pm 3.1\%$ and post $20.1 \pm 2.6\%$); fat-free mass (men: pre $15.8 \pm 4.3\%$ and post $15.0 \pm 3.5\%$), (women: pre $20.8 \pm 3.1\%$ and post $20.1 \pm 2.6\%$). In the motor variables, the main findings were: manual isometric strength of the dominant hand; (pre 51.7 ± 6.7 kgf and post 53.4 ± 6.8 kgf); significant increase in the variables of isometric strength, manual of the non-dominant hand; (pre 50.3 ± 8.5 kgf and post 52.9 ± 9.0 kgf); scapular isometric strength; (pre 31.7 ± 7.7 kgf and post 35.5 ± 10.0 kgf); isometric strength of lower limbs; men (pre 123.1 ± 26.7 kgf and post 137.9 ± 25.0 kgf) and women (pre 80.5 ± 13.1 kgf and post 93.4 ± 14.3 kgf); lumbar isometric strength; (men: pre 121.5 ± 24.1 kgf and post 138.1 ± 23.6 kgf), (women: pre 77.3 ± 15.9 kgf and post 88.7 ± 15.4 kgf); absolute isometric strength; men (pre 346.6 ± 55.4 kgf and post 382.4 ± 55.5 kgf) and women (pre 221.1 ± 27.2 kgf and post 247.2 ± 26.8 kgf); relative isometric strength; men (pre 4.2 ± 0.7 kgf / kg and post 4.7 ± 0.7 kgf / kg) and women (pre 3.7 ± 0.4 kgf and post 4.1 ± 0.5 kgf); Squat Jump; (pre 26.9 ± 3.0 cm and post 32.7 ± 3.8 cm) and women (pre 22.5 ± 2.2 cm and post 26.9 ± 2.7 cm); Counter Movement Jump; men (pre 29.8 ± 3.8 cm and post 35.3 ± 3.4 cm) and women (pre 24.2 ± 2.0 cm and post 28.0 ± 2.6 cm); Horizontal jump; men were (pre 205.8 ± 16.4 cm and post 221.9 ± 16.3 cm; follow-up 209.7 ± 12.4 cm) and for women (pre 170.3 ± 17.0 cm and post 179.8 ± 14.0 cm; follow-up 172.4 ± 16.5 cm); Agility; men were (pre 9.8 ± 0.5 sec and post 9.4 ± 0.8 sec; follow-up 10.3 ± 1.3 sec), for women (pre 170.3 ± 17.0 cm and post 179.8 ± 14.0 cm; follow-up 172.4 ± 16.5 cm); Ventilatory Threshold Heart Rate; (pre 174.9 ± 15.3 bpm and post 182.6 ± 13.0 bpm; follow-up 176.4 ± 14.1 bpm) and for women were (pre 181.2 ± 8.9 bpm and post 186.7 ± 9.3 bpm; follow-up 182.5 ± 11.3 bpm); Ventilatory Threshold Speed; (pre 11.6 ± 1.4 km / h and post 13.2 ± 1.4 km / h; follow-up 11.8 ± 1.4 km / h) and for women (pre 11.2 ± 1.0 km / h and post 12.4 ± 1.0 km / h; follow-up 11.4 ± 1.2 km / h); Distance covered in 12 minutes; Maximum Volume of Oxygen. men was (pre 2318.7 ± 319.7 meters and post 2585.6 ± 234.5 meters; follow-up 2363.3 ± 265.5 meters) and for women (pre 2036.8 ± 162.3 meters and post 2214.9 ± 176.2 meters; follow-up 2082.2 ± 193.9

meters). **Conclusion:** 20 weeks of Circuit Training, was effective in decreasing average body fat values and increasing fat-free mass for both male and female police officers. The GC values in the Follow-Up period did not increase, showing maintenance of the levels after the interventional period. There was no change in hemodynamic variables. CT caused effects on isometric strength, muscle power of lower limbs, agility and cardiorespiratory fitness in both sexes. The only variable that did not show significant changes for both men and women was flexibility. Regarding the timing of detraining (follow-up) it can be concluded that some motor variables had negative effects, that is, they returned to the initial values after the interruption of the intervention period, and others did not change in that period, maintaining the gains from intervention.

Keywords: Circuit Training; Military Police; Physical aptitude.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a Polícia Militar (PM) tem como missão o patrulhamento ostensivo e a preservação da ordem pública. Tanto a PM, assim com o Corpo de bombeiros, faz parte da reserva do Exército Brasileiro, que por sua vez, pertence as Forças Armadas, junto com a Marinha e a Aeronáutica (BRASIL, 2004).

A aptidão física é uma das exigências para o ingresso na PM, uma vez que o candidato a policial militar necessita de uma boa condição física e de saúde, as quais são avaliadas antes do ingresso na carreira (TOCANTINS, 2012).

Diante do conhecimento que é importante que seus colaboradores tenham uma condição saudável para o bom desempenho da atividade profissional, as organizações policiais, realizam avaliações nos egressos e no seu efetivo, para testar o vigor e a aptidão física destes e, verificar se estão aptos fisicamente para exercerem a função (LEISCHIK et al., 2015).

A prática de exercícios físicos e a manutenção da atividade física regular contribuem de maneira fundamental à saúde. Ambas beneficiam a saúde física do policial, bem como a saúde mental, desempenho laboral (CAN; HENDY, 2014), e a diminuição do absenteísmo (FERRAZ et al., 2018). Sendo assim, a atividade física e a saúde são componentes que estão associados à qualidade de vida e são importantes para a atividade-fim do policial.

As exigências ocupacionais não se limitam a tarefas convencionais, como correr e ou exercícios repetitivos, mas também, requer atividades que envolvem esforços físicos máximos (CRAWLEY et al., 2016). Os policiais militares estão inseridos em uma profissão distinta das demais, e pela necessidade de enfrentar situações inerentes à profissão, como perseguir sujeito em fuga, adentrar matas fechadas, forçar a entrada durante um mandado de busca e controlar multidões, eles precisam apresentar níveis elevados de aptidão física, mesmo que essas atividades sejam tarefas pouco frequentes (DAWES et al., 2017).

O Treinamento Físico Militar (TFM) tem sido recomendado como método de aprimoramento das características psicofísicas do indivíduo (CROMBIE et al., 2012). Nesse sentido, é importante observar que a padronização de protocolos de treino resulta em mudanças expressivas da aptidão física (LEMES et al., 2014).

Nesta perspectiva, o TFM, previsto no Manual de Campanha: Treinamento Físico Militar, tem por finalidade padronizar os aspectos técnicos, além de fornecer os

conhecimentos desejáveis e estabelecer procedimentos para o planejamento, a organização, a coordenação, a condução e a execução do treino físico no âmbito militar (BRASIL, 2015).

Sendo assim, programas militares de treino físico em vários países, estudam como garantir a efetividade do programa básico de formação militar, em busca de um equilíbrio entre a saúde e o melhor desempenho ocupacional (BURLEY et al., 2018; SANTTILA et al., 2016). Os métodos aplicados no Brasil não se diferem de outros lugares do mundo, são exemplos disso, países como os Estados Unidos e o Canadá, que se pautam nos mesmos princípios fundamentais, ocorrendo apenas diferenças nos índices e nos exercícios realizados (AVILA et al., 2013).

Os Comandos Gerais da Polícia Militar de alguns Estados (SP, MT, RJ, SC, PI, MG, PA) citam em seus manuais a utilização do TFM na rotina de seus colaboradores, como estratégia de padronização dos treinos (SÃO PAULO, 2002; MATO GROSSO, 2007; RIO DE JANEIRO, 2009; SANTA CATARINA, 2013; PIAUÍ, 2015; MINAS GERAIS, 2018; PARÁ, 2018).

A ideia principal do TFM é padronizar para a tropa os aspectos técnicos no momento de trabalhar o condicionamento físico, com o intuito de melhor prepará-la para as diversas missões. Para tal objetivo, os vários métodos de treino existentes devem ser utilizados, respeitando-se as individualidades biológicas dos militares, assim como fornecer a todos, conhecimentos suficientes para que sejam utilizados quando estiverem distantes de sua Unidade Militar e possam, dessa forma, manter o condicionamento físico (PARÁ, 2018).

São base do TFM: corrida, ginástica básica (exercícios calistênicos), treino em circuito, natação e atividades desportivas. Essas atividades são realizadas de forma gradual e sistematizadas visando ambientar os militares às particularidades e exigências da vida militar (BRASIL, 2015).

Entre as metodologias de treino, o Treino em Circuito (TC) se caracteriza pela ordem sucessiva de várias estações de exercícios praticadas em um ou mais circuitos ou voltas (GUISELINI, 2007), cuja combinação vai possibilitar a obtenção de determinados objetivos, tais como melhora da agilidade, velocidade, força e coordenação, constituindo uma forma confiável e eficaz de trabalho (NUNES et al., 2020).

A literatura aponta que, o TC tem predominância aeróbica embora possa assumir o papel anaeróbico de acordo com a intensidade aplicada (SILVA,

OURIQUES FALABRETTI, 2019). Este tipo de treino geralmente apresenta característica generalizada e demonstra resultados eficientes e importantes tanto na capacidade cardiorrespiratória quanto em desenvolvimento neuromuscular (SANTOS, 2008).

O TC incorpora tanto o treinamento resistido quanto calistênico (PAOLI et al., 2013). A sessão de TC é caracterizada por um curto período de duração, uma vez que os indivíduos realizam transições rápidas de um exercício para outro (CASTINHEIRAS-NETO, COSTA-FILHO, FARINATTI, 2010). Os exercícios que compõem as estações devem ser alternados entre membros superiores e inferiores e com o mínimo de descanso entre cada estação (Fleck; Kraemer, 1999; Bompa, 2001).

O treinamento em circuito oferece um método polivalente satisfatório tanto na preparação neuromuscular (BRASIL, 2015) como na cardiopulmonar (VINCENT, 2002), e por ser, geralmente, realizado em curto espaço de tempo e com troca de exercícios de diferentes grupos musculares, torna sua execução motivante. Fator preponderante para que haja continuidade e eficiência nos treinamentos.

Dessa forma, esta investigação teve como objetivo verificar os efeitos do treino em circuito sobre os indicadores morfológicos, hemodinâmicos e motores de policiais militares, bem como, os efeitos de 16 semanas de destreinamento sobre as variáveis estudadas.

MÉTODO

Delimitação e Caracterização do Estudo

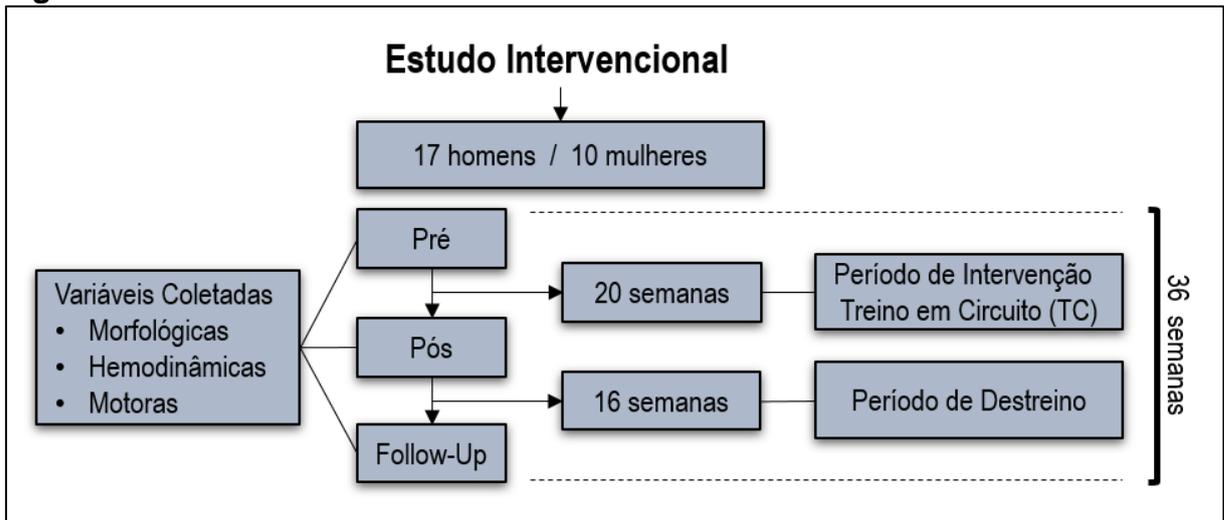
Trata-se de um estudo intervencional quase-experimental, prospectivos, com delineamento longitudinal (LEVY; ELLIS, 2015). O estudo teve a duração de 36 semanas, em que as coletas de dados foram realizadas em três estágios: 1ª Coleta de dados (pré-intervenção), 2ª Coleta de dados (pós-intervenção) e 3ª Coleta de dados (*Follow-Up*).

As coletas foram realizadas em dois ambientes, no Laboratório de Educação Física da UNIPAR – Unidade Cianorte-PR e nas dependências do Tiro de Guerra. Em todas as ocasiões os procedimentos de coleta de dados foram realizados no período matutino.

O presente estudo foi aprovado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com

Seres Humanos da Universidade Paranaense Unipar sob o parecer: 2.441.654 de acordo com o Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas envolvendo seres humanos (APÊNDICE). Após o aceite, a anuência do participante da pesquisa foi obtida por meio de Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE).

Figura 7 - Delineamento do Estudo



Fonte: elaborado pelo autor

População e Amostra

A população alvo foi composta por Policiais Militares de uma Companhia Independente da Região Noroeste do Paraná. A seleção da amostra foi por conveniência e foi constituída por duas etapas: **1ª Etapa:** convite para participação de forma voluntária; **2ª Etapa:** explicação dos procedimentos a serem desenvolvidos na pesquisa.

A quantidade de participantes foi de 34 voluntários (21 homens e 13 mulheres), sendo que todos cumpriram os seguintes critérios de inclusão: **a)** ser voluntário; **b)** ser policial militar da ativa; **c)** estar atuando nas atividades operacionais da Companhia; **d)** não ter limitações que impeça a realização dos testes físicos ou de qualquer exercício proposto; **e)** não estar fazendo uso de medicamentos que afetem as respostas ao exercício; **f)** estar praticando regularmente exercício físico com no mínimo 6 meses.

Além disso, seguiram-se os seguintes critérios de exclusão: **a)** não comparecer aos testes físicos propostos; **b)** faltar em 25% ou mais, das sessões de treino; **c)** sofrer qualquer tipo de lesão, ou aparecimento de dor que impeça a participação nos testes

propostos ou nas sessões de treino.

Procedimentos e Instrumentos para Coleta de Dados

I. Variáveis sociais-demográficas

A variável sexo, foi registrada por meio de autorrelato do(a) policial e a idade foi determinada em anos, com base na diferença entre a data de nascimento e a data da coleta de dados.

II. Variáveis morfológicas, hemodinâmicas e motoras

As variáveis apresentadas nesta pesquisa, foram obtidas por procedimentos previstos no Guia de Testes da Aptidão Física (TAF) da Polícia Militar, além de testes complementares propostos pelos responsáveis dos projetos que gerenciavam as avaliações.

a) Variáveis Morfológicas:

Para a determinação de medida do peso corporal foi utilizado o procedimento descrito por Guedes e Guedes (2006). O instrumento utilizado para determinar o peso corporal, foi uma balança digital (Welmy®), com precisão de 100 gramas. Para aferir a medida de estatura seguiu o procedimento descrito por Guedes e Guedes (2006), foi utilizado um estadiômetro portátil (Welmy®), com precisão de 0,1 centímetros. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela equação de Quetelet: $IMC = \text{massa corporal (KG)} / \text{estatura (m}^2\text{)}$ (PETROSKI, 2007). A medida de circunferência da cintura foi determinada de acordo com o protocolo português, mediante uma trena antropométrica (Cescorf®) (FRAGOSO, VIEIRA, 2005).

