

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO
MOVIMENTO HUMANO**

**Análise do desenvolvimento das capacidades físicas em militares
da Força Aérea Brasileira por meio do treinamento físico militar**

LEANDRA CRISTINA BENETTI CAMPOS

2017

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
LEANDRA CRISTINA BENETTI CAMPOS

**ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DAS
CAPACIDADES FÍSICAS EM MILITARES DA
FORÇA AÉREA BRASILEIRA POR MEIO DO
TREINAMENTO FÍSICO MILITAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, da Universidade Metodista de Piracicaba, para a obtenção do Título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientador: Prof. Dr. Ídico Luiz Pellegrinotti

PIRACICABA-SP
2017

LEANDRA CRISTINA BENETTI CAMPOS

**ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DAS CAPACIDADES FÍSICAS EM
MILITARES DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA POR MEIO DO TREINAMENTO
FÍSICO MILITAR**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Ídico Luiz Pellegrinotti

Universidade Metodista de Piracicaba

Prof. Dr. Marcelo de Castro Cesar

Universidade Metodista de Piracicaba

Prof. Dr. Thiago Augusto Rochetti Bezerra

Academia da Força Aérea

Piracicaba, 17 de Fevereiro de 2017

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, que todos os dias me deu forças para nunca desistir.

Ao Prof. Dr. Ídico Luiz Pellegrinotti pela orientação proporcionada, pelo apoio e excelente contribuição acadêmica.

A CAPES e UNIMEP pelo apoio financeiro e concessão de bolsa.

Aos membros da banca Prof. Dr. Marcelo de Castro Cesar e Prof. Dr. Thiago Augusto Rochetti Bezerra, pelos apontamentos e contribuição na construção deste trabalho.

Ao Brigadeiro do Ar Saulo Valadares do Amaral, Comandante da Academia da Força Aérea, por autorizar a realização e execução do presente trabalho.

Ao Major de Infantaria Jader Cristian Manrique, Comandante do Batalhão de Infantaria-84, pelo incentivo e apoio prestado para que este trabalho pudesse ser concretizado.

Aos soldados e sargentos do Batalhão de Infantaria-84 pelos auxílios prestados durante as sessões de TFM.

Aos amigos do mestrado em especial: Wagner, Carol e Silvia pelo apoio e companheirismo durante as aulas e grupos de estudo.

A todos os professores do mestrado que de alguma forma contribuíram para a minha formação.

Aos meus familiares e amigos que sempre me incentivaram e apoiaram nessa jornada.

Ao meu tesouro, Manuela, que mesmo sem saber, me apoiou e “acompanhou” durante toda essa trajetória. Mamãe te ama!

E por fim, ao meu querido esposo Fábio, meu grande incentivador e alicerce, que com sua paciência e sabedoria me apoiou em todos os momentos.

“O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES-Brasil”.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi investigar o desenvolvimento das capacidades orgânicas e neuromusculares em militares submetidos ao Treinamento Físico Militar (TFM), tendo como referencial o programa C 20-20. A amostra foi composta por 130 militares de 18 a 19 anos durante a fase inicial de recrutamento. As variáveis antropométricas e do desempenho físico foram analisados por meio de avaliações dos testes de composição corporal, de resistência de membros superiores (flexão de braços), resistência muscular abdominal e teste de corrida de 12 minutos. As avaliações ocorreram na primeira semana (AVL1) e após 12 semanas de treinamento (AVL2) e a média de frequência semanal de treino foram três dias. Para análise dos dados, foi utilizada estatística descritiva (média e desvio padrão) e para a comparação dos dados foi realizado o Test T de Student para amostras dependentes, utilizando o programa computadorizado Statistical Package for Social Science, versão 18.0 (SPSS Inc. Chicago, EUA). De acordo com os resultados, foi identificado que houve: diminuição na soma das três dobras cutâneas ($42,7 \pm 25,2$ mm para $33,9 \pm 17,7$ mm), diminuição do percentual de gordura ($14,1 \pm 7,3\%$ para $11,8 \pm 6,1\%$), aumento da massa magra ($57,6 \pm 6,2$ kg para $58,6 \pm 8,0$ kg) e diminuição da massa gorda de $10,1 \pm 6,4$ kg para $8,3 \pm 5,2$ kg). Também apresentaram aumento nas resistências de membros superiores ($21,3 \pm 9,0$ para $33,5 \pm 8,9$), resistência abdominal ($35,2 \pm 8,3$ para $49,8 \pm 7,4$), teste de corrida de 12 minutos (2212 ± 316 m para 2760 ± 214 m) e VO_2 max ($35,2 \pm 8,3$ ml/kg/min⁻¹ para $49,8 \pm 7,4$ ml/kg/min⁻¹). Não foram observadas diferenças quanto a massa corporal, estatura, índice de massa corporal e circunferência do quadril. A aplicação do C 20-20 verificou-se que o treinamento foi eficaz, pois houve redução significativa da composição corporal, aumento das capacidades orgânicas e cardiorrespiratória, apresentando-se também melhora na classificação das capacidades físicas de acordo com as tabelas do American College of Sports Medicine (ACSM).

Palavras-Chave: Treinamento físico militar, Aptidão física, Capacidades neuromusculares.

ABSTRACT

The objective of the present study was to investigate the development of organic and neuromuscular capabilities in military personnel submitted to Military Physical Training (MPT), with the C 20-20 program as a reference. The sample consisted of 130 military personnel aged 18 to 19 during the initial recruitment phase. Anthropometric and physical performance variables were analyzed through body composition, upper limb strength (arm flexion), abdominal muscle resistance, and the 12 minute run test. The evaluations took place in the first week (AVL1) and after twelve weeks of training (AVL2). For data analysis, descriptive statistics (mean and standard deviation) were used and the Student's T-Test for dependent samples to compare the data, using the Statistical Package for Social Science program, version 18.0 (SPSS Inc. Chicago, USA). The results demonstrated a decrease in the sum of the three skinfolds (42.7 ± 25.2 mm to 33.9 ± 17.7 mm), a decrease in fat percentage ($14.1 \pm 7.3\%$ to $11.8 \pm 6.1\%$), an increase in lean mass (57.6 ± 6.0 kg to 58.6 ± 8.0 kg), and a decrease in fat mass (10.1 ± 6.4 kg to 8.3 ± 5.2 kg). They also showed improvements in upper limb strength (21.3 ± 9.0 to 33.5 ± 8.9), abdominal resistance (35.2 ± 8.3 to 49.8 ± 7.4), the 12 minute run test (2212 ± 316 m to 2760 ± 214 m), and VO_2 max (35.2 ± 8.3 ml/kg/min⁻¹ to 49.8 ± 7.4 ml/kg/min⁻¹). No differences were observed in body mass, height, body mass index, or hip circumference. According to the above, it was verified that the methodology adopted in the physical training was effective for reducing fat percentages and increasing cardiorespiratory fitness, improving the physical capacity of military personnel and their health.

Keywords: Military Physical Training, Physical Fitness, Neuromuscular Capabilities.

LISTA DE ABREVIATURAS

ACSM - American College of Sports Medicine

AVL1 - Avaliação 1

AVL 2 - Avaliação 2

C 20-20 - Manual de Campanha Treinamento Físico Militar

EB - Exército Brasileiro

FAB - Força Aérea Brasileira

IMC - Índice de Massa Corporal

MCG - Massa Corporal Gorda

MCM - Massa Corporal Magra

PTC - Pista de Treinamento em Circuito

RCQ - Relação de Circunferência Cintura Quadril

TACF - Teste de Aptidão e Condicionamento Físico

TFM - Treinamento Físico Militar

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados antropométricos dos militares investigados.....	27
Tabela 2 – Classificação do percentual de gordura e as alterações nos grupos de acordo com o treinamento realizado.....	28
Tabela 3 – Resultados neuromusculares e de potência aeróbia dos militares investigados.....	30
Tabela 4 – Classificação do teste de flexão de braços (número de repetições) e as alterações nos grupos de acordo com o treinamento realizado.....	31
Tabela 5 – Classificação do teste de abdominal (número de repetições) e as alterações nos grupos de acordo com o treinamento realizado.....	32
Tabela 6 – Classificação do teste de corrida de 12 minutos (metros) e as alterações nos grupos de acordo com o treinamento realizado.....	33
Tabela 7 – Classificação do VO ₂ max (ml/kg/min) e as alteração nos grupos de acordo com o treinamento realizado.....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Teste de resistência abdominal.....	22
Figura 2 - Teste de flexão de braços.....	22
Figura 3 - Períodos do macrociclo de treinamento.....	23
Figura 4 - Planejamento das corridas intervaladas de acordo com o resultado da AVL1.....	24
Figura 5 - Carga de treinamento no treinamento em circuito.....	25
Figura 6 - Percentual da distribuição das cargas durante o macrociclo.....	25
Figura 7 - Valores gerais da carga do macrociclo de treinamento realizado.....	26
Figura 8 - Box-plot com as alterações no percentual de gordura nos dois momentos analisados.....	29
Figura 9 - Box-plot com as alterações no Índice de Massa Corporal nos dois momentos analisados.....	29
Figura 10 - Box-plot com as alterações na Relação Cintura/Quadril nos dois momentos analisados.....	30
Figura 11 - Box-plot com as alterações na flexão de braços nos dois momentos analisados.....	31
Figura 12 - Box-plot com as alterações na resistência abdominal nos dois momentos analisados.....	32
Figura 13 - Box-plot com as alterações no teste de corrida 12 minutos nos dois momentos analisados.....	33
Figura 14 - Box-plot com as alterações no consumo máximo de oxigênio nos dois momentos analisados.....	35

SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
LISTA DE ABREVIATURAS	7
LISTA DE TABELAS	8
1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral:.....	13
2.2 Objetivos específicos:	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 Composição Corporal	14
3.2 Aptidão Física	15
3.3 Processos de treinamento e adaptação.....	16
3.4 Ciclos de treinamento	17
3.5 Manual de Treinamento do Exército Brasileiro	19
4 METODOLOGIA	20
4.1 Amostra.....	20
4.2 Local de realização	20
4.3 Coleta de dados.....	20
4.4 Macro ciclo de treinamento.....	23
4.3 Tratamento dos dados	26
5 RESULTADOS	27
6 DISCUSSÃO	36
6.1 Variáveis antropométricas.....	36
6.2 Variáveis neuromusculares.....	37
6.3 Potência aeróbia.....	39
7 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42
ANEXO I– Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa - UNIMEP	47
ANEXO II- Quadro de corrida C 20-20	48
ANEXO II- Quadro de corrida C 20-20 (continuação)	49
ANEXO III – Quadro de Corrida Intervalada C-20-20.....	50
APÊNDICE I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	51
APÊNDICE II- Exercícios realizados na Ginástica Básica	53

1 INTRODUÇÃO

A carreira dos soldados nas organizações militares caracteriza-se por um curso inicial, ao qual neste curso são denominados de recrutas, passando por um período de adaptação ao meio militar para posteriormente serem intitulados soldados. Os recrutas são preparados para a carreira militar, garantindo a segurança das organizações militares e da sociedade. Dentro deste contexto, devem ser preparados fisicamente para estarem aptos às missões a eles impostas (CAMPOS et al., 2016).

Segundo o American College of Sports Medicine (ACSM, 2014), a atividade física é qualquer movimento corporal produzido pela contração dos músculos esqueléticos e que resulte em aumento considerável das necessidades calóricas sobre o gasto energético em repouso e quanto a aptidão física são as características que um indivíduo tem ou alcança ao realizar uma atividade física.

Importante destacar que níveis adequados de aptidão física e de atividade física têm sido indicados como fatores de proteção para inúmeras doenças e como promotores de qualidade de vida (FULTON et al., 2004; ROCHA, FREITAS e COMERLATO, 2008).

Estudos realizados ao longo dos anos pela ACSM (2014) indicam que maiores quantidades de atividade física resultam em benefícios adicionais para a saúde e apontam que indivíduos que mantenham uma frequência regular de atividade física com duração maior ou intensidade vigorosa estão sujeitos a obterem melhores benefícios do que aqueles que praticam exercícios em menores quantidades.

De acordo com Neves (2008), o perfil nutricional dos brasileiros tem revelado que as prevalências de sobrepeso e obesidade cresceram de maneira importante nos últimos trinta anos. No meio militar, essas condições não são somente fatores de saúde física, mas também de sobrevivência caso seja necessário seu emprego operacional. Estima-se que 8,8% dos homens adultos brasileiros são obesos com uma maior prevalência nas regiões Sul e Sudeste do país (BRASIL, 2004). Ressalta assim que a falta de atividade física e a obesidade constituem um grande fator de risco para doenças como hipertensão, diabetes entre outras.

A potência aeróbia mensurada por meio do VO_2max depende dos componentes cardiovasculares, respiratórios, hematológicos e de mecanismos oxidativos do músculo em exercício (RODRIGUES et al., 2006). Assim, é

considerado o melhor indicador da condição cardiovascular tornando-o importante parâmetro preditivo de morbidades associadas (ACSM, 2014). Níveis de aptidão cardiorrespiratória estão associados com a adiposidade total e abdominal e os sistemas muscular e cardiorrespiratório são associados com principais de fatores de risco para doenças cardiovasculares (ORTEGA et al., 2008). É extremamente importante que os militares da ativa sejam classificados em um bom nível de aptidão física e considerados saudáveis, estejam prontos para as atividades operacionais e ações de combate (MUNIZ e BASTOS, 2010). Assim, torna-se necessário o entendimento de qual a característica morfofuncional no momento de sua chegada a Organização Militar.

A carreira militar exige de seus profissionais uma condição física mínima, suficiente para o desempenho de funções militares específicas em tempo de paz e de guerra (MENDES e FERREIRA, 2010). Para alcançar e manter essa condição física os militares realizam, em unidades operacionais, sessões de TFM (Treinamento Físico Militar), que tem como um dos principais objetivos desenvolver, manter ou recuperar a aptidão física dos militares.

