

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO
CENTRO DE CAPACITAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

CURSO DE INSTRUTOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA

ALUNO: Murilo Lima **Hellrilg** – 1º Ten
ORIENTADOR: **Michel Moraes Gonçalves** - TC

EFEITOS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE UM PROTOCOLO DE
TREINAMENTO DE FORÇA DE MEMBROS INFERIORES, PERIODIZAÇÃO
LINEAR OU NÃO LINEAR DIÁRIA EM SOLDADOS DO 1º BATALHÃO DE
POLÍCIA DO EXÉRCITO.

ALUNO: Murilo Lima **Hellrig** – 1º Ten

EFEITOS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE UM PROTOCOLO DE
TREINAMENTO DE FORÇA DE MEMBROS INFERIORES, PERIODIZAÇÃO
LINEAR OU NÃO LINEAR DIÁRIA EM SOLDADOS DO 1º BATALHÃO DE
POLÍCIA DO EXÉRCITO.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito parcial para conclusão da graduação em
Educação Física na Escola de Educação Física do
Exército.

ORIENTADOR: **Michel Moraes Gonçalves** – TC

Rio de Janeiro – RJ

2019

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO
CENTRO DE CAPACITAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DO EXÉRCITO

ALUNO: Murilo Lima **Hellrilg** – 1º Ten

TÍTULO: EFEITOS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE UM PROTOCOLO DE
TREINAMENTO DE FORÇA DE MEMBROS INFERIORES, PERIODIZAÇÃO LINEAR OU
NÃO LINEAR DIÁRIA EM SOLDADOS DO 1º BATALHÃO DE POLÍCIA DO EXÉRCITO.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aprovado em ____ de _____ de 2019

Banca de Avaliação

(nome completo e posto, instituição ou OM)
Avaliador

(nome completo e posto, instituição ou OM)
Avaliador

(nome completo e posto, instituição ou OM)
Avaliador

HELLRILG, Murilo Lima. Efeitos na composição corporal de um protocolo de treinamento de força de membros inferiores, periodização linear ou não linear diária em soldados do 1º Batalhão de Polícia do Exército. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física). Escola de Educação Física do Exército. Rio de Janeiro – RJ, 2019.

RESUMO

INTRODUÇÃO: A composição corporal pode ser alterada significativamente com o treinamento de força (TF), ocasionando diferentes resultados conforme o período de treinamento e os métodos de treinamento utilizados. O presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos na composição corporal de dois métodos de treinamento, o treinamento de periodização linear tradicional (PLT) e o treinamento de periodização não linear diária (PNLD), através de exercícios de membros inferiores (MMII), em indivíduos recreacionalmente treinados. **MÉTODOS:** Participaram do estudo 34 homens saudáveis ($21,92 \pm 1,09$ anos, altura média $177,48 \pm 1,03$ cm, peso médio $81,40 \pm 1,14$ kg), militares no início do serviço militar. Avaliamos a composição corporal dos sujeitos usando absorvometria de dupla energia por raios-x (DEXA). Dividimos a amostra em três grupos sendo um grupo controle (GC) e dois grupos experimentais (GE), que realizaram programas de TF periodizados, o primeiro grupo experimental (GE1) realizou a PLT e segundo grupo experimental (GE2) realizou a PNLD. O teste utilizado para o tratamento dos dados foi o ANOVA mista, considerando os dados pareados. O nível de significância utilizado para todas as comparações foi de 5% ($p < 0,05$). **RESULTADOS:** Verificou-se resultados significativos na comparação entre os momentos pré e pós do GC para as medidas de massa gorda total (MGT) ($p = 0,001$) e percentual de gordura (%G) ($p = 0,010$). E, entre os grupos PLT e PNLD no momento pré ($p = 0,031$) e no momento pós ($p = 0,021$), e entre os grupos GC e PLT no momento pós na variável %G ($p = 0,017$). **CONCLUSÃO:** Não há diferenças significativas entre PLT e PNLD relativas a composição corporal. A PLT obteve um efeito protetor, relativo a manutenção das medidas de MGT e %G, significativo quando comparado com o GC.

Palavras-chave: Massa magra; Massa gorda; Massa corporal total; Periodização; Programa de treinamento.