Para a coleta de dobras cutâneas (DC) foi utilizado um adipômetro científico de haste longa da marca CESCORF®, com precisão de 0,5 mm. Para estimativa de densidade corporal dos homens foi utilizado o protocolo de Jackson e Pollock (1978) de três DC (peitoral, abdômen, e coxa) e para mulheres o protocolo de Jackson, Pollock e Ward (1980), de três DC (tríceps, abdômem, e coxa), e posteriormente utilizando a equação proposta por Siri (1961) para estimativa do percentual de gordura

corporal (%GC).

b) Variáveis Hemodinâmicas:

Os valores pressóricos foram verificados por meio de um esfigmomanômetro analógico e estetoscópio adulto duplo da marca BIC. Os procedimentos seguiram as recomendações da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e Esporte (GHORAYEB, et al., 2019). A frequência cardíaca de repouso (FCR) foi determinada por meio de um oxímetro de dedo pouco antes da aferição da pressão arterial, respeitando o período de 10 minutos de repouso.

c) Variáveis Motoras:

Para a realização das ações musculares isométricas, manual (preensão manual), lombar (tração lombar) e membros inferiores (tração de pernas) seguiu-se os procedimentos conforme Guedes e Guedes (2006) descreve, já, para a ação muscular isométrica escapular, o procedimento foi descrito por Soares et al. (2012). Para os testes, dinamômetros com mostrador circular tipo relógio (Crown®) foram utilizados. A análise de informações associadas à força isométrica absoluta, foi somada as medidas observadas de preensão manual de ambas as mãos, de tração lombar e tração de pernas. Os valores relacionados aos indicadores de força isométrica relativa resultam da divisão entre os valores de força isométrica absoluta e o peso corporal do avaliado expresso em quilogramas (GUEDES; GUEDES, 2006).

A potência muscular foi determinada pelo desempenho dos saltos verticais, com as técnicas: *squat jump* (SJ), *counter moviment jump* (CMJ), e salto horizontal parado. O equipamento utilizado na realização das medidas dos saltos verticais foi a plataforma de contato Jump Test (Hidrofit®). Estes procedimentos técnicos são descritos por Bosco (1994). Para o teste de salto horizontal parado foi utilizada trena métrica e o procedimento respeitou a descrição de Matsudo (1995).

A Agilidade foi obtida por meio do teste *Shuttle Run*, recomendado pelo Guia de Testes da Aptidão Física (TAF) da Polícia Militar. Foram utilizados dois blocos de madeira (05 cm x 05 cm x 10 cm), um cronômetro com precisão de centésimo de segundo, trena, caneta e papel para anotação dos resultados.

A flexibilidade linear foi avaliada pelo teste “Sentar e Alcançar”, proposto por

Wells e Dillon em 1952. Foi utilizada uma caixa confeccionada de madeira com dimensões de 30 x 30 cm, com uma régua sobreposta de 0 a 53 cm de comprimento. Foi registrado o maior índice alcançado.

Para avaliação da aptidão cardiorrespiratória, dois testes foram usados, um para estimar o consumo máximo de oxigênio - VO_2 máximo por meio do teste de 12 minutos, proposto por Cooper (1968) com militares, onde é registrada a distância máxima percorrida, em metros, pelo indivíduo, durante 12 minutos. O cálculo utilizado para a predição foi: VO_2 máximo = (Distância percorrida (metros) – 504,9) / 44,73.

O outro teste para avaliação da aptidão cardiorrespiratória, foi pela estimativa de limiares ventilatórios (LV). O LV foi obtido por meio de teste de esteira e um analisador ventilatório portátil FLOWMET da Micromed®. Foi utilizada uma esteira ergométrica da marca Movement® modelo LX 160 para realização de teste de cargas progressivas. O registro da frequência cardíaca (FC), foi realizada através de monitor cardíaco POLAR® modelo H7. Os protocolos para determinação do limiar ventilatório (anaeróbio) devem iniciar por volta dos 3 km/h, mediante a estágios curtos, sendo usual 1 minuto e, de 8 a 12 minutos a duração do teste todo (GUEDES; GUEDES, 2006). O protocolo incremental adotado no estudo, foi adaptado, porém, as características básicas foram mantidas: o teste partiu de uma carga inicial de 5 km/h, com incrementos de 0,3 km/h a cada 20 segundos até a exaustão voluntária do participante. A temperatura do ambiente foi controlada entre 21 e 23°C. Após registro dos dados, analisou-se a curva da ventilação para determinação do Limiar I e II. O registro da FC máxima de cada sujeito da pesquisa foi obtido no momento de interrupção voluntária do protocolo (exaustão).

Programa de Treinamento Físico

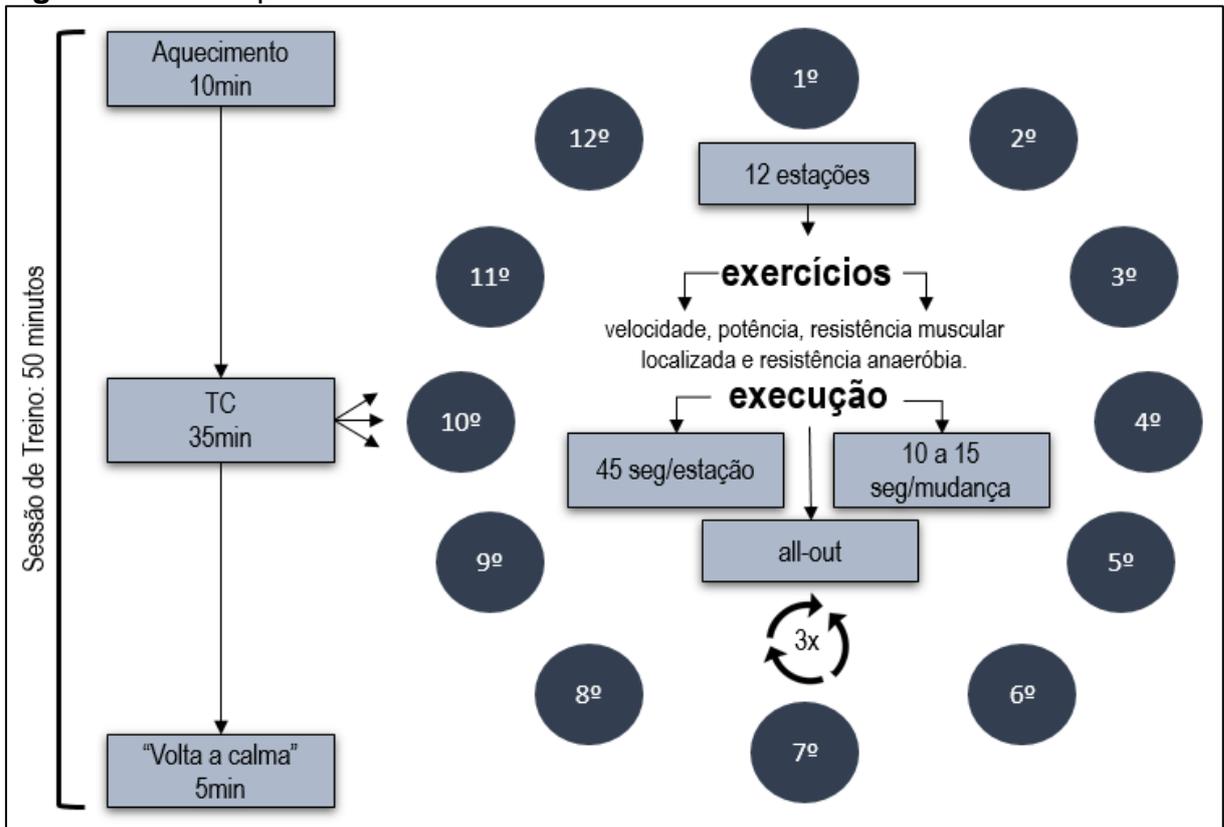
Os voluntários foram submetidos a um protocolo de 20 semanas de Treino em Circuito (TC), baseado no Treinamento Físico Militar (TFM) previsto no Manual de Campanha do Exercício Brasileiro e citado por Comandos Estaduais da Polícia Militar em seus respectivos manuais de Educação Física.

O protocolo intervencional foi dividido em: preparatório com quatro 4 semanas e específico com 16 semanas de sessões de treino pelo método de circuito (Treino em Circuito – TC).

As 4 primeiras semanas (preparatória) foi baseada em sessões de treino para

adequações dos movimentos técnicos e mobilidade articular. Após o período preparatório foi iniciada a intervenção de 16 semanas conforme Figura 8.

Figura 8 - Treino pelo método de circuito



TC: Treino em Circuito. Fonte: Elaborado pelo autor

Antes do TC os participantes da pesquisa tiveram 05 minutos de aquecimento geral envolvendo todos os grupos musculares e articulações. Logo após, 05 minutos de exercícios de alongamento ativo dinâmico.

Basicamente o TC foi composto de 12 exercícios separados por estações de trabalho, numa quadra esportiva. Os participantes executaram inicialmente 45 segundos de cada exercício (estação) com 10 a 15 segundos de intervalo para troca. Cada participante realizou o TC completo por três vezes, com o intervalo de cinco minutos de descanso ativo (caminhada, corrida, bicicleta ergométrica) entre cada repetição.

Os exercícios utilizados estimulavam a velocidade, potência, resistência muscular localizada e resistência anaeróbia conforme prevê o TFM. Dessa forma a intensidade foi composta por esforços *all-out*, ou seja, utilizando o esforço máximo de cada participante. Após a intervenção do TC, 05 minutos de caminhada de intensidade

moderada e leve para retorno da frequência cardíaca e respiratória.

Estas atividades foram desenvolvidas em 32 sessões de treino ministradas por único profissional de Educação Física e auxiliares, conduzidas duas vezes por semana, com duração de 50 minutos cada.

Monitoramento nas sessões de treino

Para controle e monitoramento intensidade de esforço dos treinos, cada policial utilizou um transmissor de frequência cardíaca (FC) via Bluetooth da marca Polar (modelo H7), que foi colocado na região do tórax, sobre a pele e fixado por uma cinta elástica. O equipamento permaneceu fixado no policial, durante todo o tempo de atividade, incluindo o aquecimento, parte principal, e recuperação. Os dados foram transmitidos para um receptor de Bluetooth da Apple (Ipad) e, os dados quantificados por meio do sistema de monitoramento da FC em tempo real (Selfloops Group Fitness).

A Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) foi avaliada por meio da escala de *Borg* CR10 modificada (FOSTER, FLORHAUG, 2001), na qual consta uma numeração de 0 a 10, em que sua pontuação aumenta à medida que a sensação de esforço também aumenta. Após cinco minutos do término de cada sessão de treino, os participantes foram solicitados a responder à pergunta: “Como foi o seu treino?”, apontando sua resposta na escala.

A carga interna de treino (CIT) foi determinada por meio do método da PSE de cada sessão de treino, na qual foi calculado o produto entre a duração total da sessão de treino (em minutos) e o valor apontado na escala de PSE CR10 modificada. Por exemplo, em uma sessão de treino de 50 minutos, e PSE de 7, a CIT foi de 350 unidades arbitrárias (u.a.).

***Follow-Up* (destreino)**

Após 16 semanas do término do período de intervenção, todos os indivíduos que participaram do programa de treinamento físico foram convidados a participar de uma nova reavaliação. Foi considerado *Follow-Up* (destreino) a ausência do programa de treinamento físico utilizado neste estudo.

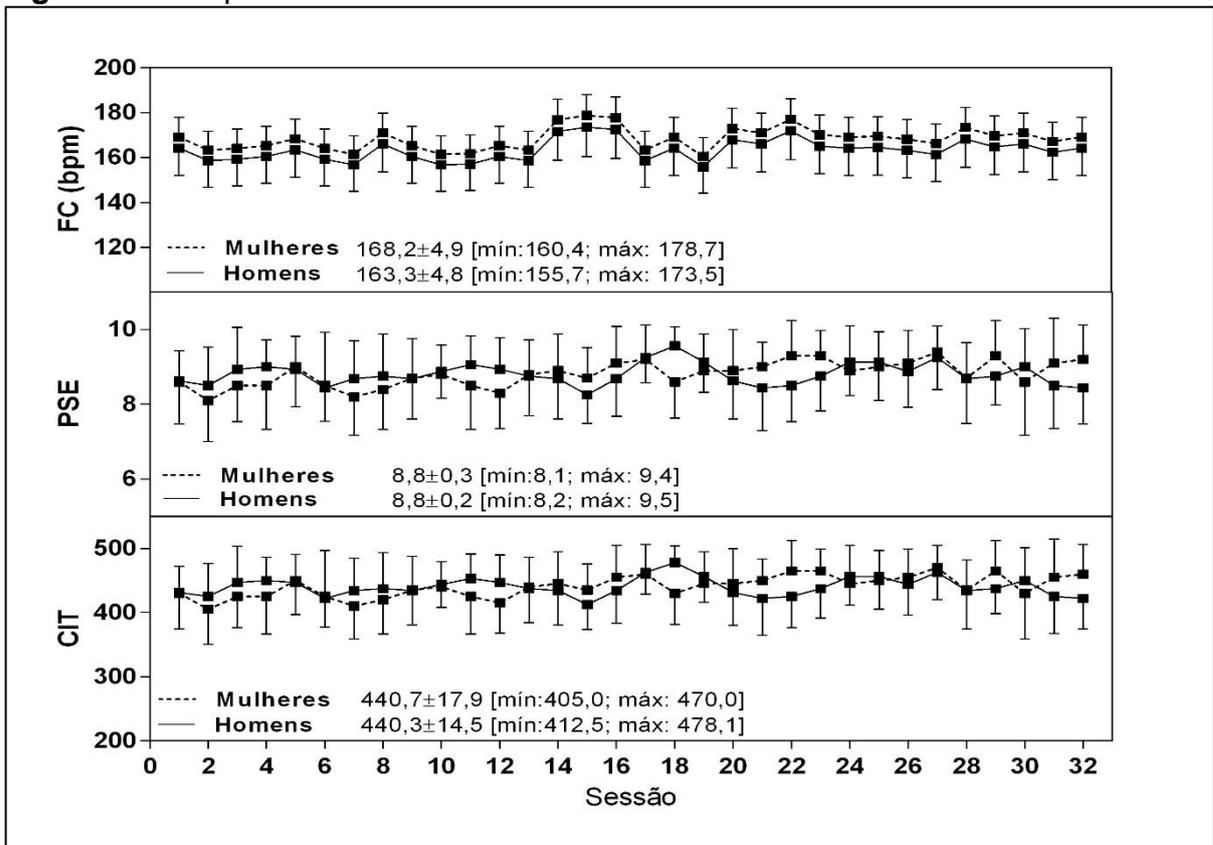
Análise estatística

Os dados foram analisados no SPSS versão 25. Os resultados foram descritos em média e desvio padrão. As diferenças entre os momentos pré e pós-intervenção e *Follow-Up* (acompanhamento sem intervenção / destreino) foram investigadas com a aplicação do teste de ANOVA para medidas repetidas. O teste de Mauchly foi empregado para investigar o pressuposto de esfericidade, em caso de violação as correções para os valores da estatística F foram adotadas. O procedimento post-hoc de Bonferroni foi empregado para ajustar as múltiplas comparações. O tamanho de efeito de Hedges foi calculado usando o ajuste para amostras pequenas ($n < 50$), para classificar a diferença observada após a intervenção; os seguintes pontos de corte foram adotados: $>0,2$ efeito trivial; $>0,5$ efeito médio; $>0,8$ efeito grande, $>1,3$ muito grande (COHEN, 1987). Foi adotado um nível de significância $P < 0,05$.