O Exército Brasileiro (EB) possui um Manual de Treinamento Físico Militar denominado de C 20-20 Manual de Campanha Treinamento Físico Militar cuja finalidade é padronizar os fundamentos técnicos, além de fornecer os conhecimentos desejáveis e estabelecer procedimentos para o planejamento, a coordenação, a condução e a execução da atividade física, esse manual também é utilizado com balizador no TFM pelas Forças Armadas (BRASIL, 2002).

Em especial, podem-se encontrar estudos nacionais que analisaram o perfil morfológico de militares (NEVES, 2008; TEIXEIRA e PEREIRA, 2010; MUNIZ e BASTOS, 2010; SANTOS et al., 2013 e HILGENBERG et al., 2016) No entanto, é escasso os estudos que envolvem jovens recrutas nas Forças Armadas, particularmente na Força Aérea Brasileira, acompanhando o período de adaptação ao meio militar. Devido à ausência de estudos investigando o desenvolvimento das capacidades orgânicas e neuromusculares em militares submetidos ao TFM, baseado no programa C20-20, o tema do presente estudo de pesquisa pretende verificar a eficácia do treinamento físico militar em relação às variáveis orgânicas, neuromusculares e aptidão física dos militares.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

Verificar a antropometria e o desenvolvimento da composição corporal, potência cardiorrespiratória e resistência neuromusculares em militares submetidos ao C 20-20 Manual de Campanha Treinamento Físico Militar.

2.2 Objetivos específicos:

- Analisar o efeito do programa nas alterações antropométricas.
- Verificar a eficácia do Treinamento Físico Militar baseado no manual – C 20-20, das capacidades aeróbia e neuromuscular (resistência de membros superiores, resistência muscular abdominal) dos militares.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão foi direcionada a abordagem aos objetivos do estudo. Nas primeiras investigações sobre esta temática, foi realizado um levantamento de estudos sobre a análise da capacidade física em militares. Após este levantamento buscou-se analisar as particularidades da composição corporal, aptidão física, ciclos de treinamento e adaptações funcionais em militares. Desta forma, espera-se uma visão ampla sobre o conhecimento do tema da presente dissertação e a análise das adaptações morfofuncionais em militares a partir do manual do Exército Brasileiro, conhecido como C-20-20 (BRASIL, 2002).

3.1 Composição Corporal

De acordo com a ACMS (2014), a composição corporal básica é expressa pela porcentagem relativa de massa corporal composta por gordura e pelo tecido livre de gordura, destacando que a quantidade de gordura corporal é a que mais interessa por estar diretamente relacionada com aspectos da saúde. No meio militar há uma constante preocupação em relação aos padrões físicos e de composição corporal, pois tais fatores permitem um bom desempenho em atividades operacionais. Alguns estudos têm apontado à preocupação em relação à composição corporal em militares (OLIVEIRA e ANJOS, 2008; AVILA et al., 2013). Assim, a composição corporal equilibrada faz parte da condição física e o percentual de gordura corporal não deve comprometer o desempenho do militar (BRASIL, 2002).

Para um mesmo valor do Índice de Massa Corporal (IMC), os indivíduos com melhor aptidão cardiorrespiratória possuem valores significativamente menores de perímetro abdominal quando comparados com sujeitos de mais baixa aptidão (OLIVEIRA e ANJOS, 2008). Grande mobilização da gordura abdominal pode ser o mecanismo pelo qual a aptidão cardiorrespiratória atenua o risco de morte prematura associada à obesidade medida pelo IMC.

Altas prevalências de sobrepeso e obesidade em homens adultos estão relacionadas diretamente com a idade. Estudo epidemiológico mostrou que jovens sedentários apresentam maiores chances de se tornarem adultos também sedentários e que a idade e o estado nutricional apresentam forte influência na diminuição no desempenho físico (TEIXEIRA e PEREIRA, 2010).

A obesidade é epidemia no mundo moderno e aumenta a um ritmo alarmante, com grandes consequências humanas e econômicas (CAWLEY e MEYERHOEFER, 2012). Para os milhões de indivíduos com excesso de massa corporal e moderadamente obesos, a principal forma de tratamento da obesidade é a melhora no estilo de vida, com modificações na dieta e na prática de atividade física (LOW et al., 2006).

Avaliações periódicas são realizadas frequentemente no meio militar, com o intuito de verificar e analisar os índices de aptidão física e composição corporal. Um estudo realizado por Oliveira e Anjos (2008) com mais de 50 mil militares da ativa do Exército Brasileiro, verificaram que os valores médios do perímetro da cintura foram significativamente menores nos grupos de melhor aptidão cardiorrespiratória, quando comparados com os grupos com menor aptidão.

3.2 Aptidão Física

A expressão aptidão física é definida como um conjunto de atributos ou características que um indivíduo tem ou alcança e que se relaciona com sua habilidade de realizar uma atividade física, sendo tais características classificadas em duas categorias: os relacionados com a saúde e os relacionados com a habilidade. Os componentes relacionados à saúde são: endurance cardiorrespiratória, composição corporal, força muscular, endurance muscular e flexibilidade. Os componentes relacionados com a habilidade são: agilidade, coordenação, equilíbrio, potência, tempo de reação e rapidez (ACSM, 2014).

Níveis elevados de aptidão física são exigidos no primeiro ano de ingresso militar para que assim os recrutas possam melhorar sua condição física e atingir um ótimo desempenho nas funções militares.

Na Austrália, Drain et al. (2015) investigaram a aptidão física, especificamente a força muscular, através do teste de levantar uma caixa de dez quilos e transportá-la por 1,5 metros, em recrutas do exército de ambos os sexos, e apontaram que houve melhora significativa na variável investigada quando submetidos ao treinamento básico militar com duração de apenas oito semanas de treinamento.

Estudo realizado no Brasil por Del Vecchio et al. (2015), com alunos do sexo masculino do Núcleo de Preparação de Oficiais da Reserva/NPOR de Pelotas-RS,

observaram que após três meses (12 semanas) de treinamento militar, o nível de aptidão dos militares foi considerado apenas intermediário de acordo com os seguintes testes realizados: potência de membros inferiores (teste de saltos verticais), velocidade (teste de 20 metros), resistência de força (preensão manual, agachamento, flexão de braços, abdominal e barra fixa), potência aeróbia (corrida de 3200m) e a variabilidade da frequência cardíaca.

A importância da aptidão física em atividades de combate foi citada em relatórios sobre a campanha do Exército Britânico (MCCAIG e GOODERSON, 1986) e também nas ações do Exército americano (DUBIK e FULLERTON, 1987).

O conhecimento da aptidão física dos militares de uma Força Armada e a quantidade de inaptos fisicamente para tarefas mais árduas, tem se mostrado um instrumento fundamental para a tomada de decisão do comandante sobre o emprego de seus comandados, exigindo uma avaliação sistemática da aptidão física dos militares de uma tropa (TOMASI, 1998). Faz-se necessário, pelas características e necessidades da carreira militar, um trabalho mais efetivo no que diz respeito à condição física dos militares (PEREIRA e TEIXEIRA, 2006).

3.3 Processos de treinamento e adaptação

Segundo Weineck (1999), a capacidade de desempenho esportivo de um indivíduo manifesta-se através da realização de uma determinada sequência de ações (movimentos). A qualidade e a quantidade dos movimentos esportivos são aprimoradas através de estímulos específicos do treinamento.

O sistema de treinamentos constitui o componente central da preparação física. O treino físico representa o processo pedagogicamente organizado, cuja base é constituída pelos métodos de exercícios físicos que visam o aperfeiçoamento máximo das potencialidades do organismo, de acordo com os requisitos pré-estabelecidos (ZAKHAROV e GOMES, 1992). Para Castelo et al. (1998), os exercícios de treino devem obedecer a um conjunto de princípios: biológicos, metodológicos e pedagógicos, que objetivam direcionar, orientar e controlar a atividade prática de forma a conferir uma maior eficácia na sua aplicação. Todavia, deverá haver um esforço permanente para que os diferentes princípios não sejam

encarados de forma isolada e compartimentada, mas sim, como um todo coordenado entre suas partes.

De acordo com Matveiv (1981), o nível de treinamento está relacionado com as alterações biológicas de adaptação (morfológicas e funcionais) que operam no organismo do sujeito, por efeito da influência do treino que se manifestam no aumento da sua capacidade de trabalho.

Sob os pontos de vista biológico, esportivo, fisiológico e do desempenho – os aspectos devem estar situados num plano de treinamento tornando a adaptação a estímulos crescentes (WEINECK, 1999). Castelo et al. (1998) esclarecem que adaptação seria uma reação natural do organismo quando é aplicada nesse uma carga de treino regular, metódica e sistemática, o que ocasiona um novo estado de equilíbrio qualitativamente superior através das progressivas modificações neurológicas, biológicas, fisiológicas e psicológicas. A dinâmica da adaptação é consubstanciada pela dinâmica da carga.

Com isso, além da capacidade de reagir a estímulos de certa intensidade e aplicação regular, o ser humano também apresenta capacidade de se adaptar, criando condições mais favoráveis ao aumento do rendimento de seus praticantes. Sporis et al. (2014) investigaram as melhorias no desempenho e nas adaptações fisiológicas de recrutas croatas durante cinco semanas de treinamento, por meio dos testes de coordenação, arremesso de medicine ball, saltos verticais, velocidade de 20 metros, agachamento, potência aeróbia (corrida de 3200m) e potência anaeróbia (300 jardas). Os militares foram divididos em dois grupos distintos e, mesmo em curto período de treinamento, ambos os grupos obtiveram resultados significativos. Outro fato observado no estudo foi o baixo nível de aptidão física apontado no início dos testes, o que pode contribuir para uma melhora expressiva em um curto período de treino, porém desencadeará apenas as primeiras respostas fisiológicas e processos de adaptação a atividade física.

3.4 Ciclos de treinamento

A periodização do treinamento físico pode ser entendida como uma divisão organizada do treinamento anual ou semestral dos sujeitos, na busca de prepara-los para alcançar metas estabelecidas previamente e obter grande resultado em

determinado ponto culminante do ano, exigindo que a forma obtida seja o ajuste da dinâmica das cargas ao longo do treinamento (LA ROSA, 2001).

Objetivando aperfeiçoar o rendimento físico e possibilitar um maior controle das práticas realizadas, os treinamentos podem ser realizados em ciclos. Esses são divididos em macrociclos, mesociclos ou microciclos de acordo com sua duração, abrangência e intensidade de estímulos.

Segundo Barbanti (1996), macrociclo é a soma de todas as unidades de treinamento necessárias para elevar o nível de treinamento de um atleta, podendo ser semestral, anual ou plurianual. Quando dividido em períodos, dentro da periodização do treinamento, engloba o período preparatório, competitivo e de transição, que são claramente diferenciados por seus conteúdos e objetivos. Durante uma temporada de treinamentos, o período preparatório e a dinâmica do esforço do macrociclo se caracterizam por um aumento acentuado de volume, para que, aos poucos, possa ser aumentada a intensidade enquanto se reduz o volume. Com isso, no período competitivo, observa-se um nível de intensidade elevado e volume baixo.

Conforme Zakharov e Gomes (1992), mesociclo representa o elemento da estrutura de preparação física e inclui uma série de microciclos orientados para a solução das tarefas do dado macrociclo (período) de preparação. Sua duração depende dos objetivos propostos e do período englobados pelo macrociclo.

O microciclo é o conjunto de sessões de treino repartidos por diferentes dias, destinados a abordar na sua globalidade um problema correspondente a uma etapa de preparação do praticante. Neste sentido, nem todas as sessões de treino de um microciclo são da mesma natureza, elas alternam de acordo com os objetivos do treino, com o volume, intensidade, complexidade, métodos, entre outros. (CASTELO et al., 1998).

Segundo Weineck (1999), o microciclo deve ser constituído de forma que cada sessão de treinamento contenha exercícios específicos para o desenvolvimento da aptidão física. Analisando o efeito de diferentes modelos de periodização de treinamento aeróbio sobre os parâmetros metabólicos e composição corporal, o estudo de Perez (2013) examinou o treinamento aeróbio em quatro grupos de bombeiros militares, onde cada grupo foi dividido da seguinte maneira: controle sem tratamento, ondulatório, escalonado e crescente. Verificou-se nesse estudo que em 13 semanas, a distribuição de intensidade de cargas, o crescente,

com aumento em sequência de intensidade em 5% por semana e manutenção das cargas pelo restante do programa, não mostrou ser mais eficiente do que os dois outros métodos. Com isso, esses resultados sugerem que programas de treinamento aeróbio com distribuição de intensidade ao longo das semanas de forma escalonada e/ou ondulatória podem ser mais adequados nas adaptações fisiológicas em homens saudáveis.

3.5 Manual de Treinamento do Exército Brasileiro

O Manual de Campanha Treinamento Físico Militar (TFM), mais conhecido como C 20-20, foi desenvolvido em 1990 pelo Exército Brasileiro e tem como intuito padronizar os fundamentos técnicos, além de fornecer os conhecimentos desejáveis e estabelecer procedimentos para o planejamento, a coordenação, a condução e a execução da atividade física no Exército Brasileiro (BRASIL, 2002).

Os objetivos do TFM preconizam os seguintes pontos: responsabilidade, o foco do treinamento, a relação entre o estado físico e a saúde do militar, a relação entre o estado físico e a eficiência profissional do militar, os aspectos psico-físicos (área afetiva) e o estímulo. São finalidades deste manual: desenvolver, manter ou recuperar a aptidão física necessária para o desempenho de sua função, contribuir para a manutenção da saúde do militar, assegurar o adequado condicionamento físico necessário ao cumprimento da missão, cooperar para o desenvolvimento de atributos da área afetiva e estimular a prática desportiva em geral. Para o controle e monitoramento do TFM são utilizados os princípios que fundamentam o treinamento, a individualidade biológica, adaptação, sobrecarga, continuidade, volume-intensidade, especificidade e variabilidade.