HELLRILG, Murilo Lima. Effects on body composition of a lower limb strength training protocol, daily linear or nonlinear periodization in soldiers of the 1st Army Police Battalion. Course Conclusion Paper (BS in Physical Education). Physical Education College of the Brazilian Army. Rio de Janeiro - RJ, 2019.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The body composition can be altered significantly with strength training (TF), causing different results according to the training period and the methods used. The present study aims to evaluate the effects on body composition of two training methods, the traditional linear periodization training (PLT) and the daily nonlinear periodization training (PNLD), through lower limb exercises (MMII), in recreationally trained individuals. **METHODS:** Thirty-four healthy men (21.92 ± 1.09 years, mean height 177.48 ± 1.03 cm, mean weight 81.40 ± 1.14 kg), military men at the beginning of military service, participated in the study. We evaluated the body composition of the subjects using dual energy x-ray absorptiometry (DEXA). We divided the sample into three groups: one control group (CG) and two experimental groups (GE), which performed periodic TF programs, the first experimental group (GE1) performed the PLT and the second experimental group (GE2) performed the PNLD. The test used for data treatment was mixed ANOVA, considering the paired data. The significance level used for all comparisons was 5% ($p < 0.05$). **RESULTS:** Significant results were found when comparing the pre and post CG moments for total fat mass (MGT) ($p = 0.001$) and fat percentage (% G) ($p = 0.010$). And, between the PLT and PNLD groups at the pre ($p = 0.031$) and post-moment ($p = 0.021$), and between the GC and PLT groups at the post-% G ($p = 0.017$). **CONCLUSION:** There are no significant differences between PLT and PNLD regarding body composition. PLT had a significant protective effect on the maintenance of MGT and % G measurements, which was significant when compared to CG.

Key words: Lean mass; Fat mass; Total body mass; Periodization; Training program.

INTRODUÇÃO

Inicialmente, a composição corporal foi alvo de estudos laboratoriais em benefício às Forças Armadas dos Estados Unidos, a partir da década de 1940 (1). Estudos referentes à isso são importantes para a pesquisa no Exército Brasileiro, de forma a aprimorar os métodos de treinamento físico realizados pela instituição (2), visto que o excesso de gordura no corpo reduz a capacidade de executar certos movimentos, como saltar, diminui a resistência aeróbica e anaeróbica e reduz, também, a velocidade de corrida, sendo estas algumas habilidades essenciais para os militares (3).

A composição corporal se divide, basicamente, em duas partes quimicamente diferentes: massa magra e massa gorda (4). O aumento da massa magra e a diminuição da massa gorda são variáveis que sofrem modificações com a utilização do treinamento de força (5). Tendo em vista que, durante esse treinamento, há um notável aumento do fluxo sanguíneo no músculo trabalhado, favorecendo o metabolismo de aminoácidos e proteínas na região incitada e, assim, estimulando a síntese proteica. Logo, pode-se afirmar que, após um treinamento de força, o ganho de massa magra localizado é efetivo (5). Por exemplo, ocorre um aumento da massa magra na região da coxa após certo período de treinamento de força de membros inferiores (6). Outro fator positivo do treinamento de força na composição corporal é a diminuição da massa gorda (7).

Uma variável importante no planejamento do treinamento de força é a periodização. O treinamento periodizado obtém resultados mais significativos que o não periodizado para ganhos de força e hipertrofia. Dentre as periodizações mais investigadas pela literatura encontram-se as periodizações lineares (PL) e as não lineares (PNL) que são as mais comuns (8).

As PL são marcadas por um grande volume de treinamento inicial, devido à baixa intensidade. Após um longo ciclo nessas condições, o treinamento progride com a diminuição do volume, concomitante ao aumento da intensidade do treinamento (5). De modo distinto, as PNL compreendem uma diversificação drástica no volume e intensidade de treinamento em períodos curtos de tempo, podendo ser semanas, ciclos, ou até mesmo havendo alterações diárias entre cada sessão de treinamento (9).

Entre os modelos de periodização, Simão *et al.* compararam os efeitos de programas de treinamento de força de membros inferiores (MMII) entre PL e PNL na hipertrofia, e obtiveram resultados mais significativos na PNL (10). Entretanto, não foram encontrados estudos que tenham relatado alterações na composição corporal mediante programas de treinamento de força de MMII em jovens recreacionalmente ativos para periodizações lineares e não lineares.

As periodizações lineares e não lineares são consideradas eficazes quando se referem ao resultado de um treinamento de força, estando em comparação com grupos que não realizaram treinamento no mesmo período de tempo. Contudo, há hipóteses de que as PNL podem levar a maiores ganhos, referentes ao aumento do tecido muscular localizado para um mesmo período de treinamento (10).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos na composição corporal de um protocolo de treinamento de força de membros inferiores (MMII), com periodização linear ou não linear diária, em soldados do 1º Batalhão de Polícia do Exército.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipologia da Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa exploratória de procedimento experimental. Foi realizado um estudo com três grupos de comparação, sendo dois grupos experimentais (GE1 e GE2) e um grupo controle (GC), aprovado pelo sistema CEP/CONEP sob o número CAAE: 97841518.0.00005250.