RESULTADOS

A amostra do presente estudo foi composta por Policiais de uma Companhia Independente da Polícia Militar da Região Noroeste do Paraná. Dos 34 policiais voluntários incluídos na pesquisa, houve uma perda amostral de 8 voluntários no decorrer da pesquisa, ocasionada por transferências, incompatibilidade com os horários por conta de movimentações dentro da organização interna da Unidade e férias. Portanto, para fins estatísticos o estudo envolveu dados de 27 voluntários, sendo, 17 homens e 10 mulheres com idade média de $32,5 \pm 6,5$ anos e $28,7 \pm 3,8$ anos, respectivamente.

A Figura 5 mostra o comportamento das variáveis de monitoramento das sessões TFM, pelo método de treino em circuito (TC).

Figura 9 - Comportamento das variáveis de monitoramento dos treinos

FC: Frequência Cardíaca; **bpm:** batimentos por minuto; **PSE:** Percepção Subjetiva de Esforço; **CIT:** Carga Interna de Treinamento. **Fonte:** elaborado pelo autor

Os resultados da Figura 9 mostram o comportamento das variáveis de monitoramento do treino (valores médios) em ambos os sexos, nas 32 sessões de treino que envolveram a intervenção: Frequência Cardíaca (FC), Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) e Carga Interna de Treino (CIT).

A FC registrada nas sessões de treino, teve valor médio de $163,3 \pm 4,8$ bpm (86% da FC máx) para homens e $168,2 \pm 4,9$ bpm (87% da FC máx) para mulheres, com amplitude (mín: 155,7 bpm; máx: 173,5 bpm) e (mín: 160,4 bpm; máx: 178,7 bpm) respectivamente.

A PSE registrada, após as sessões de treino, apresentou valor médio de $8,8 \pm 0,2$ para homens e $8,8 \pm 0,3$ para mulheres, com amplitude (mín: 8,2; máx: 9,5) e (mín: 8,1; máx: 9,4) respectivamente.

A Carga Interna de Treino (CIT), representada por unidade arbitrária (u.a.), que compreende a multiplicação do tempo da sessão pela PSE relatada dos sujeitos, teve seus valores médios, mínimo e máximo para homens ($440,3 \pm 14,5$ u.a.) (mín: 412,5 u.a.; máx: 478,1 u.a.) e para mulheres ($440,7 \pm 17,9$ u.a.) (mín: 405,0 u.a.; máx: 470,0 u.a.).

Os resultados a seguir serão apresentados em média, desvio padrão, teste de significância entre os momentos, pré-intervenção, pós-intervenção e *Follow-Up*.

No que diz respeito às variáveis morfológicas e hemodinâmicas, têm-se que:

Tabela 3 - Efeitos do treinamento sobre as variáveis morfológicas e hemodinâmicas dos policiais militares de acordo com sexo

		PRÉ		PÓS		FU		Interação (sexo*tempo)		Efeito		
		M	DP	M	DP	M	DP	F	P	Tempo	TE	EP
Idade (anos)	M	32,5	6,5	33,1	6,6	33,5	6,5	100,29	<0001	PR<PO<FU	0,09	0,31
	F	28,7	3,8	29,6	4,0	29,8	3,7				0,22	0,47
PAS (mmHg)	M	121,2	4,9	121,2	4,9	117,7	8,3	0,097	0,907	PR<PO<FU	0,00	0,31
	F	112,0	6,3	113,0	4,8	115,5	6,0				0,17	0,47
PAD (mmHg)	M	82,1	4,4	80,6	4,3	79,7	4,5	0,788	0,461	PR<PO<FU	-0,34	0,31
	F	75,0	6,7	73,5	7,5	77,5	5,4				-0,20	0,47
FC (bpm)	M	72,7	10,6	69,6	10,8	71,2	12,2	0,31	0,735	PR<PO<FU	-0,28	0,31
	F	81,6	12,8	81,9	10,2	81,5	9,0				0,02	0,47
Peso (kg)	M	83,0	13,4	82,1	12,5	83,2	12,9	1,464	0,241	PR<PO<FU	-0,07	0,31
	F	60,6	7,4	60,4	6,2	61,3	7,4				-0,03	0,47
Estatura (cm)	M	175,8	3,6	175,8	3,6	175,8	3,6	--	--	PR<PO<FU	0,00	0,31
	F	166,1	4,3	166,1	4,3	166,1	4,3				0,00	0,47
IMC (kg/m ²)	M	26,8	3,7	26,5	3,5	26,9	3,6	1,431	0,249	PR<PO<FU	-0,08	0,31
	F	21,9	2,1	21,9	1,7	22,2	2,0				0,00	0,47
GC (%)	M	15,8	4,3	15,0	3,5	15,5	3,6	3,241	0,047	PR>PO	-0,20	0,31
	F	20,8	3,1	20,1	2,6	20,7	3,3				-0,23	0,47
MIG (%)	M	84,2	4,3	85,0	3,5	84,5	3,6	3,241	0,047	PR<PO	0,20	0,31
	F	79,2	3,1	79,9	2,6	79,3	3,3				0,23	0,47
CC (cm)	M	87,2	9,4	86,1	8,7	87,4	10,3	1,801	0,176	PR<PO	-0,12	0,31
	F	67,9	6,3	67,2	4,9	67,7	6,3				-0,12	0,47
RCE (cm)	M	0,50	0,05	0,49	0,04	0,50	0,05	1,78	0,179	PR<PO	-0,22	0,31
	F	0,41	0,03	0,40	0,03	0,41	0,03				-0,32	0,47

PAS: Pressão Arterial Sistólica; **PAD:** Pressão Arterial Diastólica; **IMC:** Índice de massa corporal; **GC:** Gordura Corporal (%); **MIG:** Massa Isenta de Gordura (%); **CC:** Circunferência de cintura; **RCE:** Relação Circunferência Estatura; **PR:** Pré; **PO:** Pós; **FU:** *Follow-Up*. **Fonte:** elaborado pelo autor

Na Tabela 4 a diferença no “Tempo” refere-se as comparações entre os três momentos de coleta para cada sexo. Em complemento analítico, na tabela 4, apresenta-se o tamanho do “Efeito”, que é uma medida padronizada da diferença observada no pós-intervenção.

As variáveis hemodinâmicas, pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e frequência cardíaca (FC), não apresentaram diferenças significativas em nenhum dos momentos da pesquisa, nos diferentes sexos. Os valores iniciais médios de PAS e PAD descritos na tabela 4, foram para homens (121,2±4,9 mmHg; 82,1±4,4 mmHg) e mulheres (112,0±6,3 mmHg; 75,0±7,7 mmHg), respectivamente. Estes valores médios iniciais estão próximos aos pontos de corte “normais” previstos na literatura.

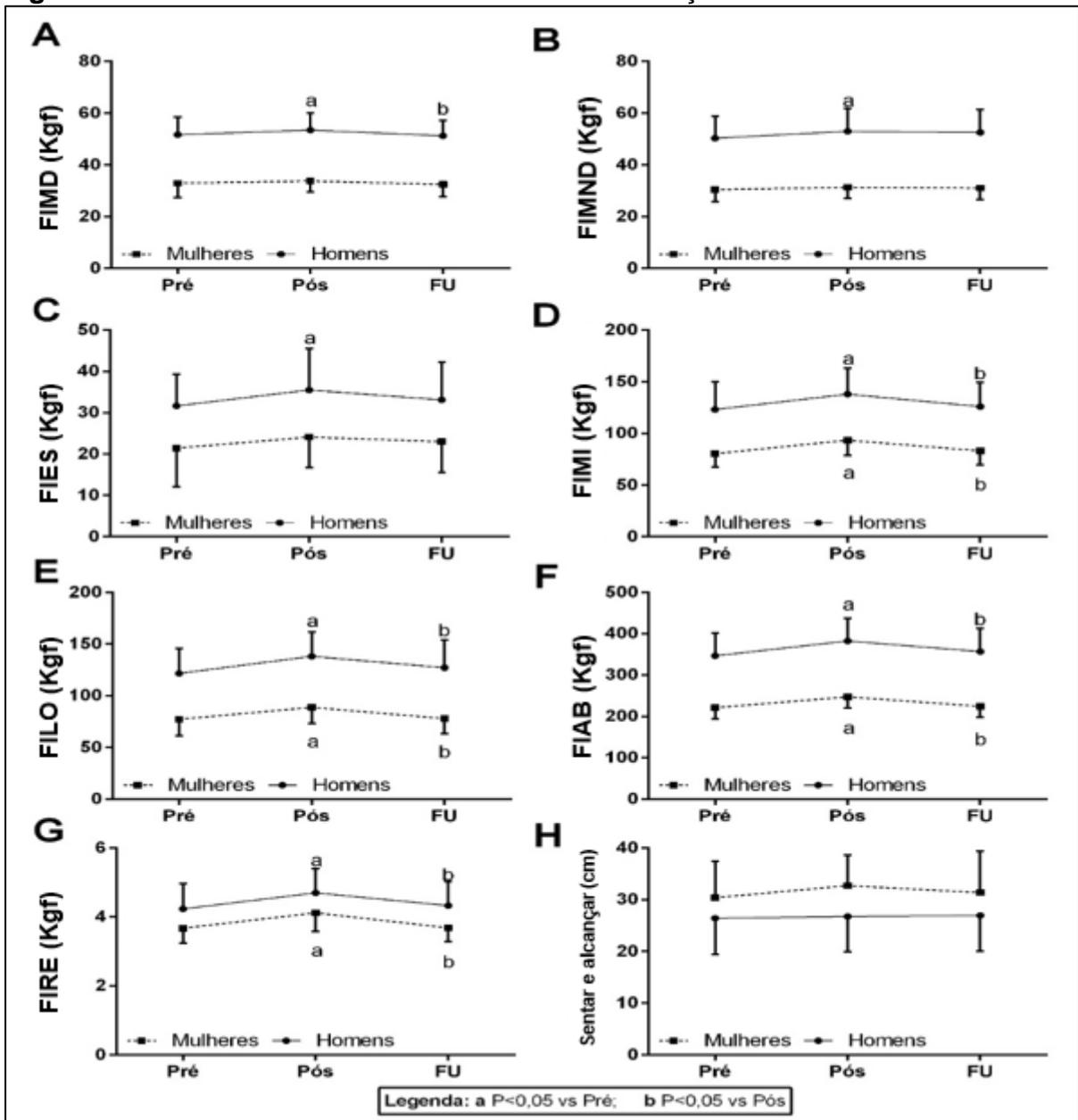
Nas variáveis morfológicas, a Gordura Corporal (GC), diminuiu significativamente após a intervenção para os policiais de ambos os sexos (homens: pré 15,8±4,3 % e pós 15,0±3,5 %; P=0,047; TE: trivial), (mulheres: pré 20,8±3,1 % e

pós $20,1 \pm 2,6$ %; $P < 0,047$; TE: trivial), contudo, no período sem intervenção (*Follow-Up*), a medida não aumentou de forma significativa em ambos os sexos, quando comparado com os momentos anteriores (pré e pós), indicando manutenção dos valores de Gordura Corporal Relativa.

A Massa Isenta de Gordura (MIG) aumentou significativamente após a intervenção para ambos os sexos (homens: pré $84,2 \pm 4,3$ % e pós $85,0 \pm 3,5$ %; $P = 0,047$; TE: trivial), (mulheres: pré $79,2 \pm 3,1$ % e pós $79,9 \pm 2,6$ %; $P < 0,047$; TE: trivial), no período sem intervenção (*Follow-Up*) a medida não diminuiu de forma significativa em ambos os sexos, quando comparado com os momentos anteriores (pré e pós). Nas demais variáveis morfológicas reportadas nessa tabela, não houve diferença significativa nos momentos.

Acerca do comportamento das variáveis motoras, força isométrica e flexibilidade, como mostra a Figura 10.

Figura 10 - Efeitos do treino sobre as variáveis de força e flexibilidade



Legenda: FIMD: Força Isométrica de mão dominante; FIMND: Força Isométrica de mão não dominante; FIES: Força Isométrica Escapular; FIMI: Força Isométrica de Membros Inferiores; FILO: Força Isométrica Lombar; FIAB: Força Isométrica Absoluta; FIRE: Força Isométrica Relativa; PR: Pré; PO: Pós, FU: *Follow-Up*. Fonte: elaborado pelo autor

O presente estudo verificou efeito significado do treino em circuito (TC) sobre variáveis motoras. A figura 10 retrata individualmente cada uma das variáveis motoras registradas ao longo da intervenção e momento *Follow-Up* (sem intervenção). Da figura “10.A” até a “10.G” verificamos o comportamento das variáveis que envolvem força muscular isométrica, apresentadas em valores absolutos e relativos.

A força isométrica de mão dominante (FIMD) medida pelo dinamômetro na mão dominante teve aumento no pós intervenção para os homens (pré $51,7 \pm 6,7$ kgf e pós $53,4 \pm 6,8$ kgf; $P = 0,005$; TE: trivial). Contudo, no período seguinte, sem intervenção, a

medida reduziu significativamente comparando com o pós-intervenção e não apresentou diferença para o momento pré, indicando um retorno aos valores de força iniciais. Nas mulheres, não houve alterações significativas (Figura 10.A.).

Quanto à força isométrica de mão não dominante (FIMND) houve aumento significativo pós-intervenção para os homens (pré $50,3 \pm 8,5$ kgf e pós $52,9 \pm 9,0$ kgf; $P=0,020$; TE: trivial). No período sem intervenção (*Follow-Up*), a medida reduziu, contudo não foram observadas alterações significativas. Nas mulheres, não houve alterações significativas (Figura 10.B.).

Na figura 10.C. os valores de força isométrica escapular (FIES) apresentaram similaridade aos resultados anteriores, ou seja, aumento significativo pós-intervenção para os homens (pré $31,7 \pm 7,7$ kgf e pós $35,5 \pm 10,0$ kgf; $P=0,019$; TE: trivial). Porém, no período sem intervenção a medida não reduziu de forma significativa quando comparado com os momentos anteriores (Pré e Pós), indicando manutenção dos valores de força da região escapular. Nas mulheres, não houve alterações significativas.

A força isométrica de membros inferiores (FIMI) teve aumento no pós-intervenção para os homens (pré $123,1 \pm 26,7$ kgf e pós $137,9 \pm 25,0$ kgf; $P=<0,001$; TE: médio) e mulheres (pré $80,5 \pm 13,1$ kgf e pós $93,4 \pm 14,3$ kgf; $P=<0,001$; TE: grande). No período seguinte, sem intervenção (*follow-up*), a medida (homens: $125,9 \pm 23,4$ kgf), (mulheres: $83,0 \pm 13,2$ kgf) reduziu significativamente comparando com o pós-intervenção e não apresentou diferença para o momento pré, indicando um retorno aos valores de força iniciais (Figura 10.D.).