As seções de TFM são divididas da seguinte maneira: aquecimento, trabalho principal e volta à calma. No trabalho principal, ou o treino propriamente dito, são desenvolvidas as qualidades físicas e atributos militares sendo classificados em treinamento cardiopulmonar, neuromuscular, treinamento utilitário e desportos. Além das sessões de treinamento o Manual preconiza a avaliação de desempenho físico, levando em consideração o padrão de desempenho físico e a faixa etária do militar.

4 METODOLOGIA

O presente estudo é classificado como experimental e se constituiu na intervenção e monitoração das adaptações morfofuncionais em um macrociclo de 12 semanas de treinamento em jovens militares (THOMAS e NELSON, 2002).

4.1 Amostra

A amostra foi composta por 130 militares do sexo masculino pertencentes à Academia da Força Aérea, voluntários, com idade de 18 e 19 anos, considerados aptos à inspeção de saúde a qual foram submetidos, não fumantes, isentos de tratamentos farmacológicos e livres de quaisquer distúrbios que pudessem alterar os resultados da presente pesquisa. Os participantes foram informados dos objetivos e procedimentos do estudo, bem como da possibilidade de riscos na sua participação. Todos os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A), segundo as normas do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba número 112/2015, estando livres para interromperem a pesquisa no momento em que desejassem.

4.2 Local de realização

Todos os testes de composição corporal e das capacidades físicas, bem como as sessões de treinamento foram realizados no Batalhão de Infantaria-84, localizado na Academia da Força Aérea na cidade de Pirassununga-SP.

4.3 Coleta de dados

Inicialmente, todos os sujeitos foram submetidos às avaliações da composição corporal por meio da antropometria e de capacidades físicas. Essas avaliações ocorreram na primeira semana (AVL1) e após 12 semanas de treinamento (AVL2), foram realizadas em dois dias, em cada uma das etapas das coletas de dados. A sequência dos testes aplicados foi:

Primeiro dia

Avaliação da composição corporal por meio da antropometria: a) massa corporal b) estatura c) índice de massa corporal d) circunferências de braço, cintura e quadril e) relação cintura/quadril f) dobras cutâneas (tríceps, suprailíaca e abdominal).

Segundo dia

Avaliação de capacidades físicas: a) resistência muscular abdominal b) resistência de membros superiores c) teste de corrida de 12 minutos.

As variáveis antropométricas investigadas foram estatura (m), massa corporal (kg), dobras cutâneas (tríceps, suprailíaca e abdômen - mm), circunferências (braço, cintura e quadril - cm), percentual de gordura, massa corporal magra e massa corporal gorda. Todas as medidas foram coletadas por dois avaliadores, com erro inter-avaliador de 2,2%, considerado aceitável (PERINI et al., 2005).

Para a coleta da estatura foi utilizado um estadiômetro marca Wiso[®], em que os sujeitos permaneceram em posição ereta, pés descalços, encostados em uma superfície plana e vertical, calcanhares unidos, cabeça ajustada ao plano de Frankfurt e inspiração profunda. A pesagem foi realizada com os militares descalços, vestidos com short em uma balança digital marca Welmy[®] com precisão de 50g.

Para a coleta das dobras cutâneas foi utilizado um adipômetro marca Cescorf[®]. Para a verificação do percentual de gordura corporal, foi aplicado o protocolo proposto por Guedes (1994) para a determinação da densidade corporal e a equação de Siri (1961) para a determinação do percentual de gordura corporal. A massa corporal magra (MCM) e a massa corporal gorda (MCG) foram calculadas de acordo com as seguintes equações: $MCM = \text{massa corporal} - MCG$ e $MG = \text{massa corporal} \times (\% \text{ gordura}/100)$.

De acordo com os resultados antropométricos, foram realizados cálculos de índice de massa corporal ($IMC = \text{massa corporal}/(\text{estatura})^2$) e relação de circunferência de cintura e de quadril ($RCQ = \text{Circunferência de cintura} / \text{circunferência de quadril}$).

Na avaliação das capacidades físicas, foram coletados dados de três testes funcionais: teste de resistência abdominal de um minuto, teste de flexão de braços e teste de potência aeróbia (protocolo de 12 minutos) de acordo com os protocolos propostos pela Força Aérea Brasileira (BRASIL, 2011).

O teste de resistência abdominal (Figura 1) consistiu em realizar o maior número possível de repetições em um minuto. O sujeito permaneceu deitado, com os braços entrelaçados estando com as mãos apoiadas nos ombros. Ao sinal de início, o sujeito realizava a flexão de abdômen devendo encostar os cotovelos no terço distal da perna, retornando a posição inicial.



Figura 1- Teste de resistência abdominal (BRASIL, 2011).

O teste de flexão de braços (Figura 2) foi realizado com os sujeitos mantendo as mãos abertas e apoiadas ao solo, separadas na largura dos ombros, braços totalmente estendidos, mantendo o alinhamento entre tronco, quadril e pernas. Ao sinal de início, os sujeitos flexionavam os braços até formar um ângulo próximo a 90°, retornando a posição inicial. Como resultado, foi anotada a quantidade de repetições corretas realizadas pelo avaliado.



Figura 2- Teste de flexão de braços (BRASIL, 2011).

O teste de corrida de 12 minutos foi realizado na pista de atletismo da organização militar. A pista de atletismo foi demarcada a cada 10 metros para facilitar a mensuração da distância alcançada no teste. Os valores foram anotados e

o cálculo do consumo máximo de oxigênio foi realizado pela fórmula $VO_{2max} = (\text{Metros} - 504,9) / 44,73$ (COOPER, 1968).

4.4 Macroциclo de treinamento

O macroциclo foi realizado a partir das considerações descritas no manual C20-20, este utilizado como norteador do treinamento físico militar nas Forças Armadas. Após o teste inicial, foi verificado o desempenho físico dos militares possibilitando assim, traçar metas e periodizar o treinamento de acordo com os níveis de condicionamento físico. Os exercícios utilizados no TFM seguiram as recomendações do Manual de Treinamento Físico Militar C 20-20 com algumas adaptações. O treinamento proposto teve duração de 12 semanas e foi realizado numa frequência de duas a três sessões semanais, totalizando 32 sessões, com duração de 90 minutos ou dois tempos de aula, distribuídas em sessões mistas de treinamento cardiopulmonar e neuromuscular. A Figura 3 representa os períodos do estudo.

Período	Avi (1)	Intervenção												Avi (2)
Meses	Março	Março				Abril				Maio				Maio
Semanas	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
Sessões	02	02	02	02	03	02	02	02	03	03	03	03	05	02

Figura 3 – Períodos do macroциclo de treinamento.

De acordo com o manual C 20-20, uma sessão completa de TFM compõe-se de três fases: aquecimento, trabalho principal e volta à calma. O aquecimento é composto por duas fases, são eles os alongamentos e os exercícios localizados. O trabalho principal, que é o treinamento propriamente dito, é classificado em treinamento cardiopulmonar, treinamento neuromuscular, treinamento utilitário e desportos, sendo esses dois últimos, descartados do programa de treinamento do presente estudo. Já a volta à calma, é a fase da sessão onde acontece a recuperação do organismo após o trabalho principal, com atividade suave visando permitir o retorno respiratório e da frequência cardíaca.

Alguns procedimentos são comuns a todas as sessões de treinamento físico, como a contagem e a cadência dos exercícios. Os movimentos são executados com

a contagem coincidindo com o término do movimento, imitando o instrutor. O aprendizado é realizado através de demonstração, principalmente nas fases iniciais.

Antes de cada sessão de treino, os militares realizaram alongamento e aquecimento de maneira centralizada, como prescreve o manual C 20-20.

O treinamento cardiopulmonar foi composto de Corrida Contínua em tropa e Treinamento Intervalado Aeróbio (TIA). Na Corrida Contínua os militares foram divididos por níveis de condicionamento físico em cinco grupos: Alfa, Bravo, Charlie, Delta e Eco, onde a carga de treinamento foi baseada no desempenho alcançado na AVL (1) e de acordo com o quadro de Programa de Treinamento de Corrida/Caminhada existente no manual C 20-20 (ANEXO II). O grupo Alfa foi classificado como o de melhor desempenho físico, seguido dos demais grupos. No TIA, as distâncias e os tempos foram individuais e também foram baseados no desempenho da AVL (1), sendo a distância de cada tiro de 400m determinada através do resultado da corrida de 12 minutos, onde somou-se mais 200m em relação a distância total percorrida. Os números de repetições dependeram do grau de condicionamento do militar, conforme a Figura 4. O intervalo entre os tiros foi definido de modo passivo com duração 90 segundos (ANEXO III).

Resultado da AVL (1)	Número de Repetições Recomendadas
2000 m a 2300 m	5 a 13
2400 m a 2700 m	6 a 14
2800 m a 3100 m	7 a 15
3200 m a 3500 m	8 a 16

Figura 4 – Planejamento das corridas intervaladas de acordo com o resultado da AVL1.

Para o treinamento neuromuscular foram utilizados dois métodos: Ginástica Básica e Pista de Treinamento em Circuito (PTC). Na Ginástica Básica, os exercícios foram realizados de forma calistênica, onde todos executavam os movimentos no mesmo ritmo do instrutor. A aplicação da carga foi conforme a adaptação dos militares, aumentando de duas em duas até chegar o máximo de 15 repetições e três séries para cada exercício. Os exercícios realizados na Ginástica Básica foram: flexão de braços, tesoura, apoio de frente (meio-sugado), abdominal supra, abdominal infra, sugado, afundo, agachamento, abdominal cruzado e polichinelo (APÊNDICE II).

A PTC foi dividida em dez estações com os seguintes exercícios: corrida no lugar, flexão braços próximos ao corpo, abdominal infra, abdominal supra, prancha, tríceps mergulho, flexão com os braços afastados, afundo, agachamento e polichinelo. A carga de treinamento foi de acordo com a tabela apresentada no manual C 20-20 para um treinamento de 13 semanas, conforme Figura 5.

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Carga	1 passagem 30 seg	1 passagem 30 seg	1 passagem 45 seg	1 passagem 45 seg
Semana	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Carga	2 passagens 30 seg	2 passagens 30 seg	2 passagens 45 seg	2 passagens 45 seg
Semana	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Carga	3 passagens 30 seg	3 passagens 45 seg	3 passagens 1 min	3 passagens 1 min

Figura 5 – Carga de treinamento no treinamento em circuito.

Os intervalos foram realizados conforme o tempo de estímulo, exemplo: 30 segundos por exercício / 30 segundos de intervalo. As sessões dos treinos durante as semanas foram realizadas da seguinte forma: Sessão - 1 Aquecimento, PTC e TIA e Sessão 2 - Ginástica Básica e Corrida Contínua, sempre alternando uma sessão com a outra. As distribuições de cargas de acordo com as diferentes aptidões físicas são descritas na Figura 6.

Capacidades Físicas	Março	Abril	Mai
Resistência Aeróbia	40 %	40 %	25 %
Resistência Anaeróbia	30 %	35 %	25 %
Força	10 %	10 %	25 %
Velocidade/Agilidade	10 %	10 %	15 %
Flexibilidade/Coordenação	10%	5 %	10 %

Figura 6- Percentual da distribuição das cargas durante o macrociclo.

A Figura 7 apresenta os resultados dos parâmetros gerais da carga de treinamento realizada.

Parâmetros Gerais	Unidades – Semanas - Dias de Treino – Duração Média - Sessões de treino
Número de unidades de treinamento	32 sessões
Número de semanas de treinamento	12 semanas
Número médio de unidades de treino por semana	3 dias
Duração média de cada sessão de treinamento (minutos)	90 minutos
Horas de treino por semana	4 horas e 30 min
Volume total de treinamento (horas)	48 horas

Figura 7 – Valores gerais da carga do macrociclo de treinamento realizado.

4.3 Tratamento dos dados

Para o tratamento estatístico foi utilizado o programa computadorizado Statistical Package for Social Science, versão 18.0 (SPSS Inc. Chicago, EUA). A análise descritiva foi utilizada para os cálculos de média e desvio padrão dos sujeitos avaliados. A distribuição dos dados foi analisada por meio do teste de Shapiro Wilk. Foram confeccionados figuras box-plot para visualização das probabilidades de ocorrência dos dados e possíveis *outliers*. As variáveis pré treino e pós treino foram comparadas pelo Test t de *Student* para amostras dependentes.. O nível de significância utilizado foi de $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

Os resultados do desenvolvimento deste estudo com os parâmetros gerais do macrociclo realizado e posteriormente, os dados descritivos e as análises estatísticas das avaliações antropométricas e dos testes de aptidão física são apresentados com o objetivo de delinear um panorama do processo adaptação ao treinamento realizado.

A análise da aptidão antropométrica implicou na identificação de variáveis biomecânico-antropométricos que influenciam o rendimento físico. Baseado neste conhecimento foi elaborado o macrociclo de treinamento. A comparação dos dados antropométricos é apresentada na Tabela 1.

Na comparação das variáveis antropométricas e de composição corporal, apresentadas na Tabela 1, houve diminuição nas variáveis: dobras cutâneas (tricipital, supra ilíaca e abdominal), somatória de três dobras cutâneas, percentual de gordura, massa gorda, circunferência (bíceps e cintura) e relação cintura quadril e massa magra. Não foram observadas diferenças estatísticas nas variáveis de massa corporal, estatura e circunferência de quadril.

TABELA 1 – Resultados antropométricos dos militares investigados.