Amostra

O estudo foi constituído por uma amostra não probabilística, contou com a participação de 34 militares do Exército Brasileiro, do sexo masculino, faixa etária de 18 a 25 anos, servindo no 1º Batalhão de Polícia do Exército.

Os critérios de inclusão para todos os participantes do estudo foram: (a) indivíduos recreacionalmente ativos que nunca tiveram experiência anterior com treinamento de força (TF); e (b) não possuíam lesões ou limitações funcionais para a execução de exercícios de TF.

Enquanto que os critérios de exclusão utilizados no estudo foram: (a) se recusar a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 1); (b) se recusar a realizar o questionário PAR-Q (Anexo 2) ou obter resposta correspondente ao alto risco de realização de atividade física; (c) ter o hábito de tabagismo; (d) ter faltado mais de duas sessões de TF durante o período de estudo; (e) utilizou-se de uma nutrição suplementada que pudesse interferir nos resultados; e (f) realizou algum tipo de atividade física regular em paralelo com o TF prescrito e o programa regular de treinamento físico militar (TFM), sendo o mesmo para todos os participantes.

Para assegurar o cumprimento dos referidos critérios de inclusão e exclusão reunimos os voluntários de amostra e passamos recomendações referentes aos procedimentos durante o estudo. Todos os participantes tomaram conhecimento dos objetivos do estudo, responderam o questionário PAR-Q e assinaram o TCLE.

Ética na pesquisa

As regras para produção de pesquisas em seres humanos foram atendidas conforme resolução 466/12, do CNS.

Procedimento de coleta de dados

Os procedimentos de coleta de dados foram realizados em cinco visitas, entre a quarta e a quinta visita foi aplicado o protocolo de nove semanas de treinamento de força.

Na primeira visita (V1), foi realizada uma explanação sobre os objetivos e procedimentos de pesquisa. Foram coletadas medidas antropométricas e de composição corporal e realizado o preenchimento do TCLE e do questionário PAR-Q. E, foram divididos, aleatoriamente, em três grupos (2GE e GC).

Nas visitas dois e três (V2 e V3) foram realizadas duas sessões de familiarização com o protocolo de treinamento de força (TF).

Na quarta visita (V4), passaram por uma medição de composição corporal através da densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA), que se encontra no laboratório de fisiologia do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCEx), Rio de Janeiro-RJ, no período matutino.

Após V4, foi realizado o programa de TF de nove semanas para o GE1 com periodização linear tradicional (PLT) e para o GE2 com periodização não linear diária (PNLD).

Na quinta visita (V5) os voluntários passaram por uma nova medição de composição corporal no DEXA, pós programa de TF, no mesmo local e com os mesmos protocolos relativos a primeira visita.

Instrumentos

Foram realizadas medidas antropométricas e de composição corporal.

Estatura (m)

Foi mensurada por meio do estadiômetro (Staness®), selo do INMETRO com precisão de 1 mm, para estatura, montado na parede. O avaliador deveria ficar descalço e tirar o chapéu, se estivesse usando, devendo adotar a postura ereta, com os pés planos na plataforma e com os calcanhares próximos. Os calcanhares, a região média do corpo e as partes corporais superiores deveriam ser encostadas na parede. Além da posição ortostática, a cabeça deveria estar orientada segundo o plano de Frankfurt, conforme o protocolo da *Internacional Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) (11).

Composição corporal

Para a medição da massa magra corporal (MMC) e da massa gorda corporal (MGC), ambas em quilogramas (Kg), foi utilizado o equipamento DEXA, da marca LUNAR, modelo DPX-IQ (software 4.7e). O percentual de gordura corporal (%GC) foi estimado seguindo as equações do próprio aparelho (2).

Procedimentos

Para aferição da composição corporal de cada participante, adotamos o seguinte procedimento: o militar participante estaria com o uniforme de treinamento físico militar, sem sapatos, apenas com short e camiseta, e deitado em decúbito dorsal na mesa de scanner DEXA. Com as palmas das mãos voltadas para baixo e o corpo posicionado cuidadosamente, de forma a ficar exatamente no centro da mesa de scanner. Cintos de velcro foram usados para manter os joelhos unidos e firmar os pés de forma que eles se inclinassem a 45° do plano vertical.

A digitalização foi feita em fatias, a cada 1 cm, da cabeça aos pés, com uma velocidade de digitalização de 20 minutos.

De modo a oferecer um retorno aos participantes, as medidas de composição corporal realizadas a partir da DEXA, que foram obtidas em V4 e V5, foram parte de um relatório com resumo das medições corporais e entregues a cada voluntário, para que estes pudessem guardar em seus arquivos pessoais.

Nas sessões de familiarização (V1 e V2), foram realizados os exercícios a serem praticados no programa de TF, executando um conjunto de 20 repetições, usando um peso leve.