Os valores de força isométrica lombar (FILO) aumentaram significativamente pós-intervenção em ambos os sexos (homens: pré $121,5 \pm 24,1$ kgf e pós $138,1 \pm 23,6$ kgf; $P=<0,001$; TE: médio), (mulheres: pré $77,3 \pm 15,9$ kgf e pós $88,7 \pm 15,4$ kgf; $P=<0,001$; TE: médio). No período *follow-up*, o comportamento da força na região lombar dos homens ($127,1 \pm 26,9$ kgf) e das mulheres ($77,9 \pm 14,5$ kgf), foi similar aos resultados de força de membros inferiores, ou seja, a medida reduziu significativamente comparando com o pós-intervenção e não apresentou diferença para o momento pré (Figura 10.E.).

A força isométrica absoluta (FIAB), é uma variável resultante do somatório das medidas de FIMD, FIMND, FIMI e FILO. A FIAB, teve aumento significativo no pós-intervenção para os homens (pré $346,6 \pm 55,4$ kgf e pós $382,4 \pm 55,5$ kgf; $P=<0,001$; TE: médio) e mulheres (pré $221,1 \pm 27,2$ kgf e pós $247,2 \pm 26,8$ kgf; $P=<0,001$; TE: grande).

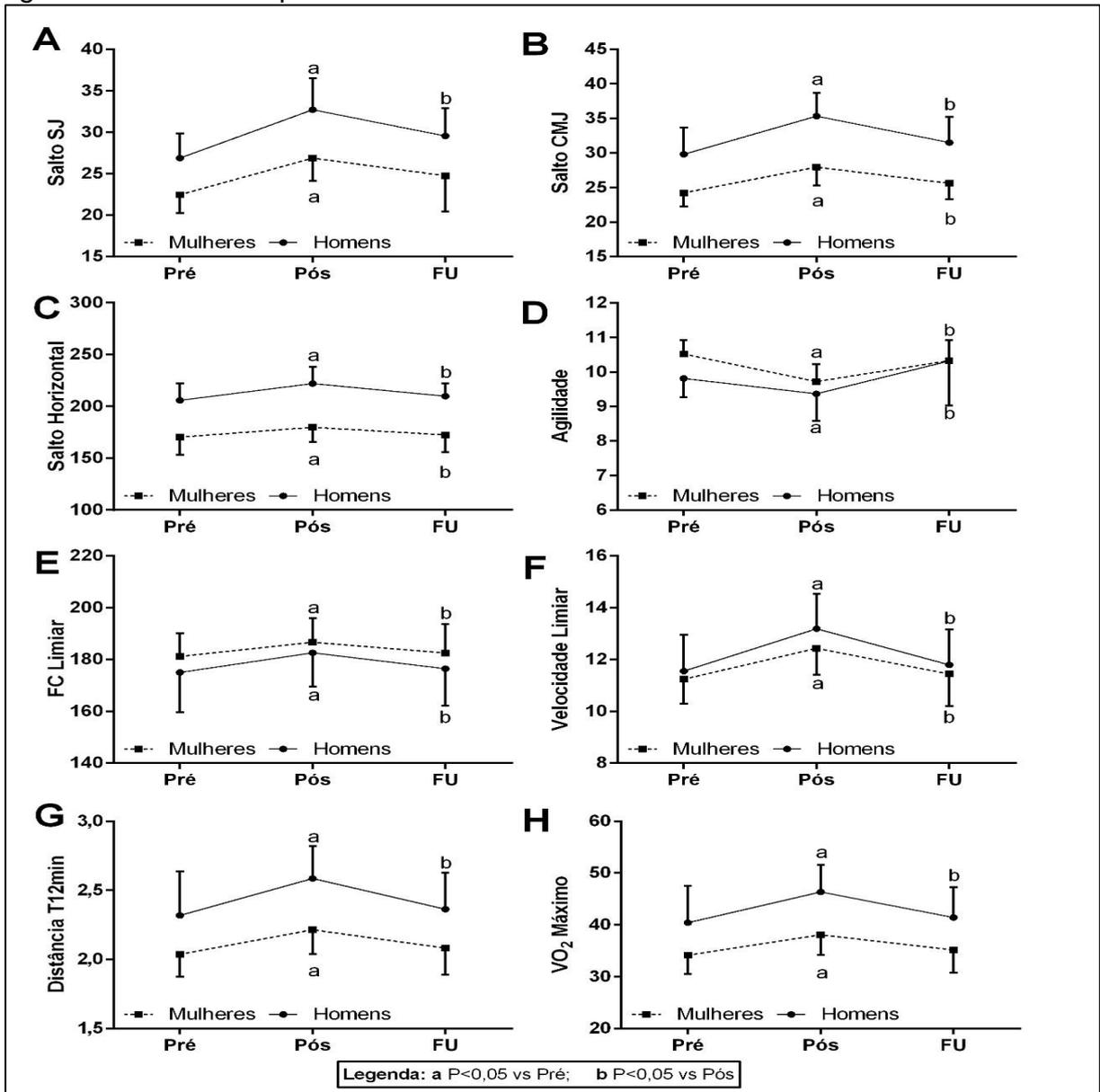
No período seguinte, sem intervenção (*follow-up*), a medida (homens: $356,8 \pm 56,2$ kgf), (mulheres: $224,4,0 \pm 26,4$ kgf) reduziu significativamente comparando com o pós-intervenção e não apresentou diferença para o momento pré, indicando um retorno ao valor de força absoluta inicial (Figura 10.F.).

A variável força isométrica relativa (FIRE), compreende a divisão da FIAB pelo peso corporal (PC) dos sujeitos do estudo. A variável FIRE, teve aumento significativo no pós-intervenção para os homens (pré $4,2 \pm 0,7$ kgf/kg e pós $4,7 \pm 0,7$ kgf/kg; $P < 0,001$; TE: médio) e mulheres (pré $3,7 \pm 0,4$ kgf e pós $4,1 \pm 0,5$ kgf; $P < 0,001$; TE: grande). Porém, no período sem intervenção, a medida dos homens ($4,3 \pm 0,7$ kgf/kg) e das mulheres ($3,7 \pm 0,4$ kgf/kg) reduziu significativamente comparando com o pós-intervenção e não apresentou diferença significativa para o momento pré (Figura 10.G.).

A medida de flexibilidade linear, obtida por meio do teste de sentar e alcançar não teve alterações significativas nos momentos do estudo, em ambos os sexos.

De acordo com o comportamento das variáveis motoras, potência de membros inferiores, agilidade e cardiorrespiratória, como mostra a Figura 11.

Figura 11 - Efeitos do treino sobre as variáveis de potência de membros inferiores, agilidade e cardiorrespiratório



SJ: Squat Jump (cm); CMJ: Counter Movement Jump (cm); FC: Frequência Cardíaca (bpm); VO₂ Máximo: Volume máximo de oxigênio (ml/kg/min); PR: Pré; PO: Pós, FU: Follow-Up. Fonte: elaborado pelo autor

O treino em circuito (TC) causou efeitos sobre as variáveis motoras apresentadas na figura 11 registradas ao longo da intervenção e momento *follow-up*. Da figura “11.A” até “11.C” verificamos o comportamento das variáveis que envolvem potência muscular de membros inferiores.

No teste de salto vertical, *Squat Jump* (SJ), teve aumento significativo no pós-intervenção para os homens (pré 26,9±3,0 cm e pós 32,7±3,8 cm; P=<0,001; TE: muito grande) e mulheres (pré 22,5±2,2 cm e pós 26,9±2,7 cm; P=<0,001; TE: muito grande). No período sem intervenção a medida dos homens (29,6±3,4 cm) reduziu

significativamente comparando com o pós-intervenção e não apresentou diferença significativa para o momento pré. Nas mulheres, não houve alterações significativas no período sem intervenção (Figura 11.A.).

No teste *Counter Movement Jump* (CMJ), houve aumento significativo no pós-intervenção para os homens (pré $29,8 \pm 3,8$ cm e pós $35,3 \pm 3,4$ cm; $p < 0,001$; TE: muito grande) e mulheres (pré $24,2 \pm 2,0$ cm e pós $28,0 \pm 2,6$ cm; $p < 0,001$; TE: muito grande). No *follow-up*, a medida dos homens ($31,5 \pm 3,8$ cm) e das mulheres ($25,6 \pm 2,3$ cm) reduziu significativamente comparando com o pós-intervenção e não apresentou diferença significativa para o momento pré (Figura 11.B.).

Os resultados do teste de Salto Horizontal (SH) para homens foram (pré $205,8 \pm 16,4$ cm e pós $221,9 \pm 16,3$ cm; $P < 0,001$; TE: grande; *follow-up* $209,7 \pm 12,4$ cm) e para as mulheres (pré $170,3 \pm 17,0$ cm e pós $179,8 \pm 14,0$ cm; $P < 0,001$; TE: grande; *follow-up* $172,4 \pm 16,5$ cm) (Figura 11.C.).

A variável de agilidade foi medida em segundos (tempo). Os achados para homens foram (pré $9,8 \pm 0,5$ seg e pós $9,4 \pm 0,8$ seg; $P < 0,001$; TE: médio; *follow-up* $10,3 \pm 1,3$ seg), para as mulheres (pré $170,3 \pm 17,0$ cm e pós $179,8 \pm 14,0$ cm; $P < 0,001$; TE: grande; *follow-up* $172,4 \pm 16,5$ cm). A redução dos resultados após intervenção, indica melhora da performance dos sujeitos de ambos os sexos (Figura 11.D.).

As variáveis que envolveram o Limiar Ventilatório (LV_{ent}) foram obtidas por meio de teste incremental na esteira. Os resultados da FC do LV_{ent} para homens foram (pré $174,9 \pm 15,3$ bpm e pós $182,6 \pm 13,0$ bpm; $P < 0,001$; TE: médio; *follow-up* $176,4 \pm 14,1$ bpm) e para as mulheres foram (pré $181,2 \pm 8,9$ bpm e pós $186,7 \pm 9,3$ bpm; $P < 0,001$; TE: médio; *follow-up* $182,5 \pm 11,3$ bpm) (Figura 11.E.).

Os resultados da Velocidade do LV_{ent} para homens foram (pré $11,6 \pm 1,4$ km/h e pós $13,2 \pm 1,4$ km/h; $P < 0,001$; TE: grande; *follow-up* $11,8 \pm 1,4$ km/h) e para as mulheres (pré $11,2 \pm 1,0$ km/h e pós $12,4 \pm 1,0$ km/h; $P < 0,001$; TE: grande; *follow-up* $11,4 \pm 1,2$ km/h) (Figura 11.F.).

As variáveis resultantes do teste dos 12 minutos, tiveram comportamento similar ao demais resultados supracitados da Figura 11, ou seja, medidas com diferença significativa no momento pós-intervenção e redução significativa no *follow-up* quando comparada com o momento pré. O resultado da distância percorrida em 12 minutos dos homens foi (pré $2318,7 \pm 319,7$ metros e pós $2585,6 \pm 234,5$ metros; $P < 0,001$; TE: grande; *follow-up* $2363,3 \pm 265,5$ metros) e para as mulheres (pré $2036,8 \pm 162,3$ metros e pós $2214,9 \pm 176,2$ metros; $P < 0,001$; TE: grande; *follow-up*

2082,2±193,9 metros) (Figura 11.G.).

Após o equacionamento dos valores da distância obtida no teste de 12 minutos, foi estimado o VO₂ máximo, que resultou em valores médios dos homens (pré 40,4±7,1 ml/kg/min e pós 46,4,9±5,2 ml/kg/min; P=<0,001; TE: grande; *follow-up* 41,4±5,9 ml/kg/min) e para as mulheres (pré 34,1±3,6 ml/kg/min e pós 38,1±3,9 ml/kg/min; P=<0,001; TE: grande; *follow-up* 35,2±4,3 ml/kg/min).

DISCUSSÃO

O Treinamento Físico Militar (TFM) visa a padronização dos aspectos técnicos no momento de treinar o condicionamento físico dos militares (PARÁ, 2018). O Treino em Circuito (TC) é base do TFM e, foi o método selecionado para a presente pesquisa.

Neste estudo, analisaram-se os efeitos de 32 sessões ao longo de 16 semanas do TFM/TC em parâmetros morfológicos, hemodinâmicos e motores de policiais militares de ambos os sexos de Região Noroeste do Paraná. Participaram do estudo 27 policiais, sendo, 17 homens e 10 mulheres com idade média de 32,5±6,5 anos e 28,7±3,8 anos, respectivamente.

Os achados do presente estudo foram analisados, levando em consideração os 3 momentos (Pré, Pós e *Follow-up*) e a relação entre eles. Os principais achados morfológicos envolveram as seguintes variáveis: **(1)** gordura corporal (GC); **(2)** massa isenta de gordura (MIG). Nas variáveis motoras os principais achados foram: **(3)** força isométrica de mão dominante (FIMD); **(4)** força isométrica de mão não dominante (FiMND); **(5)** força isométrica escapular (FIES); **(6)** força isométrica de membros inferiores (FIMI); **(7)** força isométrica lombar (FILO); **(8)** força isométrica absoluta (FIAB); **(9)** força isométrica relativa (FIRE); **(10)** *Squat Jump* (SJ); **(11)** *Counter Movement Jump* (CMJ); **(12)** Salto Horizontal (SH); **(13)** Agilidade; **(14)** Frequência Cardíaca do Limiar Ventilatório (FCLV_{ent}); **(15)** Velocidade do Limiar Ventilatório (VLV_{ent}); **(16)** Distância Percorrida em 12 minutos; **(17)** Volume Máximo de Oxigênio (VO₂ máx).

Os resultados revelaram que 32 sessões de TFM/TC provocaram alterações significativas nas variáveis motoras, percentual de gordura e massa isenta de gordura. Não houve diferenças nas variáveis hemodinâmicas, uma vez que, em média, os voluntários apresentaram resultados iniciais dentro dos limites adequados para PAS e PAD segundo a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (MALACHIAS, et al.,

2016). A ausência de acompanhamento nutricional, pode explicar em parte a mudança pequena nas variáveis morfológicas, especialmente, Circunferência de Cintura (IMC) e Índice de Massa Corporal (IMC) (TEIXEIRA et al., 2015).

Quando analisadas as variáveis morfológicas, duas delas tiveram alterações triviais, a GC e a MIG. Independente das alterações, os valores de GC apresentados (Pré, Pós e *Follow-up*), foram classificados num “nível bom”, quando comparados com tabelas de referência populacionais propostas por Pollock e Wilmore (1993), tanto para os policiais homens, como mulheres. Mostrando que os valores de GC estavam em níveis adequados.

Observou-se diminuição significativamente na GC após a intervenção nos policiais de ambos os sexos. Os valores da GC no período *Follow-Up* (destreino) não aumentaram significativamente, mostrando manutenção dos níveis de GC após o período intervencional.

A variável Massa Isenta de Gordura (MIG) acompanhou a variação da GC, a MIG aumentou significativamente após a intervenção para ambos os sexos, no período sem intervenção (*Follow-Up*) a medida não diminui de forma significativa.

Mesmo diante das limitações pela falta do acompanhamento nutricional, é possível que o protocolo de TFM/TC tenha influenciado em aspectos morfológicos, ajudando no aumento do gasto calórico, criando um déficit necessário para a diminuição e manutenção dos níveis de GC.

O comportamento da variável MIG, pode ser justificado pela característica das sessões do TFM/TC, que por sua vez, podem estimular mais de uma capacidade por sessão, e são basicamente compostas por exercícios de resistência anaeróbia e neuromusculares (resistidos) (TUBINO; MOREIRA, 2003). Os exercícios neuromusculares, quando realizados contra resistência e com intensidade importante, visam o ganho de força e massa muscular (COFFEY; HAWLEY, 2007; RATAMESS et al., 2009).