	Avaliação 1	Avaliação 2
Massa Corporal (kg)	67,75±10,54	67,37±9,50
Estatura (mts)	1,76±0,07	1,76±0,07
IMC	21,95±3,02	21,96±2,74
Dobra Cutânea Tricipital (mm)	9,6±4,9	7,8±3,3*
Dobra Cutânea Supra-ilíaca (mm)	17,2±11,6	12,1±7,0*
Dobra Cutânea Abdominal (mm)	15,9±10,4	14,2±8,6*
Somatória 3 Dobras Cutâneas (mm)	42,7±25,2	33,9±17,7*
Gordura (%)	14,1±7,3	11,8±6,1*
Massa Magra (kg)	57,6±6,2	58,6±8,0*
Massa Gorda (kg)	10,1±6,4	8,3±5,2*
Circunferência de Bíceps (cm)	27,4±3,0	25,7±2,9*
Circunferência de Cintura (cm)	75,1±7,5	72,9±6,4*
Circunferência de Quadril (cm)	90,4±7,3	90,1±6,9
Relação Cintura-Quadril	0,83±0,05	0,81±0,05*

* = p<0,05

A Tabela 2 apresenta a classificação do percentual de gordura dos militares investigados, de acordo com os padrões estabelecidos pelo American College of Sports Medicine (ACSM, 2014).

TABELA 2 – Classificação do percentual de gordura e as alterações nos grupos de acordo com o treinamento realizado.

Classificação		Avaliação 1		Avaliação 2	
		N	%	N	%
Muito magro	<6,4	22	16,92	31	23,85
Excelente	6,5 a 9,1	23	17,69	26	20,00
Bom	9,2 a 12,6	19	14,62	16	12,31
Razoável	12,7 a 20,6	33	25,38	48	36,92
Ruim	20,7 a 26,5	27	20,77	9	6,92
Muito ruim	>26,6	6	4,62	0	0,00

Fonte: ACSM (2014).

Para uma melhor visualização das diferenças encontradas, a Figura 8, Figura 9 e Figura 10 apresentam os quartis e a distribuição dos dados referentes as alterações no percentual de gordura, índice de massa corporal e na relação cintura-quadril, respectivamente.

De acordo com a Figura 8, podem ser observados que os militares apresentaram diminuição do percentual de gordura bem como dados mais homogêneos após a intervenção realizada.

Analisando os resultados apresentados na Figura 9, nota-se que não houve alteração no IMC. Entretanto, os dados apresentaram-se mais homogêneos, como evidência os quartis na segunda avaliação, quando comparado à primeira avaliação. De acordo com a Figura 10, verifica-se que os militares apresentaram diminuição na variável RCQ, bem como dados mais homogêneos após a intervenção realizada.

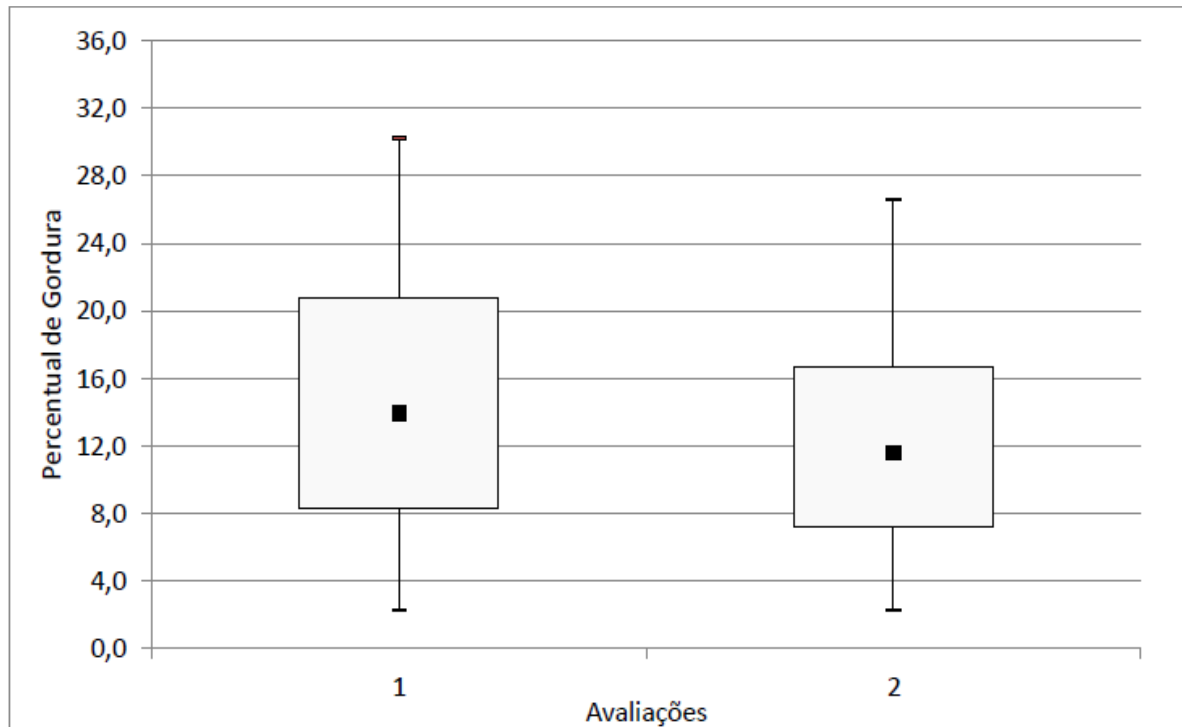


FIGURA 8 - Box-plot com as alterações no percentual de gordura nos dois momentos analisados.

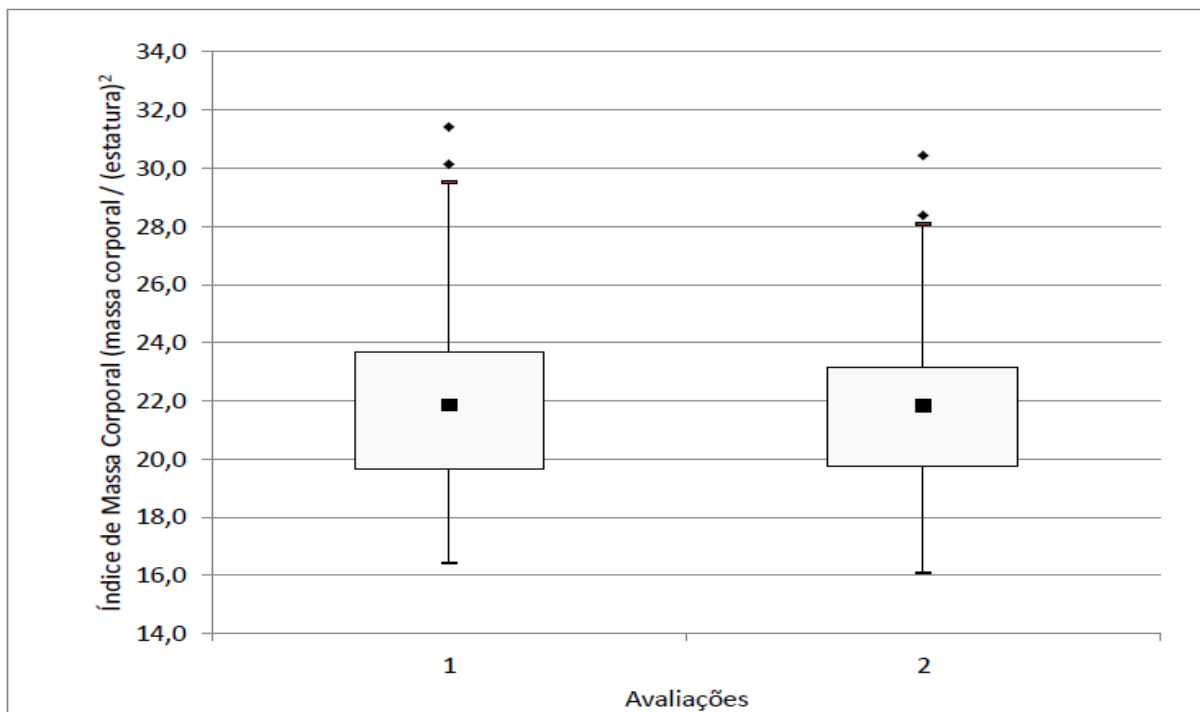


FIGURA 9 - Box-plot com as alterações no Índice de Massa Corporal nos dois momentos analisados.

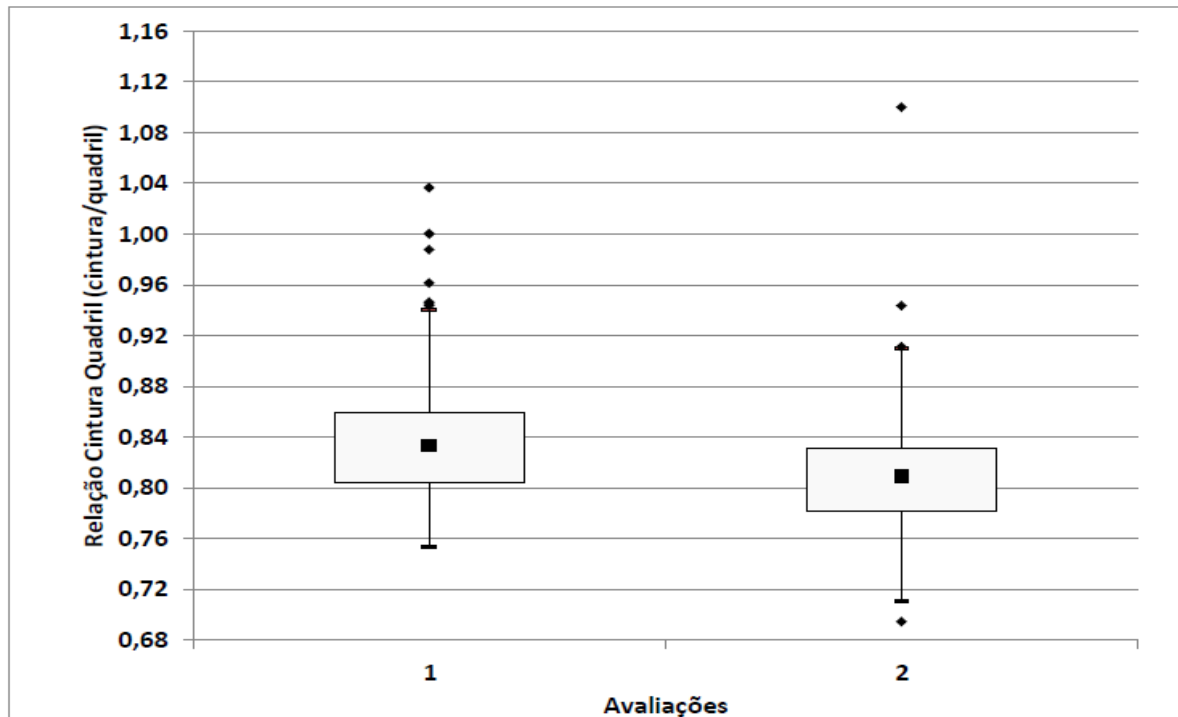


FIGURA 10 - Box-plot com as alterações na Relação Cintura/Quadril nos dois momentos analisados.

A Tabela 3 apresenta os resultados dos testes motores e de aptidão aeróbia dos militares investigados.

TABELA 3 – Resultados neuromusculares e de potência aeróbia dos militares investigados.

	Avaliação 1	Avaliação 2
Flexão (n)	21,3±9,0	33,5±8,9*
Resistencia Abdominal (n)	35,2±8,3	49,8±7,4*
Teste de 12 Minutos (metros)	2212,2±316	2760,5±214*
VO ₂ max (ml/kg/min)	38,2±7,1	50,4±4,8*

* = $p < 0,05$

Na comparação das variáveis neuromotoras e funcionais apresentadas na Tabela 3, constata-se que houve diferenças significantes no número de repetições de flexão de braços e resistência abdominal, aumento da distância no teste de corrida de 12 minutos e VO₂max. Conforme A Figura 11 destaca-se que houve aumento no desempenho da flexão de braços.

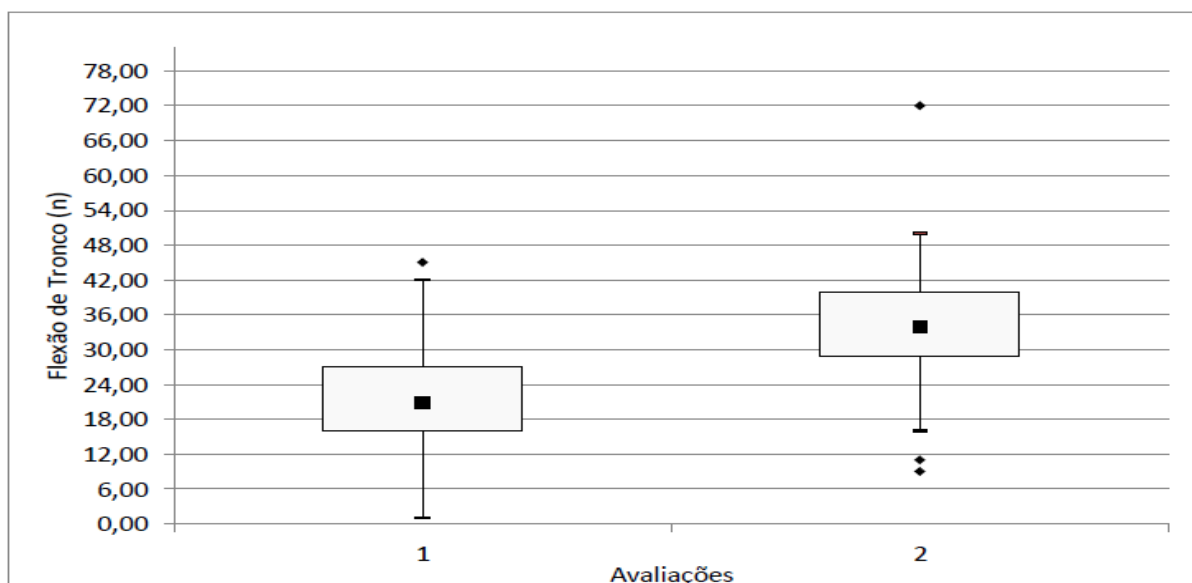


FIGURA 11 - Box-plot com as alterações na flexão de braços nos dois momentos analisados

Na Tabela 4 são apresentados os dados e a classificação no teste de flexão de braços nos dois momentos (pré e pós-treinamento), de acordo com o ACSM (2014).