Em consequência aos estímulos neuromusculares, Mcardle, et al., (2017) destacam que o TC pode, além de promover ganhos na capacidade cardiorrespiratória, aumentar o volume de massa muscular, corroborando com os resultados da atual pesquisa. Quanto ao TC e a diminuição da GC, Amaral et al. (2015) relatam, o destaque que se tem dado, a este tipo de exercício nas recentes pesquisas, principalmente com predominância anaeróbica, externando a importância dele no balanço energético.

A diminuição dos resultados da GC, corroboram com os achados de Nunes et al., (2020) que investigaram 40 policiais militares, homens, do estado do Pará, submetidos a intervenção com TFM/TC ao longo de 12 semanas, que verificaram diminuição significativa dos valores de GC nos sujeitos da pesquisa.

No estudo de Lemes, et al., (2014) observou-se pequena, mas significativa diminuição nas variáveis morfológicas, após período de intervenção com o TFM em 88 policiais militares homens, do estado de São Paulo, os resultados ratificam os valores observados no presente estudo.

Vindo ao encontro com os resultados apresentados no estudo atual, pesquisas envolvendo sujeitos pertencentes a outras instituições militares trazem similaridade nos resultados morfológicos diante no TFM. A proposta de Aandstad et al. (2012) que investigou 30 militares noruegueses durante 36 semanas utilizando o TFM, encontrou mudanças significativas na adiposidade corporal. Mikkola, et al. (2012) investigaram 945 soldados finlandeses submetidos a um Programa de Treinamento Físico Militar (TFM) ao longo de 6 meses (aprox. 24 semanas) e verificaram mudanças significativas nas variáveis morfológicas, incluindo a GC.

Outros estudos envolvendo militares (BRASIL, 2015; KNAPIK et al., 2001; OLIVER et al., 2016) demonstram que o período de 32 semanas de treinamentos em programas militares, promove alterações benéficas na composição corporal. Os resultados morfológicos do presente estudo indicam que o TFM/TC, além de produzir uma redução da gordura corporal, pode também auxiliar na manutenção e até mesmo, no ganho de MIG.

Níveis morfológicos (GC, CC, IMC) adequados, parecem estar desassociados ao desenvolvimento das doenças crônicas cardiometabólicas (RAJARATNAM, et al., 2011; JESUS; MOTA; JESUS, 2013; CAN, HENDY, 2014), além de não impactarem negativamente no desempenho profissional de policiais militares, que demande esforço físico significativo (DOMINGOS-GOMES, et al., 2016; ROSSOMANNO, et al. 2012; SASSEN, et al., 2010).

A interrupção de programas de treino físico, também conhecida como destreino e/ou *Follow-Up*, podem levar a perda parcial ou completa das adaptações anatômicas, fisiológicas e de desempenho, induzidas pelo treino e variam de acordo com o tempo de interrupção dos treinos (LEITE, 2016).

Quanto ao período de destreino (*Follow-Up*), do estudo atual, a variável CG manteve-se estável, ou seja, sem alteração significativa. Neves e Duarte (2005)

pesquisaram os efeitos do treinamento e destreino sobre os perfis antropométrico e físico de militares brasileiros e, observaram que, após o período de intervenção da pesquisa, as medidas morfológicas (GC e IMC) aumentaram significativamente e conseqüentemente, retornaram aos valores iniciais, contrariando os dados apresentados nesta pesquisa. Alguns estudos apontam que, o aumento do peso corporal e da GC podem ocorrer de forma significativa após uma média de 4 semanas após o período de intervenção (LEITE, et al., 2016; MARTUCCI; VECCHIATTO; EVANGELISTA, 2019).

O aumento das variáveis morfológicas pode ocorrer por vários fatores, o mais provável está relacionado com o balanço energético, que pode sofrer desequilíbrio pela redução do gasto energético (PONTZER, 2015; WESTERTERP, 2019). Estudos supracitados apontam uma tendência desse comportamento, sendo que, os resultados de GC da presente pesquisa divergiram dos estudos da área.

Diante das variáveis motoras analisadas, o TFM/TC causou efeito significativo em todas elas, com exceção da flexibilidade. Tanto os policiais homens como mulheres tiveram similaridade em relação a algumas variáveis nos momentos Pré, Pós e *Follow-up* da pesquisa atual.

A força muscular isométrica, foi medida em partes distintas do corpo, tal protocolo permite analisar isoladamente cada medida e posteriormente, de forma geral (força absoluta isométrica). Koblbauer et al., (2011) destaca que medições de força muscular dinâmicas ou isométricas permitem diagnosticar fraquezas ou alterações, comparar eficácia de tratamentos e guiar possíveis intervenções.

Todos os valores que evoluíram força isométrica (FIMD, FIMND, FIES, FIMI, FILO, FIAB e FIRE) aumentaram de forma significativa no pós intervenção para os homens. Este comportamento, foi similar nas mulheres nas variáveis FIMI, FILO, FIAB e FIRE sendo que nas demais, não tiveram alterações significativas.

Segundo Guedes e Guedes (2006), para análise de informações associadas à força isométrica, pode-se recorrer à utilização de indicadores normativos disponíveis na literatura. Segundo a tabela de Corbin e Lindsey (1997) os valores de FIMD e FIMND dos homens foi classificado como “mediano” no indicador de força nos momentos Pré e Pós. Na variável FIMI, o valor dos homens no Pré foi classificado como “baixo” e subiram na classificação para “regular” no momento Pós. O valor dessa variável nas policiais mulheres foi classificado como “mediano”, tanto no momento Pré, como no Pós. No FILO, os homens também melhoraram na classificação de

força, passaram de “regulares” para “medianos”, mesma classificação das mulheres (Pré e Pós). Estudos indicam que a FIMD e FIMND estão associadas ao desempenho ocupacional, ou seja, habilidade do indivíduo realizar suas atividades cotidianas (BECK, et al., 2015; RHODES, FARENHOLTZ, 1992).

Os valores da FIAB foram obtidos a partir da soma das medidas observadas isoladamente. Ainda de acordo com a tabela de referência (CORBIN; LINDSEY, 1997) o valor da FIAB para homens foi classificado como “regular” no momento Pré e “mediano” no momento Pós. A FIAB das mulheres manteve-se na classificação “mediana” nos dois momentos.

Os resultados da força isométrica também podem ser analisados de forma relativa. A FIRE dos homens foi classificada como “baixa” nos três momentos da pesquisa, e das mulheres como “mediano”. Isso demonstra que, as mulheres mostraram melhores resultados que os homens no teste de força isométrica. Essa constatação causa preocupação, pois a capacidade força muscular tem uma grande importância para a profissão militar, tendo em vista as mais diversas atividades desenvolvidas (LOCKIE, et al., 2019).

Resultados interessantes foram apresentados nas variáveis de potência muscular de membros inferiores, agilidade e cardiorrespiratória diante do TFM/TC nos policiais investigados.

A variável de potência muscular pode ser estimada por vários protocolos, incluindo testes de salto, sejam eles verticais ou horizontais. Nos resultados dos três testes do presente estudo, que envolveram saltos, todos tiveram comportamento similares entre si e, em todos os momentos (Pré, Pós e *Follow-Up*).

Os testes de salto SJ, CMJ e SH tiveram aumento significativo no pós-intervenção para os homens e mulheres com um tamanho de efeito (TE) considerado grande ou muito grande. Esta classificação estatística, demonstra que o TFM/TC causou um impacto importante nestas medidas. Esse efeito pode ser justificado por dois motivos: Aprendizado da técnica dos saltos, e desenvolvimento de força muscular (GARCÍA; SÁNCHEZ; GONZÁLEZ, 2016), tendo em vista que muitos dos sujeitos pesquisados, não tinham por hábito realizar exercícios de salto.

Pesquisas envolvendo militares submetidos ao treinamento em circuito (TC) tiveram aumentos significados em relação à potência muscular, em especial em testes que avaliaram saltos horizontais, corroborando com o presente estudo (NUNES, et al., 2020; BLAZEVIICH, et al., 2007).

A variável de agilidade foi medida em segundos (tempo), neste caso em especial, diminuir os valores em cada momento, indica melhora da performance dos sujeitos. Tanto homens como mulheres tiveram diminuição significativa (efeito positivo) dessa variável ao comparamos pré e pós no presente estudo. Esse efeito pode estar associado as características do treino, que por sua vez, estimulavam a mudança da posição do corpo de maneira rápida e eficaz. Simenko, et al., (2016) destacam que os militares, precisam de uma ampla gama de habilidades motoras, especialmente força, velocidade e agilidade.

A aptidão cardiorrespiratória pode ser avaliada tanto pelo Consumo Máximo de Oxigênio ($VO_{2máx}$), quanto pelos limiares ventilatórios (LV) e lactato (LL) (BORRESEN; LAMBERT, 2009; GOMES, et al, 2013). O LV, além de não-invasivo, pode ser usado para prescrição da intensidade e tem maior possibilidade de alteração diante de programas de treinamento (OKANO, et al., 2006; FAUDE; KINDERMANN; MEYER, 2009).

A partir desta perspectiva, a proposta do presente estudo em observar o comportamento do LV, além do $VO_{2máx}$, justifica-se pela maior sensibilidade desta variável diante procedimentos intervencionais de treinamento físico. Bosquet, Gamelin e Berthoin, (2007) apontam a possibilidade de alterações importantes no LV, mesmo sem alteração do $VO_{2máx}$, corroborando com autores supracitados, que destacam maior sensibilidade em alterações nos Limiares.

Neste, o LV foi expresso pela Velocidade (km/h) e Frequência Cardíaca do Limiar (bpm), estes valores tiveram alterações significativas no pré e pós, demonstrando efetividade do TFM/TC. Numa proposta similar de intervenção, Deborah, et al., (2014) investigaram os efeitos do treino físico em 67 policiais militares ao longo de 13 semanas, após o período, os sujeitos apresentaram aumento significativo no LV, indo ao encontro dos achados do presente estudo.

Quanto ao momento *Follow-Up*, tanto Velocidade e Frequência Cardíaca do LV diminuíram de forma significativa, mostrando que a fase de destreino de 16 semanas causa importante efeito negativo nas variáveis cardiorrespiratórias.

Para a estimativa do $VO_{2máx}$, foi utilizado o teste de 12 minutos proposto por Cooper (1968), característico e comumente usados nos processos de seleção e acompanhamento da aptidão cardiorrespiratória de militares (BRASIL, 2015).

O $VO_{2máx}$, teve comportamento similar aos demais resultados cardiorrespiratórios citados anteriormente, ou seja, valor com aumento significativo no

momento pós-intervenção e redução significativa no *Follow-Up* quando comparada com o momento pré. Sendo uma medida muito utilizada nos mais diversos cenários que envolvem testes físicos, o $VO_{2máx}$, pode ser classificado diante de indicadores populacionais disponíveis na literatura, como é proposto na tabela de Cooper (1982).

Os valores de $VO_{2máx}$ dos homens nos momentos pré, pós e *Follow-Up*, foram, “regular”, “excelente” e “boa” respectivamente a cada um dos momentos. Isso permite observar que o aumento ocorrido nessa variável após o TFM/TC elevou a classificação dos homens em 2 níveis, diante da tabela. Para as mulheres a classificação do $VO_{2máx}$ foi, “boa”, “excelente” e “boa”. Podemos deduzir que em ambos os sexos o TFM/TC, elevou a condição cardiorrespiratória dos policiais, a níveis excelentes.

As observações feitas por Avila et al., (2013) diante do seu estudo, que envolveu 287 militares, submetidos ao TFM ao longo de 13 semanas, apontaram efeitos importantes no $VO_{2máx}$, assim como em outras variáveis motoras. Os achados deste estudo, corroboram com um estudo que envolveu 20 policiais irlandeses, inseridos num programa de TFM no período de 12 semanas, os pesquisadores observaram aumento significativo da aptidão cardiorrespiratória, expressa pelo $VO_{2máx}$ (HICKEY; DONNE; O'BRIEN, 2012).

Resultados parecidos foram observados por Marić et al., (2012), que submeteram 120 militares sérvios ao TFM ao longo de 48 meses. Vale destacar outros estudos que observaram os efeitos positivos na capacidade aeróbia de militares sujeitos ao TFM (MIKKOLA, et al., 2012; AANDSTAD et al., 2012).

Ao considerar a relação bem definida entre aptidão cardiorrespiratória e estado de saúde e desempenho funcional, os dados neste estudo, despertam certa atenção. O TFM/TC foi eficaz em melhorar múltiplos indicadores de capacidade aeróbia e demais componentes da aptidão física, evidenciando que o TFM/CT como uma proposta aplicável e geradora de resultados satisfatórios.

CONCLUSÃO

Conclui-se que 20 semanas de Treino em Circuito com base no Treinamento Físico Militar, executados duas vezes por semana, com duração de 50 minutos por sessão, causaram efeitos significativos nas variáveis morfológicas e motoras, sendo efetivo para diminuir valores médios de gordura corporal e aumentar a massa isenta

de gordura tanto para policiais homens, quanto para policiais mulheres. Os valores da GC no período *Follow-Up* não aumentaram, mostrando manutenção dos níveis após o período intervencional. No entanto, essa mudança não foi observada nas variáveis hemodinâmicas, justificado pelos valores classificados como normais no momento pré-intervenção.

No que se refere ao desempenho motor, o presente método de treino causou efeitos na força isométrica, potência muscular de membros inferiores, agilidade e aptidão cardiorrespiratória em ambos os sexos. A única variável que não apresentou alterações significativas tanto para homens como mulheres, foi flexibilidade. Quanto ao momento de destreino (follow-up), pode-se concluir que, algumas variáveis motoras tiveram efeitos negativos, ou seja, retornaram aos valores iniciais após a interrupção do período de intervenção, enquanto outras não tiveram alterações nesse período, mantendo os ganhos provenientes da intervenção.

Sendo assim, é possível que o treinamento aqui exposto, além de resultar em melhoras na gordura corporal e massa isenta de gordura, gerou adaptações nos sistemas neuromusculares, cardiovasculares e respiratórios no período de intervenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho permitiu que observássemos modificações importantes em indicadores de aptidão física ao longo de 5 anos de acompanhamento em policiais militares e, possibilitou verificarmos os efeitos de um programa de treino nestes mesmos indicadores.

No estudo que acompanhou de maneira longitudinal os policiais, perceberam-se mudanças nos indicadores analisados. Uma redução mais acentuada foi identificada nas variáveis morfológicas que aumentaram significativamente com o passar dos anos. Porém, as medidas da dimensão motora tiveram comportamento variado e ocorreram em poucas variáveis. A força isométrica manual teve aumento importante, em contraponto a variável da flexibilidade diminuiu no período observado. As demais variáveis apresentaram diminuição discreta, porém não foram significadas. Não foram identificadas diferenças significativas nas variáveis hemodinâmicas neste período.

Mesmo diante de valores que não se alteraram de maneira significativa ao longo do período analisado, cabe uma reflexão: Alterações pequenas num prazo curto, podem se transformar em alterações importantes num prazo maior. Exemplo disso foi a variável de aptidão cardiorrespiratória, que no início do acompanhamento foi classificada no nível “bom” e baixou o nível da classificação para “regular” após 5 anos. Tais mudanças, mesmo que sutis, acendem um alerta e trazem inquietações em relação ao comportamento da aptidão física desses sujeitos ao longo do tempo. Diante de um período de acompanhamento mais longo, quais seriam as mudanças observadas nas mais diversas variáveis da aptidão física destes policiais militares?

Vale salientar que, no estudo de acompanhamento (observacional) de 5 anos foram avaliados, uma quantidade de cento e setenta policiais, porém em média, são mantidos anualmente cem policiais no quadro funcional da Companhia. Ao longo desse período, muitos policiais foram transferidos, aposentados, assim como, novos chegaram. Para elegibilidade da amostra, foram mantidos apenas os policiais que participaram de todos os anos de coleta, sendo assim, foram analisados 45 policiais do sexo masculino. É importante destacar esse tipo de informação, pois demonstra que, ao longo de um período de 5 anos, torna-se muito difícil evitar reduções drásticas na amostra em estudos de acompanhamento longitudinal.

Em relação a proposta intervencional (artigo II), este trabalho possibilitou

identificar alterações importantes na aptidão física (variáveis morfológicas e motoras) de policiais militares submetidos a um programa de treino em circuito de alta intensidade, durante 20 semanas (2 vezes por semana) de intervenção e por fim, observou-se o que algumas variáveis retornaram aos valores iniciais após 16 semanas de destreinamento (follow-up), e outras não tiveram alterações nesse período, mantendo os ganhos provenientes da intervenção. O estudo objetivou verificar os efeitos do treino em circuito sobre os indicadores morfológicos, hemodinâmicos e motores de policiais militares, bem como, os efeitos de 16 semanas de destreinamento sobre as variáveis estudadas.

Os resultados dos dois estudos levam à confirmação das 3 hipóteses apresentadas nesta tese. Segundo qual, foram verificadas alterações nos indicadores morfológicos e motores em policiais militares ao longo de 5 anos, observados efeitos positivos do treino físico em circuito sobre a aptidão física de policiais militares e que a ausência de estímulos específicos após período de intervenção exerce efeito negativo sobre algumas variáveis da aptidão física de policiais militares.

De maneira geral, esta tese mostrou que estudos de acompanhamento longitudinais analisam a trajetória de vida dos indivíduos incluídos na amostra, o que permite uma compreensão mais profunda sobre as relações entre as variáveis observadas. Além disso, pudemos observar a efetividade de um programa de treino previsto pelo exército brasileiro diante da aptidão física de policiais militares e como esses indicadores se comportam após a interrupção do período de intervenção.

REFERÊNCIAS

AAHPERD. **American Alliance for Health, Physical Education and Recreation.** Health-Related Physical Fitness Tests Manual. Reston AAHPERD, 1981.

_____. **Youth fitness test manual.** Washington: AAHPER, 1958.

AANDSTAD, A. et al. Change in anthropometrics and aerobic fitness in air force cadets during 3 years of academy studies. **Aviation, space and environmental medicine**, v.83, n.1, p.35-41, 2012.

ALMEIDA, T.T.; JABUR, M.N. Mitos e verdades sobre flexibilidade: reflexões sobre o treinamento de flexibilidade na saúde dos seres humanos. **Motricidade** v.3, n.1, p.337-344, 2007.

AMARAL, S. et al. A influência do treinamento de resistência nas variáveis da redução de peso corporal em indivíduos obesos e com sobrepeso-Revisão sistemática. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento (RBONE)**, v.9, n.49, p.41-48, 2015.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.43, n.7, p.1334-1359, 2011.

ANDERSON, A.A.; YOO, H.; FRANKE W.D. Associations of physical activity and obesity with the risk of developing the metabolic syndrome in law enforcement officers. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v.58, n.9, p.946-51, 2016.

ASSENCIO, C.A.G.; MORENO, M.S.; BADILLO, J.J.G. Entrenamiento combinado de fuerza y ejercicios de saltos, efectos sobre el rendimiento en el salto vertical en un grupo de alto nivel de jugadores de voleibol durante una temporada completa de competición. **Retos**, v.29, p.140-143, 2016.

ASTRAND, P.O.; RODAHL, K. **Textbook of work physiology.** New York: McGraw Hill, 1970.

AVILA J.A. et al. Efeito de 13 semanas de treinamento físico militar sobre a composição corporal e o desempenho físico dos alunos da escola preparatória de cadetes do exército. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v.19, n.5, 2013.

BAKDASH, J.Z.; MARUSICH, L.R. Repeated measures correlation. **Frontiers in Psychology**, v.8, p.456, 2017.

BECK A.Q. et. al. Relationship of Physical Fitness Measures vs. Occupational Physical Ability in Campus Law Enforcement Officers. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v.29, n.8, p.2340-2350, 2015.

BLACKER, S.D. et al. Health, fitness, and responses to military training of officer cadets in a gulf cooperation council country. **Military Medicine**, v.176, n.12, p.1376-1381, 2011.

BLAIR, S.N. et al. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. **JAMA**, v.262, n.17.

BLAZEVIČH, A.J. et al. Lack of human muscle architectural adaptation after short-term strength training. **Muscle & Nerve**, v.35, n.1, p.78-86, 2007.

BOHANNON, R.W. Are hand-grip and knee extension strength reflective of a common construct? **Perceptual and Motor Skills**, v.114, n.2, p.114:514, 2012.

BOLDORI, R. **Aptidão física e sua relação com a capacidade de trabalho dos bombeiros militares do Estado de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BORRESEN, J.; LAMBERT, M.I. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. **Sports Medicine**, Cape Town, v.39, n.9, p.779-795, 2009.

BOSCO, C. **La valoración de la fuerza con el teste de Bosco**. Barcelona: Paidotribo, 1994.

BOSQUET, L.; GAMELIM, F.X.; BERTHOIN, S. Is aerobic endurance a determinant of cardiac autonomic regulation? **European Journal of Applied Physiology**, Montreal, v.100, n.3, p.363-369, jun. 2007.

BOYCE, R. W. et al. Longitudinal changes in strength of police officers with gender comparisons. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.23, n.8, p 2411-2418, 2011.

BRAGA FILHO, R.T.; D'OLIVEIRA JÚNIOR, A. Metabolic syndrome and military policemen's quality of life: an interdisciplinary comprehensive approach. **American Journal of Men's Health**, v.8, n.6, p.503-509, 2014.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha: Treinamento Físico Militar**. 4.ed., Brasília, DF, 2015.

_____. Vigitel Brasil. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados. **Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde**, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. 130p., 2018.

BURLEY, S.D., et al. Positive, limited and negative responders: The variability in physical fitness adaptation to basic military training. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v.21, n.1, p.1168-1172, 2018.

CAN, S.H.; HENDY, H.M. Behavioral variables associated with obesity in police officers. **Industrial Health**, v.52, n.3, p.240-247, 2014.

CANADIAN STANDARDIZED TEST OF FITNESS (CSTF). **Operations manual**. 3.ed. Fitness and Amateur Sport, Ottawa: Minister of State, 1986.

CASPERSEN, C.J; POWELL, K.E.; CHRISTENSON, G.M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public health reports**, v.100, n.2, 1985.

CASTINHEIRAS-NETO, AG. COSTA-FILHO, IR. FARINATTI, PTV. Cardiovascular responses to resistance exercise are affected by workload and intervals between sets. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.95, n.4, p.493–501, 2010.

COFFEY, V.G.; HAWLEY, J.A. The molecular bases of training adaptation. **Review Article Sports Medicine**. v.37, n.9, p.737-763, 2007.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2.ed. Routledge, 1987.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 jun. 2013, seção 1, p. 59.

COOPER, K.H. A menos of assessing maximal oxygen intake. **JAMA**, n.203, 1968.

COOPER, K.N. **The Aerobics Program for Total Well-Being**. Toronto: Bantam Books, 1982.

CORBIN, C.B.; LINDSEY, R. **Concepts of physical fitness**. 9.ed. Dubuque: Brown & Benchmark, 1997.

CRAWLEY, A.A., et al. Physical fitness of police academy cadets: Baseline characteristics and changes during a 16-week academy. **Journal of strength and conditioning research**, v.30, n.5, 2016.

CROMBIE, A.P. et al. Weight and body-composition change during the college freshman year in male general-population students and army reserve officer training corps (ROTC) Cadets. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v.22, n.6, p.412-421, 2012.

CZAJA-MITURAI, I. et al. Cardiovascular risk factors and life and occupational stress among policemen. **Medycyna Pracy**, v.64, n.3, p. 335-48, 2013.

DAWES, J. J. et al. Associations between anthropometric characteristics and physical performance in male law enforcement officers: a retrospective cohort study. **Annals of occupational and environmental medicine**, v.28, n.1, p.26, 2016.

DEBORAH, S. et al. Efeito de três periodizações do treinamento aeróbio sobre o limiar ventilatório. **Revista Brasileira de Ciência e Esporte**, Porto Alegre, v.36, n.3, p. 663-670, 2014.

DOMINGOS-GOMES J.R. et al. Aptidão física relacionada à saúde de policiais militares da Paraíba. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v.16, n.4, p.429-435, 2018.

_____. et al . Comparação da aptidão física relacionada à saúde e sua associação com o tempo de serviço entre policiais militares de operações especiais e de trânsito. **Journal of Physical Education**, v.27, n.1, 2016.

EKELUND, U. et al. Physical activity and mortality: what is the dose response and how big is the effect? **British Journal of Sports Medicine**, v.54, n.11, p.1125-1126, 2020.

ESCÓCIO, E.M.S. et al. Clinical profile and cardiovascular risk factors in military police officers in the municipality of Santarém, West of Pará. **Research, Society and Development**, v.9, n.8, 2020.

ESTEVES, J. V. D. C. et al. Caracterização da condição física e fatores de risco cardiovascular de policiais militares rodoviários. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 7, n. 2, p. 66-71, 2014.

FERRAZ, A.F. et al. Efeitos da atividade física em parâmetros cardiometabólicos de policiais: revisão sistemática. **ConScientiae Saúde**, v.17, n.3, p.356-370, 2018.

FLECK, J.F.; KRAEMER, W.J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**, 2ª ed. Porto Alegre. ArtMed, 1999.

FOSTER, C.; FLORHAUG, J. A. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association**, v.15, n.1, p.109-115, 2001.

FRAGOSO, I.; VIEIRA, F. **Cin antropometria**. Lisboa: MH edições, p.13-69, 2005.

FREITAS, P.P. et al. Excesso de peso e ambiente de trabalho no setor público municipal. **Revista Nutri**, v.29, n.4, p.519-527, 2016.

FUELLEN G. et al. Viver muito e bem: Perspectivas para uma abordagem personalizada da medicina de envelhecimento. **Gerontologia**, v.62, p.409-416, 2016.

GANESH, K.S; NARESH, A.G.V; BAMBIGATTI, C. Prevalence and risk factors of hypertension among male police personnel in urban Puducherry, India. **Kathmandu University Medical Journal**, v.12, n.4, p.242-246, 2015.

GHORAYEB, N. Atualização da Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte - 2019. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.112, n.3, p.326-368, 2019.

GOMES, K. B. et al. Limiar anaeróbico ventilatório em adolescentes brasileiros de ambos os sexos. **Revista Brasileira de Ciência e Esporte**, Porto Alegre, v.35, n.1, p.65-80, 2013.

GRACE, M. S.; DUNSTAN, D. W. Sedentary Behaviour and Mortality. **Sedentary Behaviour Epidemiology**, p. 339-378, 2018.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. **Manual prático para avaliação em Educação Física**. São Paulo: Manole, 2006.

GUISELINI, M. **Exercícios aeróbicos: teoria e prática no treinamento personalizado**

e em grupos. São Paulo: Phorte; 2007.

HASKELL, W.L. et al. Physical activity and public health: updated recommendations from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.39, p.1423-34, 2007.

HEADQUARTERS DEPARTMENT OF THE ARMY. **Physical Fitness Training (FM 21-20)**. Washington, 1998.

HEBBELINCK, M. The Concept of Health-Related to Physical Fitness. **International Journal of Physical Education**, v.21, p.9-18, 1984.

HICKEY, J.P.; DONNE, B.; O'BRIEN, D. Effects of an eight week military training program on aerobic indices and psychomotor function. **Journal of the Royal Army Medical Corps**, v.158, n.1, p.41-46, 2012.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Fitness measures and health outcomes in youth. Institute of Medicine (IOM)**. Washington (DC): National Academies Press (EUA); 2012.

JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**, v.40, n.3, p.497-504, 1978.

_____; _____; WARD, A. Generalized equations for predicting body density of women. **Med Sci Sports Exercise**, v.12, n.3, p.175–181, 1980.

MORGADO, J.J.; MORGADO, F.F.R.; FERREIRA, M.E.C. Treinamento Físico Militar, características antropométricas e desempenho físico. **Revista de Educação Física**, v.85, n.4, 2016.

JESUS, G.M.; MOTA, N.M.; JESUS, É.F.A. Risco cardiovascular em policiais militares de uma cidade de grande porte do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v.36, n.3, p.692-699, 2013.

KATZMARZYK, P.T.; JANSSEN, I. The economic costs associated with physical inactivity and obesity in Canada: an update. **Canadian Journal of Applied Physiology, Champaign**, v.29, n.1, p.90-115, 2004.

KNAPIK J.J. et al. Risk factors for training-related injuries among men and women in basic combat training. **Med Sci Sports Exercise**, v.33, n.6, p.946–954, 2001.

KOBLBAUER, I. F. et al. Reliability of maximal isometric knee strength testing with modified hand-held dynamometry in patients awaiting total knee arthroplasty: useful in research and individual patient settings? A reliability study. **BMC musculoskelet. disord.**, London, n.12, 2011.

LAGESTAD, P.; VAN DEN, T.R. Mudanças longitudinais nos padrões de atividade física dos policiais. **Jornal Internacional de Ciência Policial e Gestão**, v.16, n.1, p.76-86, . 2014.

LAND FORCE COMMAND. **Army Fitness Manual (B-GL-382-001/PT-001)**. Toronto, 2001.

- LEISCHIK, R. et al. Aerobic capacity, physical activity and metabolic risk factors in firefighters compared with police officers and sedentary clerks. **PLoS One**, v.10, n.7, 2015.
- LEITE, G.S.F. et al. Férias do treino?: Cuidado, 2 semanas de interrupção provocam alterações fisiológicas e psicobiológicas! **Motri.**, v.12, n.1, p.106-114, 2016.
- LEMES, B. et al. Treinamento físico militar modifica parâmetros antropométricos e funcionais. **ConScientiae Saúde**, v.13, n.1, p.31-38, 2014.
- LEVY, Y.; ELLIS, T.J. A guide for novice researchers on experimental and quasiexperimental studies in information systems research. **Interdisciplinary Journal of Information**, v.6, 2011
- LOCKIE, R.G., et al. Cross-Sectional and Retrospective Cohort Analysis of the Effects of Age on Flexibility, Strength Endurance, Lower-Body Power, and Aerobic Fitness in Law Enforcement Officers. **J Strength Cond Res**, v.33, n.2, p.451-458, 2019.
- MALACHIAS, M.V.B. et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.107, 3Supl.3, p.1-83, 2016.
- MALINA, R.M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Growth, maturation, and physical activity**. 2.ed. Champaign: Human Kinetics; 2004.
- MANINI, T.M.; CLARK, B.C. Dynapenia and aging: an update. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**, v.67, p.28-40, 2012.
- MARIĆ, L. et al. The effectiveness of physical education of the military academy cadets during a 4-year study. **Vojnosanitetski Pregled**, v.70, n.1, p.16-20, 2013.
- MARINS, E.F.; DEL VECCHIO, F. Health's Patrol Program: health indicators from federal highway policemen. **Scientia Medica**, v.27, n.2, 2017.
- MARTUCCI, L.F.; VECCHIATTO, B.; EVANGELISTA, F.S. Repercussões do destreinamento físico no sistema cardiovascular, massa corporal e perfil lipídico. **Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo**, v.29, 4Supl, p.408-414, 2019.
- MATO GROSSO. Polícia Militar. **Manual de Educação Física Militar, Uma proposta de vida saudável**. 2007.
- MATSUDO, V.K.R. **Teste em ciências do esporte**. 5.ed. São Caetano do Sul: Gráfico Burti; 1995.
- MCARDLE, WD. et al.. **Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano**. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.
- MIELKE G.I., et al. Brazilian adults' sedentary behaviors by life domain: population-based study. **PloS One**, v.9, n.3, p.e91614, 2014.
- MIKKOLA, I. et al. Aerobic performance and body composition changes during military service. **Journal Scandinavian Journal of Primary Health Care**, v.30, n.2, p.95-100, 2012.