TABELA 4 – Classificação do teste de flexão de braços (número de repetições) e as alterações nos grupos de acordo com o treinamento realizado.

Classificação		Avaliação 1		Avaliação 2	
		N	%	N	%
Excelente	Acima de 36	9	6,9	52	40,0
Muito bom	29-35	19	14,6	43	33,1
Bom	22-28	28	21,5	27	20,8
Razoável	17-21	29	22,3	5	3,8
Necessita Melhoras	Abaixo de 16	45	34,6	3	2,3

Fonte: ACSM (2014).

No teste de flexão de braços os resultados apresentam a classificação e as alterações nos grupos após as sessões de treinamento, onde foi observado que inicialmente 21,5% dos militares foram classificados como muito bom e excelente e após a intervenção realizada, 73,1% foram considerados nesta classificação.

A classificação do teste de resistência abdominal e as alterações decorrentes do treinamento realizado são apresentadas na Tabela 6.

TABELA 5 – Classificação do teste de abdominal (número de repetições) e as alterações nos grupos de acordo com o treinamento realizado.

Classificação		Avaliação 1		Avaliação 2	
		N	%	N	%
Excelente	Acima de 66	0	0	5	3,8
Muito bom	51-65	6	4,6	62	47,7
Bom	41-50	22	16,9	49	37,7
Razoável	34-40	48	36,9	12	9,2
Necessita Melhoras	Abaixo de 33	54	41,5	4	3,1

Fonte: (BRASIL, 2014).

A análise dos quartis da variável de resistência abdominal é apresentada na Figura 12. Pode-se observar que houve uma melhora acentuada no desempenho dos militares nesta variável após a intervenção realizada.

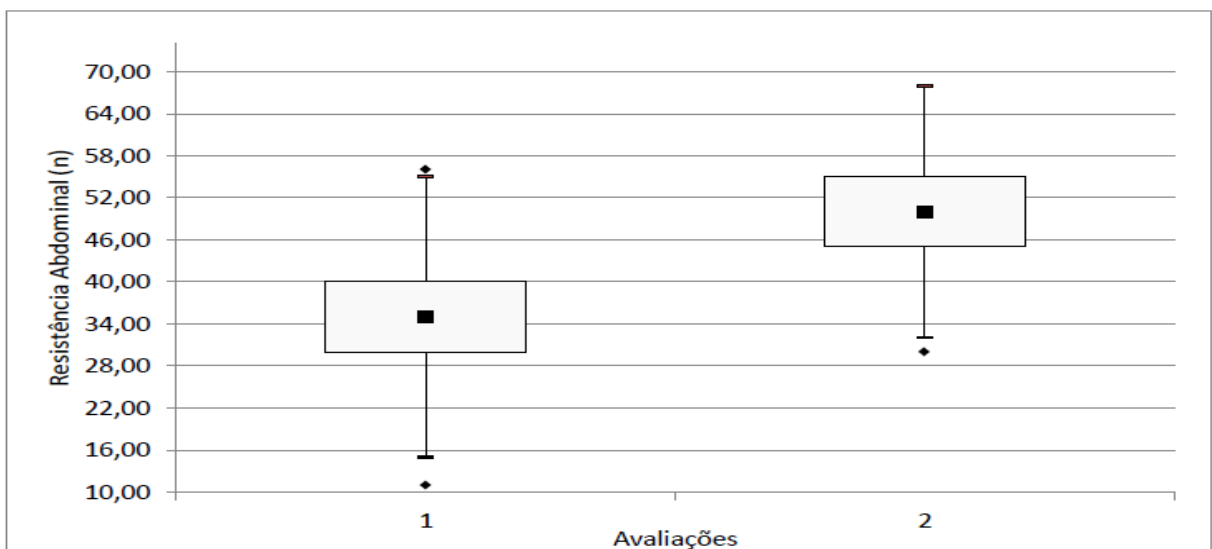


FIGURA 12 - Box-plot com as alterações na resistência abdominal nos dois momentos analisados

A comparação dos dados no teste de corrida de 12 minutos e suas classificações nos dois momentos do estudo são apresentadas na Tabela 7.

TABELA 6 – Classificação do teste de corrida de 12 minutos (metros) e as alterações nos grupos de acordo com o treinamento realizado.

Classificação		Avaliação 1		Avaliação 2	
		N	%	N	%
Superior	>2830	3	2,3	48	36,9
Excelente	2650 a 2830	7	5,4	45	34,6
Boa	2410 a 2640	27	20,8	28	21,5
Média	2120 a 2400	42	32,3	9	6,9
Fraca	1960 a 2110	24	18,5	0	0,0
Muito fraca	< 1960	27	20,8	0	0,0

Fonte: Cooper (1982).

Nota-se que, de acordo com a Tabela 6, houve melhora significativa nos percentuais, uma vez que inicialmente, 7,7% dos militares foram classificados como “excelente” e “superior” e após as 12 semanas de intervenção mais da metade, ou seja, 71,5% passaram a pertencer a esta classificação (COOPER, 1982).

A Figura 13 apresenta as alterações no teste de corrida de 12 minutos, conforme os dois momentos do presente estudo.

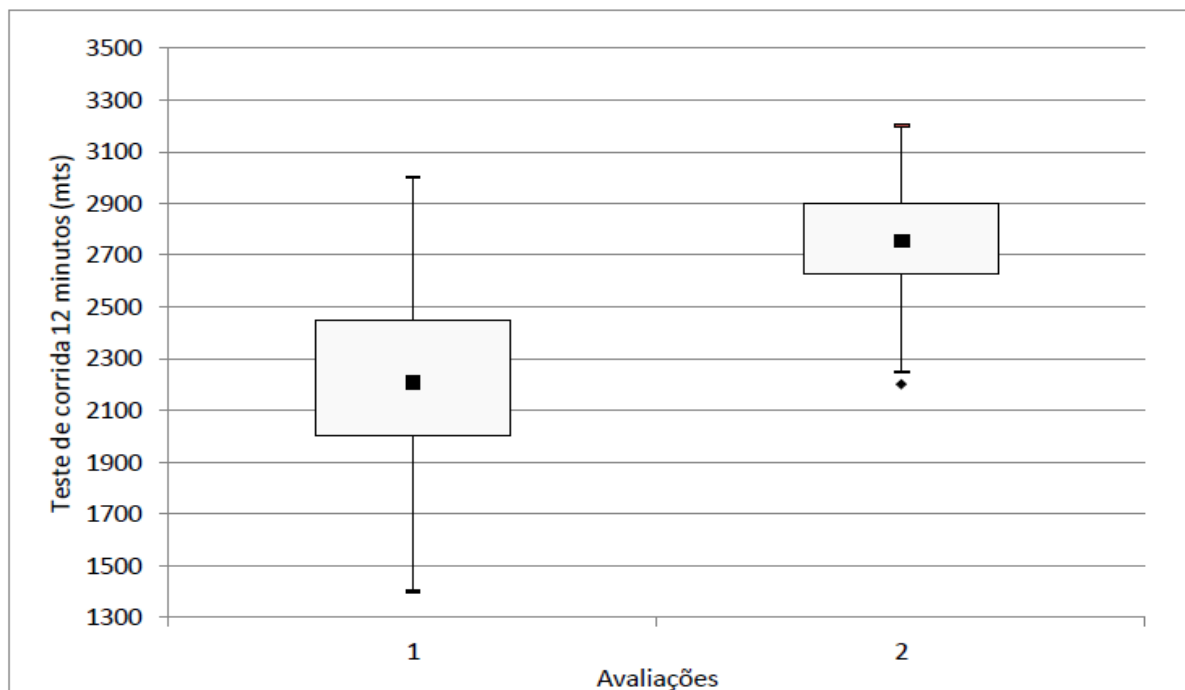


FIGURA 13 - Box-plot com as alterações no teste de corrida 12 minutos nos dois momentos analisados

No teste de corrida de 12 minutos conforme exposto na Figura 13, foi observado que houve melhora significativa e os resultados são mais homogêneos após as sessões de treinamento. A Tabela 7 apresenta a classificação dos sujeitos na variável $VO_2\text{max}$ (ml/kg/min^{-1}) dos militares investigados, de acordo com os padrões estabelecidos previamente (COOPER, 1982).

TABELA 7 – Classificação do $VO_2\text{max}$ (ml/kg/min) e as alteração nos grupos de acordo com o treinamento realizado.

Classificação		Avaliação 1		Avaliação 2	
		N	%	N	%
Superior	>56	0	0,0	12	9,2
Excelente	51,0-55,9	6	4,6	56	43,1
Acima da média	45,2-50,9	13	10,0	41	31,5
Média	38,4-45,1	41	31,5	18	13,8
Abaixo da média	35,1-38,3	27	20,8	3	2,3
Ruim	<35	43	33,1	0	0,0

Fonte: Cooper (1982).

Ao analisarmos a classificação do $VO_2\text{max}$ (ml/kg/min^{-1}), conforme apresentado na Tabela 7, de maneira inicial aproximadamente 31,5% dos sujeitos foram classificados na “média”, 14,6% classificados em “acima da média” e “excelente”, 20,8% considerados “abaixo da média” e 33,1% “ruim”. Após o treinamento os valores “abaixo da média” e “ruim” apresentaram 2,3% e 0% respectivamente. Na classificação “média” houve uma pequena redução em comparação à avaliação inicial 13,8%, porém ocorreu um aumento considerável na soma das classificações “acima da média” e “excelente” sendo 74,6% e 9,2% dos sujeitos foi considerada “superior”, classificação esta que não foi apresentada na primeira avaliação.

Na Figura 14, são apresentadas as alterações no consumo de oxigênio. Destaca-se que, além de apresentar uma alteração significativa em comparação a

primeira avaliação, observa-se que, de acordo com os resultados, o grupo avaliado ficou mais homogêneo quando comparado à primeira avaliação.

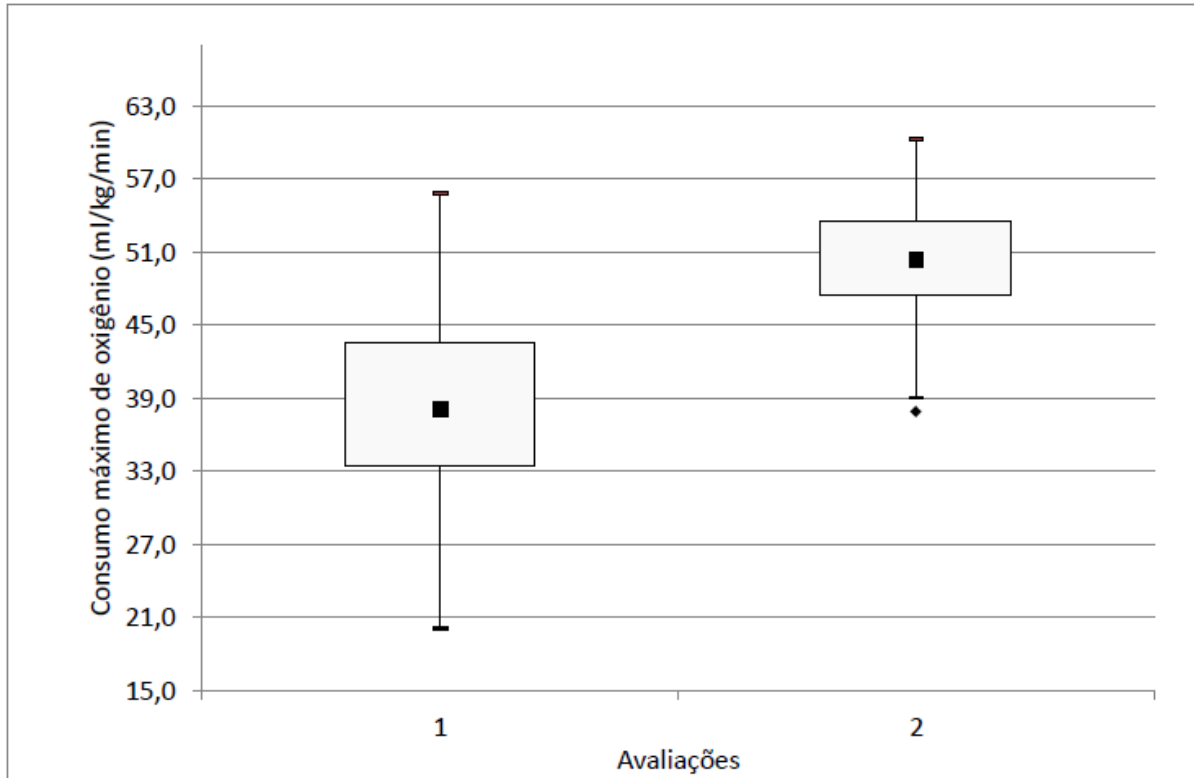


FIGURA 14 - Box-plot com as alterações no consumo máximo de oxigênio nos dois momentos analisados

6 DISCUSSÃO

Os resultados encontrados, nesta pesquisa, demonstraram que houve melhoras significativas nos resultados antropométricos, neuromusculares e de potência aeróbia após o período de 12 semanas. Destaca-se que todos os indivíduos estavam em fase de internato durante a intervenção, sendo a rotina e alimentação igual para todos: café da manhã, almoço, jantar e lanche. O TFM foi o único exercício físico sistematizado realizado pelos militares durante este período.

6.1 Variáveis antropométricas

De acordo com as variáveis antropométricas observadas, não houve diferenças estatísticas na estatura, massa corporal e no IMC, porém os militares mantiveram-se dentro das condições consideráveis normais, conforme classificação proposta por Garrow e Webster (1985). Dados similares foram também observados em um estudo desenvolvido por Avila et al. (2013), em militares com faixa etária de 18 anos.