MINAS GERAIS. Polícia Militar. **Programa PM em Forma**. 2018.

MONTEIRO, W. **Personal Trainer: Manual para Avaliação e Prescrição de Condicionamento Físico**. 4.ed. Sprint. 2004.

NAHAS, M.V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. 5.ed. Londrina: Midiograf, 2010.

NEVES, A.L.S.C.; DUARTE, A.F.A. Efeitos do treinamento e destreinamento sobre os perfis antropométrico e físico de militares brasileiros da Força de Paz. **Revista de Educação Física**, v.132, p.20-30, 2005.

NUNES, L.A. et al. Comparação do Efeito de um Protocolo de Circuit Training em Policiais Militares com/sem Equipamentos. **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v.12, n.1, 2020.

OKANO, A.H. et al. Comparação entre limiar anaeróbico determinado por variáveis ventilatórias e pela resposta do lactato sanguíneo em ciclistas. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, Niterói, v.12, n.1, p.39-44, 2006.

OLIVEIRA FILHO, A.; SHIROMOTO, R.N. Efeitos do exercício físico regular sobre índices preditores de gordura corporal: índice de massa corporal, relação cintura-quadril e dobras cutâneas. **Revista da Educação Física/UEM**, v.12, n.12, 2008.

OLIVEIRA, E. A. M.; ANJOS, L. A. Medidas antropométricas segundo aptidão cardiorrespiratória em militares da ativa. **Revista Saúde Pública**, v.42, n.2, p.217-223, 2008.

OLIVER, J.M. et. al. Block-Periodized Training Improves Physiological and Tactically Relevant Performance in Naval Special Warfare Operators. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v.30, n.1, p.39–52, 2016.

PAOLI A. et. al. Effects of high-intensity circuit training, low-intensity circuit training and endurance training on blood pressure and lipoproteins in middle-aged overweight men. **Lipids in Health and Disease**, v.12, n.1, 2013.

PARÁ. Polícia Militar. **Manual de Educação Física da PMPA: orientação para um bom condicionamento físico**. 2018.

PAULA, M.N.S.; NOBRE F.J.M., CAVALCANTE, J.L.P. Avaliação nutricional de policiais militares de uma companhia em Sobral, Ceará, Brasil. **Revista Saúde e Desenvolvimento Humano**, v.8, n.3, 2020.

PEREIRA, E.F.; TEIXEIRA, C.S. Proposta de valores normativos para avaliação da aptidão física em militares da Aeronáutica. **Revista Brasileira de Educação Física**, v.20, n.4, 2006.

PEREIRA, J. C. Avaliação de risco cardiovascular por indicadores antropométricos em policiais militares de um batalhão do Sul de Minas Gerais. **Nutrição Brasil**, v. 14, n. 4, 2016

PETROSKI, E.L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. 3.ed. Blumenal: Nova

Letra; 2007.

PIAUÍ. Polícia Militar. **Manual de Educação Física PMPI**. 2015.

POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. **Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. 2.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993

PONTZER, H. Constrained Total Energy Expenditure and the Evolutionary Biology of Energy Balance. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 43, n. 3, p. 110–116, jul. 2015

RAJARATNAM, S.M. et. al. Sleep disorders, health, and safety in police officers. **JAMA**, v.306, n.23, p.2567-2578, 2011.

RANTANEN, T. et. al. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. **JAMA**, v.281, p.558-560, 1999.

RATAMESS, N.A. et al. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v.41, n.3, p.687-708, 2009.

REIS, L.F.; KNIHS, D.A.; LUZZANI, F. Índices de adiposidade e somatotipia de Policiais Militares de Blumenau-SC. **RBPFEEX - Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, v.13, n.86, p.1004-1013, 2020.

RHODES, E.C.; FARENHOLTZ, D.W. Teste de habilidades físicas de policiais em comparação com medidas de aptidão física. **Canadian journal of sport sciences**, v.17, p.228–233, 1992.

RIO DE JANEIRO. Polícia Militar. **Diretriz de Condicionamento Físico**. 2009.

ROCHA, R.E.P. Impacto do treinamento físico periodizado sobre a aptidão física em jogadores de futsal masculino na categoria sub-20. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v.6, n.1, 2007.

RODIĆ, N. **A new program for physical training of soldiers**. Belgrade: Novi glasnik; 1994.

ROSA, S.E. et al. Treinamento físico militar, força muscular e composição corporal de militares brasileiros. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v.24, n.2, p.153-156, 2018.

ROSSOMANNO, C.I. et al. A 6-month supervised employer-based minimal exercise program for police officers improves fitness. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v.26, n.9, p.2338-2344, 2012.

SANTA CATARINA. Polícia Militar. **Manual de Educação Física**, 2013.

SANTILLA, M. et al. Physical fitness profiles in young Finnish men during the years 1975-2004. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.38, n.11, 2006.

SÃO PAULO. Polícia Militar. **PPT-4-PM** (Programa Padrão de Treinamento Policial Militar). 2002.

SASSEN, B. et. al. Cardiovascular risk profile: cross-sectional analysis of motivational determinants, physical fitness and physical activity. **BMC Public Health**, v.10, n.1, 2010.

SCAFOGLIERI, A. et. al. Direct relationship of body mass index and waist circumference with body tissue distribution in elderly persons. **The journal of nutrition, health & aging**, v.15, p.924–931, 2011.

SIGMUNDSSON, H.; ENGLUND, K.; HAGA, M. Associations of Physical Fitness and Motor Competence With Reading Skills in 9- and 12-Year-Old Children: A Longitudinal Study. **SAGE Open**, v.7, n.2, p.126–31, 2017.

SILVA, E. B.; TEIXEIRA, M. S.; GOMES, P. S. Antropometria e força muscular relativa de membros superiores. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v.2, n.1, p.29-38, 2003.

SILVA F.C. et al. Anthropometric indicators of obesity in policemen: a systematic review of observational studies. **International journal of occupational medicine and environmental health**, v.27, n.6, p.891-901, 2014.

_____ et al. Health-related quality of life and related factors of military police officers. **Health and quality of life outcomes**, v.12, n.1, 2014.

SILVA, A.P; OURIQUES, E.M.; FALABRETTI, E.C. Treinamento Em Circuito Periodizado E Dieta Específica: Implicações Na Hipertrofia, Percentual De Gordura E Marcadores Bioquímicos Sanguíneos De Saúde. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.13. n.83. p.366-375, 2019.

SIMENKO, S. et al. General and specific physical abilities of the members of a special police unit. **Physical Education and Sport**, v.14, n.1, p. 83-98, 2016.

SIMON, M.I.S. et al. Avaliação nutricional dos profissionais do serviço de nutrição e dietética de um hospital terciário de Porto Alegre. **Cad. Saúde Colet**, Rio de Janeiro, v.22, n.1, p.69- 74, 2014.

SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In Techniques for measuring body composition. **J. Brozek and A. Herschel**, National Research Council. Washington, DC. 223–244. 1961.

SOARES, A.V. et al. Correlação entre os testes de dinamometria de preensão palmar, escapular e lombar. **Acta Brasileira do Movimento Humano**, v.2, n.1, p.65-72, 2012.

SOROKA, A; SAWICKI, B. Physical activity levels as a quantifier in police officers and cadets. **International journal of occupational medicine and environmental health**, v.27, n.3, p.498-505, 2014.

TAEKEMA, D.G. et. al. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. **Age Ageing**, v.39, p.331-337, 2010.

TEIXEIRA, P.J. et. al. Successful behavior change in obesity interventions in adults: A systematic review of selfregulation mediators. **BMC Medicine**, v.13, n.1, p.1-16, 2015.

TEIXEIRA, C.S.; PEREIRA, E.F. Aptidão física, idade e estado nutricional em militares. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.94, n.4, 2010.

THOMPSON, P. D. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. **Arteriosclerosis, Thrombosis, Vascular Biology**, v.23, n.8, p.1319-1321, 2003.

THOMPSON, W.R.; GORDON, N.F.; PESCATELLO, L.S. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. 8th. Lippincott Williams & Wilkins, 2010.

TOCANTINS. Lei 2.578 de 20 de Abril de 2012. Dispõe sobre o Estatuto dos Policiais Militares e Bombeiros Militares do Estado do Tocantins, e adota outras providências. **Diário Oficial do Estado**, n. 3.612, 20 abril 2012.

TOMES, C; ORR, R. M; POPE, R. The impact of body armor on physical performance of law enforcement personnel: a systematic review. **Annals of occupational and environmental medicine**, v. 29, n. 1, p. 14, 2017.

TUBINO, M.J.G.; MOREIRA, S.B. **Metodologia Científica do Treinamento Desportivo**. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

UENO, L.M. et. al. Análise dos Efeitos Quantitativos e Qualitativos de Um Programa de Educação Física Sobre a Flexibilidade do Quadril em Indivíduos com Mais de 60 Anos. **Motriz**, v.6 - n.1, 2000.

VIOLANTI, J. M. et al. Associations Between Body Fat Percentage and Fitness among Police Officers: **A Statewide Study**. **Safety and health at work**, v. 8, n. 1, p. 36-41, 2017.

VINCENT, K.R. et al. Improved cardiorespiratory endurance following 6 months of resistance of exercise in elderly men and women. **Archives of International Medicine**, v.162, n.6, 2002.

WATKINS, J. A.; CHRISTIE, C.; CHALLY, P. Relationship between body image and body mass index in college men. **Journal of American College Health**, v.57, n.1, 2008.

WELLS, K.F.; DILLON, E.K. The sit and reach a test of back and leg flexibility. Research Quarterly. American Association for Health. **Physical Education and Recreation**, v.23, n.1, p.115-118, 1952.

WESTERTERP, K. R. Control of energy expenditure in humans | **European Journal of Clinical Nutrition**. v.21, n.6, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Obesity Technical Report Series**. WHO Technical Report Series 894, 252 p. 2000.

WU, Y; HALLBOURG, K. W; COLLINS, S. M. Changes of general fitness and muscle properties following police cadet training. **Journal of physical therapy science**, v. 27, n. 9, p. 2783-2786, 2015.

ZHAO, Y. et al. Association of 6-year waist circumference gain and incident

hypertension. **Heart**, p. heartjnl-2016-310760, 2017.

ANEXOS

Anexo A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP (ESTUDO OBSERVACIONAL – ARTIGO I)

UNIVERSIDADE PARANAENSE
- UNIPAR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS EM POLICIAIS MILITARES DO ESTADO DO PARANÁ DIANTE DE DIFERENTES MÉTODOS DE TREINAMENTO FÍSICO

Pesquisador: Vitor Hugo Ramos Machado

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 72639617.5.0000.0109

Instituição Proponente: Universidade Paranaense

Patrocinador Principal: Universidade Paranaense

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.441.654

Apresentação do Projeto:

A amostra será composta por policiais da 5ª. Companhia Independente da Polícia Militar do Estado do Paraná (CFsd/PM) da cidade de Cianorte Pr. Todos os voluntários selecionados serão submetidos a avaliações antropométrica, de composição corporal, e de aptidão física antes de ingressarem no projeto. O período de intervenção será de dez semanas, em que os voluntários dos grupos de exercício realizarão o treinamento físico e os voluntários do grupo controle serão submetidos apenas aos testes iniciais. Após o período de dez semanas os voluntários serão submetidos à reavaliação, utilizando os mesmos critérios da avaliação inicial tais como, avaliação antropométrica e de composição corporal e avaliação da aptidão física. O procedimento estatístico será realizado por meio do software SPSS (v.20) para Windows. Para verificar a normalidade dos dados será utilizado o Shapiro Wilk e para comparação das médias entre os momentos pré e pós treinamento será utilizado teste T dependente para amostras paramétricas. O nível de

Endereço: Praça Mascarenhas de Moraes, 8482
 Bairro: Umuarama CEP: 87.502-210
 UF: PR Município: UMUARAMA
 Telefone: (44)3621-2849 Fax: (44)9127-7860 E-mail: cepeh@unipar.br

UNIVERSIDADE PARANAENSE
- UNIPAR



Continuação do Parecer: 2.441.854

significância adotado foi de $p < 0,05$. Os escores encontrados serão interpretados através dos dados coletados pela pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Verificar as alterações morfológicas em policiais militares do Estado do Paraná diante de métodos de treinamento físico aeróbios e contra resistidos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos que os participantes da pesquisa estão sujeitos, não serão maiores do que os riscos que os mesmos já sofrem quando submetidos as suas atividades diárias.

Benefícios:

Através dos dados obtidos, podemos fornecer aos pesquisadores da área de educação física junto aos profissionais e coordenação que planejam as atividades internas realizadas na escola de formação de policiais de Cianorte um maior conhecimento de prescrição de treinamento. Sendo assim os próprios soldados serão beneficiados por adquirir maiores informações sobre as suas reais condições físicas com o desenrolar do trabalho.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa se apresenta de forma conclusiva e pode ser executada, uma vez que os pesquisadores contemplaram todos os requisitos éticos para a sua realização.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE - Este documento contém as informações para o bom entendimento e anuência dos participantes da pesquisa, devendo ser elaborado em duas vias, sendo uma retida pelo sujeito da pesquisa e a outra arquivada pelo pesquisador.

DECLARAÇÃO DE PERMISSÃO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS - Este documento se apresenta de forma satisfatória com a autorização pelo responsável do local (Instituição) onde a pesquisa será realizada.

Endereço: Praça Mascarenhas de Moraes, 8482
 Bairro: Umuarama CEP: 87.502-210
 UF: PR Município: UMUARAMA
 Telefone: (44)3621-2849 Fax: (44)9127-7860 E-mail: cepeh@unipar.br

Continuação do Parecer: 2.441.654

Recomendações:

Solicitamos que os procedimentos devem assegurar a confidencialidade, a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou comunidade, inclusive em termos de autoestima, de prestígio econômico e/ou financeiro.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Prezado pesquisador, vosso projeto foi aprovado sem restrições.

De acordo com o Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012:

O termo de consentimento livre esclarecido deve ser elaborado em duas vias, sendo uma retida pelo sujeito da pesquisa, ou por seu representante legal, e uma arquivada pelo pesquisador.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_971728.pdf	07/12/2017 16:56:50		Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_2018_PM.pdf	07/12/2017 16:54:34	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto
Outros	Solicitacao_Pesquisa_PM_2018_Unipar.pdf	02/08/2017 15:23:10	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_Pesquisa_PM_2018_Unipar.pdf	02/08/2017 15:21:50	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO_2018_PM_UNIPAR.pdf	02/08/2017 15:11:38	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_2018_PM_Assinada.pdf	02/08/2017 15:09:34	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Praça Mascarenhas de Moraes, 8462
 Bairro: Umuarama CEP: 87.502-210
 UF: PR Município: UMUARAMA
 Telefone: (44)3621-2849 Fax: (44)9127-7860 E-mail: cepeh@unipar.br

UNIVERSIDADE PARANAENSE
- UNIPAR



Continuação do Parecer: 2.441.654

UMUARAMA, 15 de Dezembro de 2017

Assinado por:
Nelton Anderson Baspalez Corrêa
(Coordenador)

Endereço: Praça Mascarenhas de Moraes, 8482
Bairro: Umuarama CEP: 87.502-210
UF: PR Município: UMUARAMA
Telefone: (44)3621-2949 Fax: (44)9127-7960 E-mail: cepeh@unipar.br

Anexo B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP “EMENDA” (ESTUDO OBSERVACIONAL – ARTIGO I)

UNIVERSIDADE PARANAENSE
- UNIPAR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Avaliação do comportamento sedentário, aptidão física e variáveis antropométricas em policiais militares.