No presente estudo, as dobras cutâneas avaliadas apresentaram diferenças significativas em relação às avaliações iniciais e finais. Houve uma redução na somatória das três dobras avaliadas (tricipital, supra-ílica e abdominal), diminuição no percentual de gordura e massa gorda como consequência, ocorreu o aumento de aproximadamente 1,73% do percentual de massa magra, sendo que 32,31% dos militares após a intervenção foram classificados em excelente e bom de acordo com a classificação em relação à saúde proposta pelo ACSM. Todas estas adaptações ocorreram em virtude da intensidade e frequência do treino durante as sessões de treinamento.

Os resultados do presente estudo demonstraram-se superiores ao compararmos com outros estudos (PINHEIRO et al., 2005; SANTTILA et al., 2008; AVILA et al., 2013; VARGAS et al., 2013 e MADUREIRA et al., 2013). Tais resultados vêm ao encontro do estudo realizado por Oliveira Filho e Shiromoto (2001) em que destacaram que a atividade física realizada regularmente, promove diferenças significativas nos índices de gordura corporal, reduzindo os riscos de doenças em função do excesso de distribuição de gordura corporal, agindo também

positivamente na qualidade de vida levando assim a níveis desejáveis em termos de saúde.

Observando-se as medidas das circunferências notou-se que ocorreram diminuições das medidas de bíceps, cintura e relação cintura-quadril, respectivamente. Podemos destacar que as diminuições se devem possivelmente a diminuição do percentual de gordura, corroborando assim com a diminuição das circunferências analisadas.

A redução das circunferências de cintura e relação cintura-quadril no presente estudo apresenta relevância clínica por se tratar de um indicador antropométrico que confirma a obesidade abdominal. A média das medidas do RCQ é um importante método de analisar os riscos relacionados à saúde (JUNIOR et al., 2015).

Ressalta-se que a fase de recrutamento é de extrema importância tendo em vista que esse período inicial serve para prepará-los para dar continuidade na carreira, sendo que os hábitos saudáveis poderão acompanhá-los para o resto da sua vida profissional.

6.2 Variáveis neuromusculares

A avaliação de resistência neuromuscular foi realizada baseada no Teste de Aptidão e Condicionamento Físico (TACF), teste este utilizado na fase de recrutamento pela FAB.

Os resultados apresentados na Tabela 4 nota-se que houve alterações significativas em todas as variáveis após as semanas de intervenção houve aumento de 57,27% no número de repetições nos teste de flexão de braços e 41,4% do número de repetições no teste de resistência abdominal.

No teste de flexão de braços os resultados apresentam em relação à primeira avaliação que os militares saíram da condição de razoável para muito bom, conforme a tabela de classificação relacionada à saúde proposta pela ACMS (2014). Alguns estudos realizados com militares também apontaram melhoras no teste de resistência neuromuscular (flexão de braços) após sessões de TFM (SANTOS et al., 2005; AVILA et al., 2013; HAGE e REIS FILHO, 2013).

De acordo com as alterações indicadas na Tabela 6, verifica-se que 78,4% dos militares apresentavam índices insatisfatórios (razoável ou necessita melhoras) no teste de resistência abdominal no início do treinamento. Após, verifica-se uma considerável melhora, em que aproximadamente 89,2% estão classificados em bom, muito bom e excelente.

Este aumento considerável na aptidão neuromuscular esta diretamente ligado ao treinamento aplicado, visto que na ginástica básica e no treinamento em circuito, os níveis de força elevaram de forma gradativa devido à sistematização desenvolvida pelo manual C 20-20.

Recentemente Okamura et al. (2016) analisaram a aptidão neuromuscular (flexão de braços e abdominal) de militares da Força de Pacificação do Exército Brasileiro, em que os mesmos foram avaliados antes do início das atividades do contingente e após o término das atividades da companhia ao qual durou três meses. Neste estudo foi observado que houve uma diminuição principalmente nas repetições de flexão de braço e abdominal ao analisar os resultados do primeiro e segundo teste, visto que durante as atividades de pacificação os militares não realizaram o TFM conforme eram submetidos rotineiramente em sua Organização Militar. Diferente do estudo na missão de Força de Paz no Haiti, em que a tropa passou por um período de TFM planejado antes das operações, desenvolvendo assim, as aptidões físicas necessárias, tornando-os melhores preparados para o cumprimento da missão (BRASIL, 2002) e mesmo após o período de seis meses de destreinamento nas operações de paz, contribuiu para um rendimento acima ou semelhante ao apresentado nos testes iniciais (NEVES e DUARTE, 2005). Com isso, demonstra-se que um treinamento planejado e constante pode tornar os militares bem mais preparados e aptos.

A aptidão neuromuscular é de suma importância e muito exigida no meio militar, uma vez que os soldados carregam cargas rotineiramente como munição e armamento, onde ambas apresentam sempre o mesmo peso, sendo mais facilmente levantadas e carregadas por militares com maior força de resistência (OLIVEIRA, 2005).

6.3 Potência aeróbia

Dentre as qualidades físicas desenvolvidas no TFM, evidencia-se a potência aeróbia (MORAES et al., 2008), qualidade esta que permite gerar maior quantidade de energia possível pelo sistema aeróbio, numa unidade de tempo, tendo assim, papel de destaque em várias atividades físicas e esportivas (WEINECK, 1999).

O treinamento cardiopulmonar, assim denominado pelo manual C 20-20 e utilizado no presente estudo, foi composto por corrida contínua e TIA onde os militares foram divididos por níveis de condicionamento sendo as cargas de treinamento baseadas no desempenho alcançado pela AVL (1) aumentadas gradativamente durante as 12 semanas.

De acordo com Powers e Howley (2000) o treinamento contínuo provoca adaptações fisiológicas que melhoram a regularidade cardiorrespiratória, a capilarização, a capacidade de absorção de oxigênio e as trocas gasosas. Por sua vez, o TIA desenvolve a qualidade física de resistência anaeróbia muscular localizada, resistência aeróbia, velocidade de deslocamento e força explosiva (TUBINO, 1984). As junções dos dois tipos de treinos demonstraram-se eficientes visto que após a intervenção houve um aumento em relação à média de 548 m na classificação do teste de corrida de 12 minutos (aferido pela quantidade de metros percorridos no tempo). Inicialmente metade dos militares, conforme parâmetros de classificação proposto por Cooper (1982), estavam agrupados em fraco ou muito fraco e, após as sessões de treinamento, obtiveram um aumento expressivo nos resultados, sendo classificados 93,9% como bom, excelente e superior. Além disto, ocorreu a maior homogeneidade entre os sujeitos após o período de treinamento.

Estudo realizado com soldados do Exército Brasileiro no 9º Regimento de Cavalaria Blindado, analisou a influência da frequência semanal do treinamento intervalado aeróbio sobre a potência aeróbia de militares recém incorporados, no qual verificou-se que, em todas as frequências semanais estudadas (uma, duas ou três vezes), ocorreu melhora efetiva da potência aeróbia e sugere que pelo menos uma vez por semana seja realizado este tipo de treinamento (MORAES et al., 2008). Vale lembrar que tal treinamento também fez parte da metodologia do presente estudo, em que a frequência semanal do treinamento intervalado aeróbio ocorreu de uma a duas sessões.

Em outro estudo, realizado também pelo Exército Brasileiro, especificamente na cidade de Itaqui-RS, analisou a comparação de efeitos de treinamentos com intervenção contínua e intervalada após 8 semanas em adultos jovens, verificou que ambos os treinos executados sob a mesma frequência, influenciam o ganho de potência aeróbia (CONTE e FERREIRA, 20016).

O teste de corrida de 12 minutos, apresenta uma correlação moderada a elevada com o $VO_2\text{max}$, sendo bastante utilizado em organizações militares pela facilidade de administração, baixo custo e possibilidade de várias pessoas serem avaliadas ao mesmo tempo (MORAES et al., 2008; MENDES e FERREIRA, 2010; SANTOS et al., 2013; HAGE e REIS FILHO, 2013).

A melhora da potência aeróbia contribui para o aumento significativo da prontidão dos militares para o desenvolvimento das atividades do trabalho diário e, sobretudo em situações de combate (MORAES et al., 2008). A captação máxima de oxigênio, conforme a ACSM (2014) é aceita como critério de medida da aptidão cardiorrespiratória, em que a mesma é considerada um componente de condicionamento físico relacionado com a saúde, pois está ligada a redução de mortes em todas as causas, como também está associada a muitos benefícios para a saúde.

Desta forma, a melhoria do aumento na aptidão cardiorrespiratória trás importantes benefícios a saúde e, especificamente em militares, melhores condições físicas e fisiológicas para a realização de atividades operacionais e ações de combate (MUNIZ e BASTOS, 2010).

7 CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que após o treinamento durante 32 sessões nas 12 semanas de intervenção do TFM por meio do manual C 20-20, controlada a intensidade e volume pode-se concluir:

- Foi eficiente para a diminuição das dobras cutâneas, da massa gorda, gordura corporal, circunferências de bíceps, cintura e relação cintura-quadril;
- Propiciou o aumento da massa magra em virtude da carga aplicada;
- O protocolo do TFM possibilitou aumento do desempenho neuromuscular (flexão de braços e resistência abdominal), potência aeróbia (corrida de 12 minutos) e VO_2max ;
- A performance dos militares foi evidenciada nas mobilidades da classificação de desempenho colocando-se na condição de boa/excelente de acordo com ACMS em relação a saúde, indicando homogeneização da aptidão física da tropa.

Assim sendo, de acordo com os resultados e a conclusão, pode-se sugerir que a aplicação deste protocolo e metodologia indica a aquisição e melhora da aptidão física para um desempenho de qualidade nas ações militares.

REFERÊNCIAS

ACSM - American College of Sports Medicine. **Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2014.

AVILA, J. A.; FILHO, P. D. B. L.; PÁSCOA, M. A.; TESSUTTI, L. S. 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 Medicina do Esporte**, v. 19, n. 5, p. 363-366, 2013.

BARBANTI, V. J. **Treinamento físico: bases científicas**. São Paulo. CLR Baleiro, 1996.

BRASIL (2002) **Estado Maior do Exército. Manual de treinamento físico militar (C 20-20)**. Brasília: Egceef.

BRASIL (2004) Ministério da Saúde. Cadernos de Atenção Básica, n. 12. Série A. **Normas e Manuais Técnicos**. Acessado 18 de Janeiro de 2016. Disponível: http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/doc_obesidade.pdf

BRASIL (2011) **Ministério da Defesa. ICA 54-1: Teste de avaliação do condicionamento físico no comando da Aeronáutica**. Brasília, DF: Comando da Aeronáutica/ Educação Física e Desportos.

CASTELO, J.; BARRETO, H.; ALVES, F.; SANTOS, P. M.; CARVALHO, J.; VIEIRA, J. **Metodologia do treino desportivo**. FMH Edições, 1998.

CAMPOS, L.C.B.; CAMPOS, F.A.D.; BEZERRA, T.A.; PELLEGRINOTTI, I.L. Avaliação do perfil morfofuncional de recrutas ingressantes em uma unidade militar da força aérea brasileira **Cinergis**, Santa Cruz do Sul, v.17, n.2, p.91-95, 2016.

CAWLEY, J.; MEYERHOEFER, C. The medical care costs of obesity: An instrumental variables approach. **Journal of Health Economics**, v. 31, n. 1, p. 219–230, 2012.

CONTE, A.A.; FERREIRA, G.D. Comparação entre treinamento intercalado e contínuo na potência aeróbia de adultos jovens fisicamente ativos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.10, n.60, p.536-544, 2016.

COOPER, K.H. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. **JAMA**, v. 203, n. 3, p. 201-204, 1968.

COOPER, K. **O programa aeróbico para o bem estar total**. Rio de Janeiro: Nórdica, 1982.

DEL VECCHIO, F.B.; OLIVEIRA, L.F.; FERREIRA, H.; BARTH, J.; COSWIG, V.S. Relações entre aptidão física, concentração de creatina quinase e variabilidade da frequência cardíaca em alunos do NPOR de Pelotas/RS. **Pensar a Prática**, v. 18, n. 2, p. 1-16, 2015.

DRAIN, J. R.; SAMPSON, J. A.; BILLING, D. C.; BURLEY, S. D.; LINNANE, D. M.; GROELLER, H. The effectiveness of basic military training to improve functional lifting strength in new recruits. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v.29, p.173-177, 2015.

DUBIK, J.M.; FULLERTON, T.D. Soldier overloading in Grenada. **Military Review**, n. 67, p. 38-47. 1987.

FULTON, J. E.; GARG, M.; GALUSKA, D. A.; RATTAY, K. T.; CASPERSEN, C. J. Public health and clinical recommendations for physical activity and physical fitness: special focus on overweight youth. **Sports Medicine**, v. 34, n. 9, p. 581-599, 2004.

GARROW, J.S.; WEBSTER, J. Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. **Int J Obes.**, v. 9, p. 147-153, 1985.

GUEDES D. P. **Composição Corporal: Princípios Técnicas e Aplicações**. Ed. APEF – Londrina, 2ª ed., 1994.

HAGE, C. C.; REIS FILHO, A. D. Análise do desempenho físico e perfil antropométrico dos alunos do 28º curso de formação de soldados da PM/MT-CEsp após 12 semanas de treinamento físico. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 7, n. 41, p. 498-505, 2013.

HILGENBERG, F.E.; SANTOS, A.S.; CARVALHO, A.; SILVEIRA, E.A.; Cominetti C. Cardiovascular risk factors and food consumption of cadets from the Brazilian Air Force Academy. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n.4, p. 1165-1174, 2013.

JUNIOR, J. M. L.; MOTA, L. A.; VEIGA, L. F.; NETO, A. R. C.; SCHMIDT, A. Índice de massa corporal e relação cintura-quadril associados a problemas de saúde. **EFDeportes.com, Revista Digital**. Buenos Aires. Año 19. Núm. 202. 2015.

LA ROSA, A. F. **Treinamento desportivo, carga, estrutura e planejamento**. São Paulo. Editora Phorte, 2001.

LOW, A. K.; BOULDIN, M. J.; SUMRALL, C. D.; LOUSTALOT, F. V.; LAND, K. K. A clinician's approach to medical management of obesity. **The American Journal of the Medical Sciences**, v. 331, n. 4, p. 175-182, 2006.

MADUREIRA, T. B. S.; FARAH, B. Q.; DOS SANTOS, M. A. M.; DE FREITAS BERENQUER, M.; DE LIMA, P. F. M.; DO PRADO, W. L.; RITTI-DIAS, R. M. Changes induced by military physical training on body composition of military young adults. **ConScientiae Saúde**, 12(1), 55, 2013.

MCCAIG, R.H.; GOODERSON, C.Y. Ergonomic and physiological aspects of military operations in a cold wet climate. **Ergonomics**. n. 29, p. 849-57, 1986.

MATVEIV, L. P. **O processo de treino desportivo**. Lisboa. Editora Livros Horizonte, 1981.

MENDES, L. C. V.; FERREIRA, C. E. S. Comparação de dois protocolos indiretos na avaliação da capacidade aeróbia de alunos do núcleo de preparação de oficiais da reserva. **Educação Física em Revista**, v. 4, n. 2, p. 1-8, 2010.

MORAES, C.G.; RODRIGUES, L.C.; KROEFF.M.B.; NAVARRO, F. A influência da frequência semanal do treinamento intervalado aeróbico, Previsto no manual C20-20, sobre a potência aeróbica de militares recém Incorporados ao exército brasileiro. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.2, n.8, p.192-199, 2008.

MUNIZ, G.R.; BASTOS, F. I. P. M. Prevalência de obesidade em militares da força aérea brasileira e suas implicações na medicina aeroespacial. **R. Educ. Tecn. Apl. Aeron**, v. 2, n. 1, p. 25-36, 2010.

NEVES, E. B. Prevalência de sobrepeso e obesidade em militares do exército brasileiro: associação com a hipertensão arterial. **Ciêñ Saúde Coletiva**, v. 13, n.5, p. 1661-1668, 2008.

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

OKAMURA, A. B.; PINHEIRO, L. R. L.; BERTON, G.; OKAMURA, A. M. N. C.; GARCIA, A. A.; e MELLO, D. B. Aptidão neuromuscular de militares da Força de Pacificação do Exército Brasileiro nos Complexos do Alemão e da Penha. **Revista de Educação Física / Journal Of Physical Education**, v. 85, n.1, p. 18-25, 2016.

OLIVEIRA, E.A.M. Validade do teste de aptidão física do Exército Brasileiro como instrumento para determinação das valências necessárias ao militar. **Revista de Educação Física do Exército**, v. 131, p.30-37, 2005.

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

OLIVEIRA FILHO, A.; SHIROMOTO, R.N. Efeitos do exercício 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.2, p. 105-112, 2001.

ORTEGA, F. B.; RUIZ, J. R.; CASTILLO, M. J.; SJÖSTRÖM, M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. **International Journal of Obesity**, v. 32, n. 1, p. 1-11, 2008.

PEREZ, A.J. Efeitos de diferentes modelos de periodização do treinamento aeróbio sobre parâmetros cardiovasculares, metabólicos e composição corporal de bombeiros militares. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 27, n. 3, p. 363-376, 2013.

PEREIRA, E. F.; TEIXEIRA, C. S. Proposta de valores normativos para avaliação da aptidão física em militares da aeronáutica. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 20, p.249-256. 2006.

PERINI, T. A.; OLIVEIRA, G. L. D.; ORNELLAS, J. D. S.; OLIVEIRA, F. P. D. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 1, p. 81-85, 2005.

PINHEIRO, J. C. S.; DANTAS, E. H. M.; FILHO, J. F.; COUTINHO, W. Efeitos do Treinamento aeróbio com intensidade na Zona do Fatmax (64+4% do VO₂max) na Composição corporal de Cadetes da Academia Militar Agulhas Negras. **Fitness & Performance Journal**, v.4, n.3, p.157-162, 2005.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. Manole,2000.

ROCHA, C. R. G. S.; FREITAS, C. R.; COMERLATO, M. Relação entre nível de atividade física e desempenho no teste de avaliação física de militares. **Revista de Educação Física**, v. 142, p. 19-27, 2008.

RODRIGUES, A. N.; PEREZ, A. J.; CARLETTI, L.; BISSOLI, N. S.; ABREU, G. R. Valores de consumo máximo de oxigênio determinados pelo teste cardiopulmonar em adolescentes: uma proposta de classificação. **Jornal de Pediatria**, v. 82, n. 6, 426-430, 2006.

SANTTILA, M.; KEIJO, H., LAURA, K., HEIKKI, K. Changes induced by military physical training on body composition of military young adults. **Military Medicine**, v. 173, p. 1173-1179, 2008.

SANTOS, J. A. B.; SILVA, R. G.; BROWNE, R. A. V.; SALES, M. M.; RUSSO, A. F.; SEGUNDO, P. R. Nível de adiposidade corporal e de aptidão física de Policiais Militares de Boa Vista - Roraima. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 7, n. 37, p. 21-28, 2013.

SANTOS L.; PAIVA NETO A.; e PERES F. P. Influência do treinamento combinado de força e endurance nas respostas do TAF de militares do 14º GAC. **Movimento e Percepção**, v. 5, n. 6, p. 163-175, 2005.

SIRI, W.S. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: BROZEK, J.; HENSCHL, A. **Techniques for measuring body composition**. Washington, National Academy of Science, p. 223-244, 1961.

SPORIS, G.; HARASIN, D.; BAIÉ, M.; KRISTICEVIÉ, T.; KRAKAN, I.; MILANOVÉ, Z.; CULAR, D.; BAGARIÉ-KRAKAN, L. Effects of two different 5 weeks training programs on the physical fitness of military recruits. **Coll. Antropol.** v. 38, n.2, p. 157-164, 2014.

TEIXEIRA, C. S.; PEREIRA, E. F. Physical Fitness, Age and Nutritional Status of Military Personnel. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, n. 4, p. 412-417, 2010.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

TOMASI, L. F. The new 1988 Army Physical Fitness Test (APFT) standards. **Soldiers**, p. 6-8, 1998.

TUBINO, M.J.G.; **Metodologia científica do treinamento desportivo**. 3. Ed. Ibrasa, 1984.

VARGAS, L. M.; MOLETA, T.; PILATTI, L. A. Diferença da aptidão física relacionada ao desempenho entre soldados de elite e convencionais do exército brasileiro. **Conexões**, v. 11, n. 2, p. 148-167, 2013.

WEINECK, J. **Treinamento ideal**. São Paulo. Editora Manole, 9ª Edição, 1999.

ZAKHAROV, A.; GOMES, A. C. **Ciência do treinamento desportivo**. Rio de Janeiro. Grupo Palestra Sport, 1ª Edição, 1992.

ANEXO I – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa - UNIMEP

 UNIMEP Universidade Metodista de Piracicaba	Comitê de Ética em Pesquisa CEP-UNIMEP
<i>Certificado</i>	
<p>Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado “Análise do desenvolvimento das capacidades físicas e operacionais em militares da força aérea brasileira por meio de treinamento físico militar”, sob o protocolo nº 112/2015, do pesquisador Prof. Ídico Luiz Pelegrinotti esta de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 12/12/2012, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – UNIMEP.</p>	
<p>We certify that the research project with title “ANALYZE THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL AND OPERATIONAL CAPABILITIES IN MILITARY BRAZILIAN AIR FORCE THROUGH MILITARY PHYSICAL TRAINING”, protocol nº 112/2015, by Researcher Prof. Ídico Luiz Pelegrinotti is in agreement with the Resolution 466/12 from Conselho Nacional de Saúde/MS and was approved by the Ethical Committee in Research at the Methodist University of Piracicaba – UNIMEP.</p>	
Piracicaba, 29 de setembro de 2015	
 Profa. Dra. Daniela Faleiros Bertelli Merino Coordenadora CEP - UNIMEP	

ANEXO II- Quadro de corrida C 20-20

Teste	1ª Semana		2ª Semana		3ª Semana		4ª Semana		5ª Semana		6ª Semana	
	Dist.	Tempo	Dist.	Tempo	Dist.	Tempo	Dist	Tempo	Dist	Tempo	Dist	Tempo
1200	1700	22 min	1800	24 min	1900	26 min	2000	27 min	2200	29 min	2300	30 min
1300	1800	22 min	2000	24 min	2100	26 min	2200	27 min	2300	29 min	2500	30 min
1400	2000	22 min	2100	24 min	2200	26 min	2400	27 min	2500	29 min	2700	30 min
1500	2100	22 min	2300	24 min	2400	26 min	2600	27 min	2700	29 min	2900	30 min
1600	2200	22 min	2400	24 min	2600	26 min	2700	27 min	2900	29 min	3000	30 min
1700	2400	22 min	2600	24 min	2800	26 min	2900	27 min	3100	29 min	3200	30 min
1800	2500	22 min	2700	24 min	2900	26 min	3100	27 min	3200	29 min	3400	30 min
1900	2700	22 min	2900	24 min	3100	26 min	3200	27 min	3400	29 min	3600	30 min
2000	2800	22 min	3000	24 min	3200	26 min	3400	27 min	3600	29 min	3800	30 min
2100	3000	22 min	3200	24 min	3400	26 min	3600	27 min	3800	29 min	4000	30 min
2200	3100	22 min	3300	24 min	3500	26 min	3700	27 min	4000	29 min	4200	30 min
2300	3200	22 min	3500	24 min	3700	26 min	3900	27 min	4100	29 min	4370	30 min
2400	3400	22 min	3600	24 min	3800	26 min	4100	27 min	4300	29 min	4600	30 min
2500	3500	22 min	3800	24 min	4000	26 min	4300	27 min	4500	29 min	4800	30 min
2600	3600	22 min	3900	24 min	4200	26 min	4400	27 min	4700	29 min	4900	30 min
2700	3800	22 min	4100	24 min	4300	26 min	4600	27 min	4900	29 min	5100	30 min
2800	3900	22 min	4200	24 min	4500	26 min	4800	27 min	5000	29 min	5300	30 min
2900	4100	22 min	4400	24 min	4600	26 min	4900	27 min	5200	29 min	5500	30 min
3000	4200	22 min	4500	24 min	4800	26 min	5100	27 min	5400	29 min	5700	30 min
3100	4300	22 min	4700	24 min	5000	26 min	5300	27 min	5600	29 min	5900	30 min
3200	4500	22 min	4800	24 min	5100	26 min	5400	27 min	5800	29 min	6100	30 min
3300	4600	22 min	5000	24 min	5300	26 min	5600	27 min	5900	29 min	6300	30 min
3400	4800	22 min	5100	24 min	5400	26 min	5800	27 min	6100	29min	6500	30 min
3500	4900	22 min	5300	24 min	5600	26 min	6000	27 min	6300	29 min	6700	30 min

ANEXO II- Quadro de corrida C 20-20 (continuação)

Teste	7ª Semana		8ª Semana		9ª Semana		10ª Semana		11ª Semana		12ª Semana		13ª Semana	
	Dist	Tempo	Dist	Tempo	Dist	Tempo	Dist	Tempo	Dist	Tempo	Dist	Tempo	Dist	Tempo
12 min	2400	32 min	2500	34 min	2600	35 min	2800	37 min	1700	20 min	1800	20 min	1700	19 min
1300	2600	32 min	2700	34 min	2900	35 min	3000	37 min	1800	20 min	2000	20 min	1800	19 min
1400	2800	32 min	2900	34 min	3100	35 min	3200	37 min	2000	20 min	2100	20 min	2000	19 min
1500	3000	32 min	3200	34 min	3300	35 min	3500	37 min	2100	20 min	2300	20 min	2100	19 min
1600	3200	32 min	3400	34 min	3500	35 min	3700	37 min	2200	20 min	2400	20 min	2200	19 min
1700	3400	32 min	3600	34 min	3700	35 min	3900	37 min	2400	20 min	2600	20 min	2400	19 min
1800	3600	32 min	3800	34 min	4000	35 min	4100	37 min	2500	20 min	2700	20 min	2500	19 min
1900	3800	32 min	4000	34 min	4200	35 min	4400	37 min	2700	20 min	2900	20 min	2700	19 min
2000	4000	32 min	4200	34 min	4400	35 min	4600	37 min	2800	20 min	3000	20 min	2800	19 min
2100	4200	32 min	4400	34 min	4600	35 min	4800	37 min	2900	20 min	3200	20 min	2900	19 min
2200	4400	32 min	4600	34 min	4800	35 min	5100	37 min	3100	20 min	3300	20 min	3000	19 min
2300	4600	32 min	4800	34 min	5100	35 min	5300	37 min	3200	20 min	3500	20 min	3200	19 min
2400	4800	32 min	5000	34 min	5300	35 min	5500	37 min	3400	20 min	3600	20 min	3400	19 min
2500	5000	32 min	5300	34 min	5500	35 min	5800	37 min	3500	20 min	3800	20 min	3500	19 min
2600	5200	32 min	5500	34 min	5700	35 min	6000	37 min	3600	20 min	3900	20 min	3600	19 min
2700	5400	32 min	5700	34 min	5900	35 min	6200	37 min	3800	20 min	4100	20 min	3800	19 min
2800	5600	32 min	5900	34 min	6200	35 min	6400	37 min	3900	20 min	4200	20 min	3900	19 min
2900	5800	32 min	6100	34 min	6400	35 min	6700	37 min	4100	20 min	4400	20 min	4000	19 min
3000	6000	32 min	6300	34 min	6600	35 min	6900	37 min	4200	20 min	4500	20 min	4200	19 min
3100	6200	32 min	6500	34 min	6800	35 min	7100	37 min	4300	20 min	4700	20 min	4300	19 min
3200	6400	32 min	6700	34 min	7000	35 min	7400	37 min	4500	20 min	4800	20 min	4500	19 min
3300	6600	32 min	6900	34 min	7300	35 min	7600	37 min	4600	20 min	5000	20 min	4600	19 min
3400	6800	32 min	7100	34 min	7500	35 min	7800	37 min	4800	20 min	5100	20 min	4800	19 min
3500	7000	32 min	7400	34 min	7700	35 min	8100	37 min	4900	20 min	5300	20 min	4900	19 min

ANEXO III – Quadro de Corrida Intervalada C-20-20.