Pesquisador: Vitor Hugo Ramos Machado

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 20244519.0.0000.0109

Instituição Proponente: Universidade Paranaense

Patrocinador Principal: ASSOCIACAO PARANAENSE DE ENSINO E CULTURA

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.005.441

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo epidemiológico de caráter transversal com policiais militares de Cianorte-Pr. A amostra será por conveniência e composta por policiais de ambos os sexos. Para caracterizar a amostra e ajustar proporcionalmente os dados obtidos na pesquisa, serão coletadas informações antropométricas, como: peso corporal, estatura, circunferências corporais e dobras cutâneas. As variáveis antropométricas seguirão os protocolos validados para cada uma delas. Para avaliar o comportamento sedentário em diferentes domínios do dia (lazer, transporte, trabalho) um questionário de auto relato será utilizado. O nível de atividade física será avaliado por meio do questionário IPAQ versão curta, validado para a população brasileira. Serão incluídos no estudo militares efetivos que estiverem aptos para realizar os testes físicos, e excluídos aqueles que apresentarem algum tipo de incapacidade motora. Os testes de aptidão física serão selecionados de acordo como descrito na Diretriz nº 009/99 PM/PR, que compõem os testes do TAF, que são os de força/resistência muscular, flexibilidade articular, agilidade e cardiorrespiratório. Os dados serão quantificados no Excel 2013 e posteriormente serão analisados por meio de programas estatísticos específicos.

Objetivo da Pesquisa:

Verificar a relação entre o comportamento sedentário nos desfechos da aptidão física geral de

Endereço: Praça Mascarenhas de Moraes, 8482
Bairro: Umuarama CEP: 87.502-210
UF: PR Município: UMUARAMA
Telefone: (44)3621-2849 Fax: (44)9127-7860 E-mail: cepeh@unipar.br

Continuação do Parecer: 4.005.441

policiais militares.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A participação nesta pesquisa não irá infringir as normas legais e éticas. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade, além do que, os testes físicos que os participantes serão submetidos já são habitualmente realizados pela mesmos como forma de avaliação pela PMPR.

Benefícios:

É necessário que o policial apresente níveis satisfatórios de aptidão física para executar sua função no trabalho, portanto, avaliar essas capacidades físicas é de grande importância. Além disso, verificar o impacto do comportamento sedentário na saúde pode ajudar a prevenir o desenvolvimento de doenças degenerativas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A presente emenda visa compilar dados de anos anteriores (2015 - 2018) de avaliações antropométricas e aptidão física de Policiais da 5ª Companhia Independente da Polícia Militar de Cianorte, por meio de acesso ao banco de dados do Programa de Atividade Física Monitorada (AFIM) vinculado à Secretaria Municipal de Esporte e Lazer de Cianorte, no intuito de complementar dados do projeto já aprovado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE - Este documento contém as informações para o bom entendimento e anuência dos participantes da pesquisa, devendo ser elaborado em duas vias, sendo uma retida pelo sujeito da pesquisa e a outra arquivada pelo pesquisador.

TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL - Este documento se apresenta de forma satisfatória (nome completo, função e carimbo) com a autorização pelo responsável da Instituição onde a pesquisa será realizada.

FOLHA DE ROSTO - Informações prestadas compatíveis com as do protocolo apresentado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A presente emenda visa compilar dados de anos anteriores (2015 - 2018) de avaliações antropométricas e aptidão física de Policiais da 5ª Companhia Independente da Polícia Militar de Cianorte, por meio de acesso ao banco de dados do Programa de Atividade Física Monitorada

Endereço: Praça Mascarenhas de Moraes, 8482
 Bairro: Umuarama CEP: 87.502-210
 UF: PR Município: UMUARAMA
 Telefone: (44)3521-2849 Fax: (44)9127-7860 E-mail: cepeh@unipar.br

Continuação do Parecer: 4.005.441

(AFIM) vinculado à Secretaria Municipal de Esporte e Lazer de Cianorte, no intuito de complementar dados do projeto já aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_153874_1_É1.pdf	15/04/2020 18:00:39		Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_anuencia_institucional.pdf	15/04/2020 17:58:44	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	2019_TCLE_PM.pdf	02/09/2019 16:47:50	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto
Declaração de Pesquisadores	2019_DPUD_PM_2019.pdf	02/09/2019 16:47:35	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	2019_Projeto_Detalhado_PM.pdf	02/09/2019 16:46:48	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto
Folha de Rosto	2019_FOLHA_DE_ROSTO_PM_Assinada.pdf	02/09/2019 16:45:17	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

UMUARAMA, 04 de Maio de 2020

Assinado por:
Neilton Anderson Baspalez Corrêa
(Coordenador(a))

Endereço: Praça Mascarenhas de Moraes, 8482
Bairro: Umuarama CEP: 87.502-210
UF: PR Município: UMUARAMA
Telefone: (44)3621-2849 Fax: (44)9127-7860 E-mail: cepeh@unipar.br

Anexo C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP (ESTUDO INTERVENCIONAL – ARTIGO II)

UNIVERSIDADE PARANAENSE
- UNIPAR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS EM POLICIAIS MILITARES DO ESTADO DO PARANÁ DIANTE DE DIFERENTES MÉTODOS DE TREINAMENTO FÍSICO

Pesquisador: Vitor Hugo Ramos Machado

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 72639617.5.0000.0109

Instituição Proponente: Universidade Paranaense

Patrocinador Principal: Universidade Paranaense

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.441.654

Apresentação do Projeto:

A amostra será composta por policiais da 5ª. Companhia Independente da Polícia Militar do Estado do Paraná (CFsd/PM) da cidade de Cianorte Pr. Todos os voluntários selecionados serão submetidos a avaliações antropométrica, de composição corporal, e de aptidão física antes de ingressarem no projeto. O período de intervenção será de dez semanas, em que os voluntários dos grupos de exercício realizarão o treinamento físico e os voluntários do grupo controle serão submetidos apenas aos testes iniciais. Após o período de dez semanas os voluntários serão submetidos a reavaliação, utilizando os mesmos critérios da avaliação inicial tais como, avaliação antropométrica e de composição corporal e avaliação da aptidão física. O procedimento estatístico será realizado por meio do software SPSS (v.20) para Windows. Para verificar a normalidade dos dados será utilizado o Shapiro Wilk e para comparação das médias entre os momentos pré e pós treinamento será utilizado teste T dependente para amostras paramétricas. O nível de

Endereço: Praça Mascarenhas de Moraes, 8482
 Bairro: Umuarama CEP: 87.502-210
 UF: PR Município: UMUARAMA
 Telefone: (44)3621-2849 Fax: (44)9127-7860 E-mail: cepeh@unipar.br

UNIVERSIDADE PARANAENSE
- UNIPAR



Continuação do Parecer: 2.441.654

significância adotado foi de $p < 0,05$. Os escores encontrados serão interpretados através dos dados coletados pela pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Verificar as alterações morfológicas em policiais militares do Estado do Paraná diante de métodos de treinamento físico aeróbios e contra resistidos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos que os participantes da pesquisa estão sujeitos, não serão maiores do que os riscos que os mesmos já sofrem quando submetidos as suas atividades diárias.

Benefícios:

Através dos dados obtidos, podemos fornecer aos pesquisadores da área de educação física junto aos profissionais e coordenação que planejam as atividades internas realizadas na escola de formação de policiais de Cianorte um maior conhecimento de prescrição de treinamento. Sendo assim os próprios soldados serão beneficiados por adquirir maiores informações sobre as suas reais condições físicas com o desenrolar do trabalho.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa se apresenta de forma conclusiva e pode ser executada, uma vez que os pesquisadores contemplaram todos os requisitos éticos para a sua realização.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE - Este documento contém as informações para o bom entendimento e anuência dos participantes da pesquisa, devendo ser elaborado em duas vias, sendo uma retida pelo sujeito da pesquisa e a outra arquivada pelo pesquisador.

DECLARAÇÃO DE PERMISSÃO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS ; Este documento se apresenta de forma satisfatória com a autorização pelo responsável do local (Instituição) onde a pesquisa será realizada.

Endereço: Praça Mascarenhas de Moraes, 8482
Bairro: Umuarama CEP: 87.502-210
UF: PR Município: UMUARAMA
Telefone: (44)3621-2849 Fax: (44)9127-7860 E-mail: cepeh@unipar.br

Continuação do Parecer: 2.441.654

Recomendações:

Sallentamos que os procedimentos devem assegurar a confidencialidade, a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou comunidade, inclusive em termos de autoestima, de prestígio econômico e/ou financeiro.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Prezado pesquisador, vosso projeto foi aprovado sem restrições.

De acordo com o Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012:

O termo de consentimento livre esclarecido deve ser elaborado em duas vias, sendo uma retida pelo sujeito da pesquisa, ou por seu representante legal, e uma arquivada pelo pesquisador.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_971728.pdf	07/12/2017 16:56:50		Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_2018_PM.pdf	07/12/2017 16:54:34	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto
Outros	Solicitacao_Pesquisa_PM_2018_Unipar.pdf	02/08/2017 15:23:10	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_Pesquisa_PM_2018_Unipar.pdf	02/08/2017 15:21:50	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO_2018_PM_UNIPAR.pdf	02/08/2017 15:11:38	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_2018_PM_Assinada.pdf	02/08/2017 15:09:34	Vitor Hugo Ramos Machado	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Praça Mascarenhas de Moraes, 8482
 Bairro: Umuarama CEP: 87.502-210
 UF: PR Município: UMUARAMA
 Telefone: (44)3621-2849 Fax: (44)9127-7860 E-mail: cepeh@unipar.br

UNIVERSIDADE PARANAENSE
- UNIPAR



Continuação do Parecer: 2.441.854

UMUARAMA, 15 de Dezembro de 2017

Assinado por:
Nelson Anderson Baspalez Corrêa
(Coordenador)

Endereço: Praça Mascarenhas de Moraes, 8482
Bairro: Umuarama CEP: 87.502-210
UF: PR Município: UMUARAMA
Telefone: (44)3621-2849 Fax: (44)9127-7860 E-mail: cepeh@unipar.br

Anexo D – TABELAS DOS RESULTADOS DO ARTIGO II

Tabela - Efeitos do treino sobre as variáveis força e flexibilidade dos policiais militares

		PRÉ		PÓS		FU		Interação (sexo*tempo)		Tempo
		M	DP	M	DP	M	DP	F	P	
FIMD (kgf)	M	51,7	6,7	53,4	6,8	51,2	6,0	5,795	0,005	PR e FU <PO
	F	32,9	5,6	33,8	4,3	32,5	4,7			
FIMND (kgf)	M	50,3	8,5	52,9	9,0	52,5	8,9	4,257	0,200	PR<PO
	F	30,5	4,7	31,3	4,2	31,0	4,5			
FIES (kgf)	M	31,7	7,7	35,5	10,0	33,1	9,1	4,288	0,019	PR<PO
	F	21,5	9,3	24,1	7,3	23,0	7,5			
FIMI (kgf)	M	123,1	26,7	137,9	25,0	125,9	23,4	30,673	<0,001	PR e FU <PO
	F	80,5	13,1	93,4	14,3	83,0	13,2			
FILO (kgf)	M	121,5	24,1	138,1	23,6	127,1	26,9	38,093	<0,001	PR e FU <PO
	F	77,3	15,9	88,7	15,4	77,9	14,5			
FIAB (kgf)	M	346,6	55,4	382,4	55,5	356,8	56,2	59,89	<0,001	PR e FU <PO
	F	221,1	27,2	247,2	26,8	224,4	26,4			
FIRE (kgf)	M	4,2	0,7	4,7	0,7	4,3	0,7	53,886	<0,001	PR e FU <PO
	F	3,7	0,4	4,1	0,5	3,7	0,4			
FLEX (cm)	M	26,4	7,0	26,7	6,9	26,9	6,9	2,76	0,073	PR e FU <PO
	F	30,4	7,0	32,7	6,0	31,4	8,0			

M: média; DP: Desvio Padrão; PR: Pré; PO: Pós; FU: *Follow-Up*; FIMD: Força isométrica da mão dominante; FIMND: Força Isométrica da mão não dominante; FIES: Força isométrica escapular; FIMI: Força isométrica de membros inferiores; FILO: Força isométrica lombar; FIAB: Forçar isométrica absoluta; FIRE: Força isométrica relativa; FLEX: Flexibilidade. Fonte: elaborado pelo autor

Tabela - Efeitos do treino sobre as variáveis de potência muscular, agilidade e aptidão cardiorrespiratória dos policiais militares

		PRÉ		PÓS		FU		Interação (sexo*tempo)		Tempo
		M	DP	M	DP	M	DP	F	P	
SJ (cm)	M	26,9	3,0	32,7	3,8	29,6	3,4	24,709	<0,001	PR e FU <PO
	F	22,5	2,2	26,9	2,7	24,7	4,3			
CMJ (cm)	M	29,8	3,8	35,3	3,4	31,5	3,8	42,703	<0,001	PR e FU <PO
	F	24,2	2,0	28,0	2,6	25,6	2,3			
SH (cm)	M	205,8	16,4	221,9	16,3	209,7	12,4	27,04	<0,001	PR e FU <PO
	F	170,3	17,0	179,8	14,0	172,4	16,5			
V. Limiar (km/h)	M	11,6	1,4	13,2	1,4	11,8	1,4	36,865	<0,001	PR e FU <PO
	F	11,2	1,0	12,4	1,0	11,4	1,2			
FC Limiar (bpm)	M	174,9	15,3	182,6	13,0	176,4	14,2	33,726	<0,001	PR e FU <PO
	F	181,2	8,9	186,7	9,3	182,5	11,3			
Agilidade (seg)	M	9,8	0,5	9,4	0,8	10,3	1,3	17,224	<0,001	PR e FU <PO
	F	10,5	0,4	9,7	0,5	10,3	0,6			
D. 12 min (m)	M	2318,7	319,7	2585,6	234,5	2363,3	265,5	39,721	<0,001	PR e FU <PO
	F	2036,8	162,3	2214,9	176,2	2082,2	193,9			
VO2máx (ml/kg/min)	M	40,4	7,1	46,4	5,2	41,4	5,9	39,721	<0,001	PR e FU <PO
	F	34,1	3,6	38,1	3,9	35,2	4,3			

M: média; DP: Desvio Padrão; PR: Pré; PO: Pós; FU: *Follow-Up*; SJ: *Squat Jump*; CMJ: *Counter movement jump*; SH: Salto horizontal; D12: Distância teste de 12 minutos; V. Limiar (km/h): Velocidade do limiar ventilatório; FC Limiar (bpm): frequência cardíaca do limiar ventilatório; VO2: Volume máximo de oxigênio teste de 12 minutos. Fonte: elaborado pelo autor