Resultado do TAF	Tempo/Volta	Número de Repetições por Sessão de Treinamento												
		1 Sem	2 Sem	3 Sem	4 Sem	5 Sem	6 Sem	7 Sem	8 Sem	9 Sem	10 Sem	11 Sem	12 Sem	13 Sem
1600	2 min 40 seg	4	4	5	6	7	8	9	10	11	8	9	5	6
1700	2 min 32 seg	4	4	5	6	7	8	9	10	11	8	9	5	6
1800	2 min 24 seg	4	4	5	6	7	8	9	10	11	8	9	5	6
1900	2 min 17 seg	4	4	5	6	7	8	9	10	11	8	9	5	6
2000	2 min 11 seg	5	6	7	8	9	10	11	12	13	10	11	7	8
2100	2 min 5 seg	5	6	7	8	9	10	11	12	13	10	11	7	8
2200	2 min	5	6	7	8	9	10	11	12	13	10	11	7	8
2300	1 min 55 seg	5	6	7	8	9	10	11	12	13	10	11	7	8
2400	1 min 51 seg	6	7	8	9	10	11	12	13	14	11	12	8	9
2500	1 min 47 seg	6	7	8	9	10	11	12	13	14	11	12	8	9
2600	1 min 43 seg	6	7	8	9	10	11	12	13	14	11	12	8	9
2700	1 min 40 seg	6	7	8	9	10	11	12	13	14	11	12	8	9
2800	1 min 36 seg	7	8	9	10	11	12	13	14	15	12	13	9	10
2900	1 min 33 seg	7	8	9	10	11	12	13	14	15	12	13	9	10
3000	1 min 30 seg	7	8	9	10	11	12	13	14	15	12	13	9	10
3100	1 min 27 seg	7	8	9	10	11	12	13	14	15	12	13	9	10
3200	1 min 25 seg	8	9	10	11	12	13	14	15	16	13	14	10	11
3300	1 min 22 seg	8	9	10	11	12	13	14	15	16	13	14	10	11
3400	1 min 20 seg	8	9	10	11	12	13	14	15	16	13	14	10	11
3500	1 min 18 seg	8	9	10	11	12	13	14	15	16	13	14	10	11
Intervalo entre os "tiros"		Intervalo de 90 seg												
		Intervalo de 60 seg											Intervalo de 45 seg	

Quadro 6-4. Sobrecarga do TIA

APÊNDICE I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade Metodista de Piracicaba
Faculdade de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
DE ACORDO COM O ITEM IV DA RESOLUÇÃO 196/96 DO CNS)

Projeto de Pesquisa: Análise do desenvolvimento das capacidades físicas e operacionais em militares da Força Aérea Brasileira por meio do treinamento físico militar

Orientador do projeto: Prof. Dr. Ídico Luiz Pellegrinotti
Responsável pelo projeto, pela coleta de dados e informações do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: Prof^a.Leandra Cristina Benetti Campos

Justificativa

Este projeto visa analisar o desenvolvimento das capacidades físicas e operacionais em militares da Força Aérea Brasileira por meio do treinamento físico militar. As informações abaixo relacionadas serão fornecidas para solicitar autorização do entrevistado, bem como, esclarecer e definir a participação voluntária no presente estudo.

Os participantes da pesquisa poderão se recusar a continuar no estudo, podendo retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo. A qualquer momento poderão buscar junto ao pesquisador responsável explicações relativas quanto aos métodos de entrevista, avaliação e/ou quaisquer outras dúvidas durante o presente estudo. Será garantido o sigilo quanto aos dados coletados, sendo os mesmos utilizados somente para o desenvolvimento da pesquisa, mantendo-se a confidencialidade e privacidade dos participantes.

Não haverá nenhum risco aos participantes do presente estudo.

Eu _____ RG. Nº _____
 Residente à Rua . _____ nº _____ Bairro _____
 CEP: _____ Cidade: _____ UF: _____ Fone: _____

Li e, após os esclarecimentos, entendi as informações precedentes e concordo em participar do projeto de pesquisa mencionado acima. Sei que os dados coletados serão mantidos em sigilo e não serão consultados por pessoas leigas sem a minha devida autorização, no entanto poderão ser usados para fins de pesquisa científica e publicados de acordo com o rigor ético de pesquisa científica, desde que a privacidade e identidade sejam sempre resguardadas.

Responsável

Prof. Dr. Idico Luiz Pellegrinotti
Orientador do projeto

Prof.^a Leandra Cristina Benetti Campos
Responsável pelo projeto

Pesquisador responsável: Leandra Cristina Benetti Campos

Rua: D05 casa 10 – Vila dos Oficiais – Pirassununga – SP CEP 13643-208

Telefone: (19) 3565 3294 – 98206 9866

RG: 30356268-7 - CPF: 300009348-60

Profissão: Profissional de Educação Física

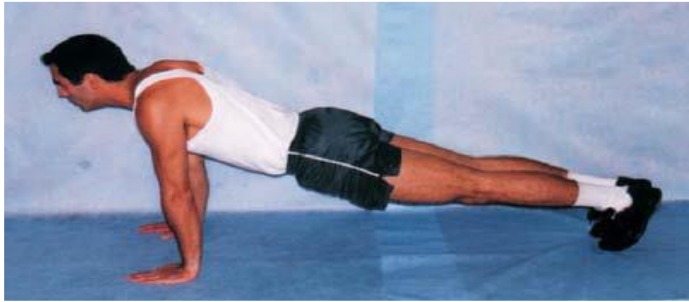
Cargo: 2º Tenente

Instituição: Academia da Força Aérea

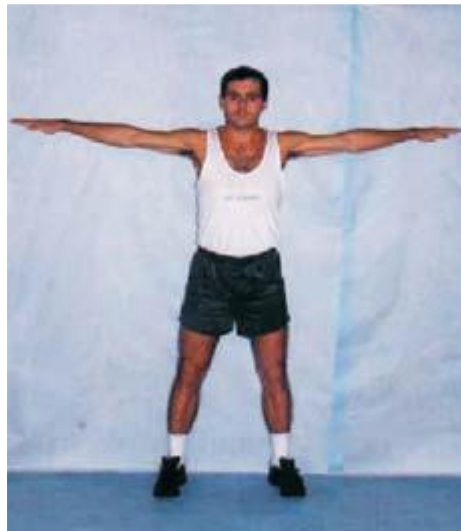
E-mail: leandrabenetti@gmail.com

Comitê de Ética/UNIMEP: (19) 3124-1515 .Ramal – 1274.End. comitedeetica@unimep.br

APÊNDICE II- Exercícios realizados na Ginástica Básica

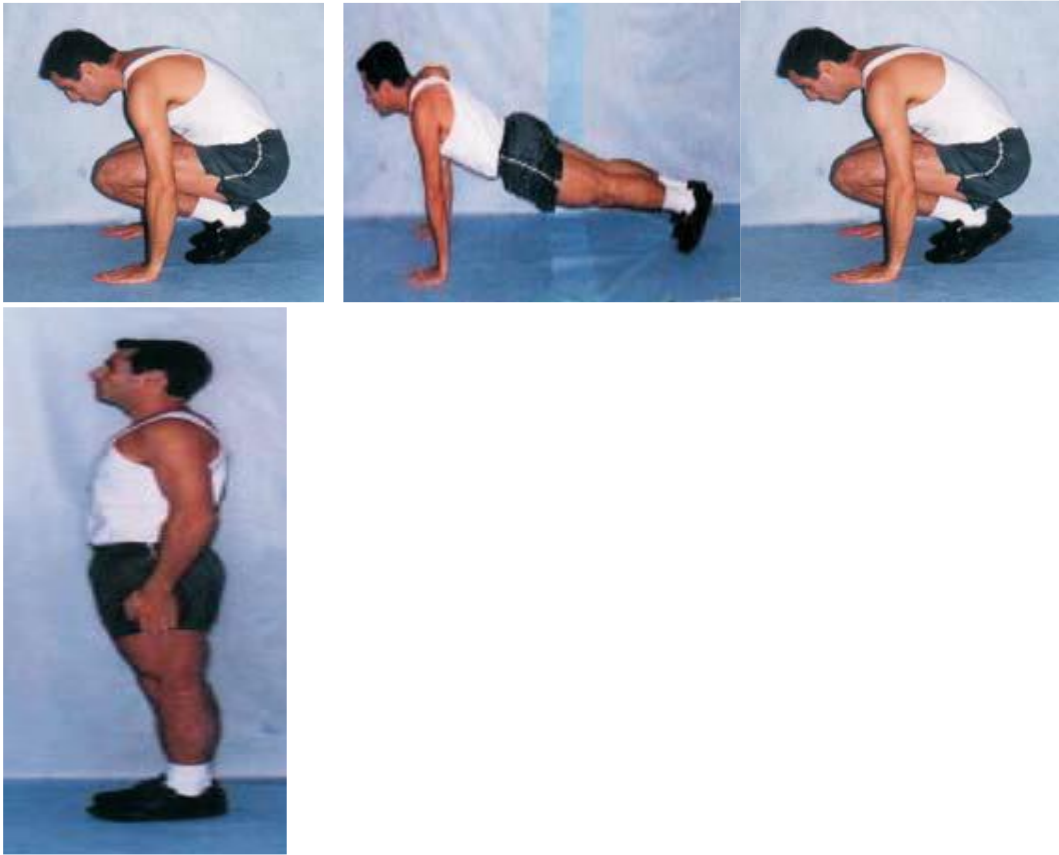


Flexão de braços



Tesoura

APÊNDICE II- Exercícios realizados na Ginástica Básica (Continuação)



Apoio de frente (meio sugado)

APÊNDICE II- Exercícios realizados na Ginástica Básica (Continuação)



Abdominal supra

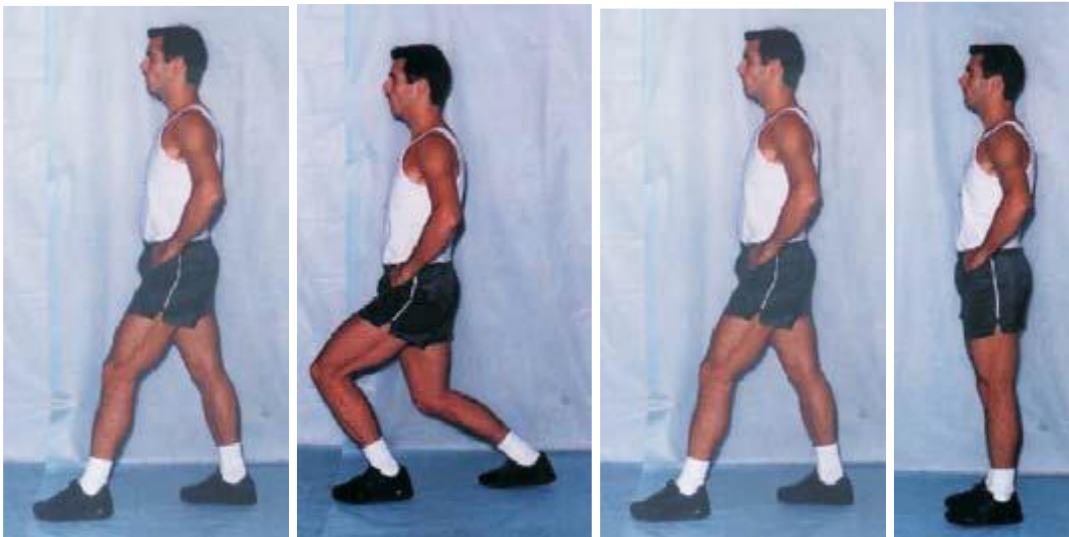


Abdominal infra

APÊNDICE II- Exercícios realizados na Ginástica Básica (Continuação)



Sugado

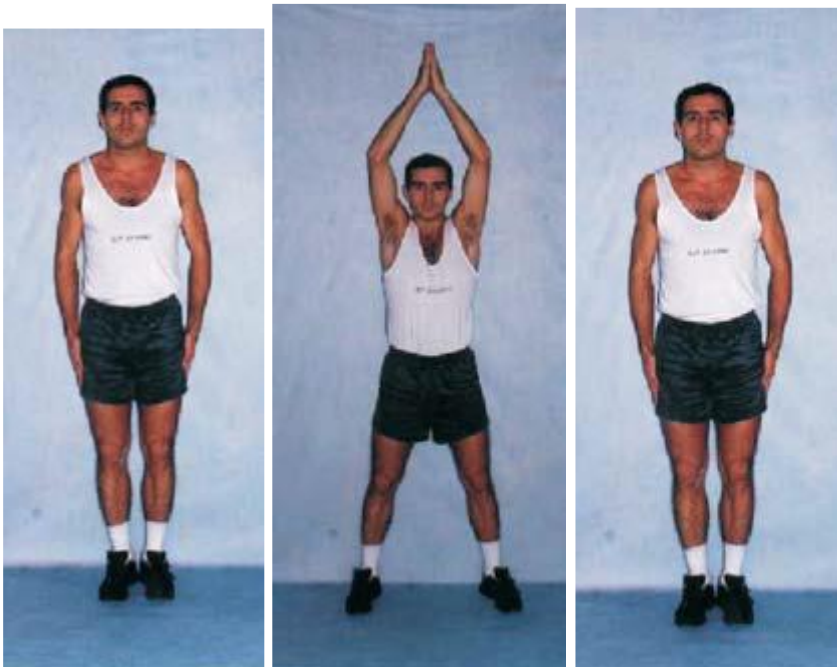


Afundo

APÊNDICE II- Exercícios realizados na Ginástica Básica (Continuação)



Abdominal cruzado



Polichinelo