Programa de nove semanas de TF

O programa de TF foi adaptado de Simão *et al.* (2012). Os exercícios realizados foram de membros inferiores: agachamento livre (AL), afundo, levantamento terra (LT) e *stiff*.

Os exercícios foram precedidos de aquecimento específico composto por 20 repetições, com 50% da carga do primeiro exercício da sessão de treinamento. O intervalo entre os exercícios foi de 2 minutos.

Na execução do programa de treinamento foram utilizados os mesmos exercícios executados na seguinte ordem para ambos os grupos: AL, afundo, LT e *stiff*. Os modelos de periodização do estudo foram aplicados a todos os exercícios. Sempre que os indivíduos realizaram mais repetições que as previstas para as séries de um exercício, a carga foi incrementada para aquele exercício específico.

Programas de 9 semanas de TF com PLT

Foram realizadas duas sessões de treino por semana, da seguinte forma: três semanas (S1-S3), com seis sessões (1ª sessão – 6ª sessão), duas séries de 12-15 repetições máximas (RM), com 1 min. de intervalo entre as séries de resistência muscular localizada (RML); três semanas (S4-S6), com seis sessões (7ª sessão – 12ª sessão), três séries de 8-10RM, com 2 min. de intervalo entre as séries de hipertrofia (HIP); três semanas (S7-S9), com seis sessões (13ª sessão – 18ª sessão), quatro séries de 3-5RM, com 3 min. de intervalo entre as séries de força. Conforme o programa de treinamento (Apêndice 2).

Programa de 9 semanas de Tf com PNLD

Foram realizadas duas sessões de treino por semana, da seguinte forma: 1ª sessão, duas séries de 12-15RM, com 1 min. de intervalo entre as séries de RML; 2ª sessão, três séries de 8-10RM, com 2 min. de intervalo entre as séries de HIP; 3ª sessão, quatro séries de 3-5RM, com três min. de intervalo entre as séries força;

Variáveis que foram controladas: (carga, intervalo, repetições, número de séries, peso da barra). Cadência livre. Acompanhamento por profissional de educação física. Treinamento duas vezes por semana. Conforme o programa de treinamento (Apêndice 2).

Tratamento dos dados

Foram consideradas as seguintes variáveis dependentes para a avaliação da composição corporal nas amostras do experimento, a Massa Corporal Total (MCT), a Massa Gorda Total (MGT), a Massa Magra Total (MMT) e o Percentual de Gordura Total (Perc. GT).

Inicialmente, foram utilizadas técnicas de estatística descritiva para tratar dos dados quantitativos, por meio da média e do desvio padrão. O programa estatístico para efetuar os cálculos foi Spss, versão 21 para *Windows*.

Conforme o Teorema do Limite Central, a variação total em qualquer variável, independente do trabalho (MCT, MGT, MMT e Perc GT), foi o resultado da soma das flutuações das outras variáveis de importância igual, tendendo a normalidade dos dados (paramétricos). Além disso, o teste de homogeneidade de Levene apresentou homogeneidade entre as variâncias dos dados.

Foi utilizado o teste ANOVA mista três por dois, tendo em vista a análise de três grupos em dois momentos diferentes, melhor se encaixando nos parâmetros exigidos. O nível de significância utilizado para todas as comparações foi de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

O estudo foi realizado com 34 indivíduos recreativamente ativos, todos do sexo masculino, militares, com idade média de $21,92 \pm 1,09$ anos, altura média $177,48 \pm 1,03$ cm, peso médio $81,40 \pm 1,14$ kg. Foram considerados 34 amostras, divididas em três grupos, Grupo Controle (GC) com 14 amostras, grupos de Periodização Linear Tradicional (PLT) e de Periodização Não Linear Diária (PNLD), com 10 amostras cada.

O teste de normalidade demonstrou que os dados são paramétricos. A composição corporal dos indivíduos da amostra foram analisados no momento pré e pós programa de treinamento (Tabela 1).

Também foi verificado efeito nas variáveis independentes de MGT e %G intra grupos (Tabela 1), no qual entre os momentos pré (momento 1) e pós (momento 2) o experimento apresentou uma significância estatística ($p < 0,05$).

Tabela 1 – Análise da composição corporal pré programa de treinamento.

Variáveis	Grupos	Média \pm DP PRÉ	Média \pm DP PÓS	Sig (p)
MCT (g)	GC	81411,93 \pm 11566,87	78127,71 \pm 22333,98	0,458
	PLT	75310,50 \pm 12761,95	77386,50 \pm 13125,60	0,691
	PNLD	77874,85 \pm 8171,77	80548,70 \pm 9372,22	0,609
MGT (g)	GC	20862,35 \pm 7231,22	22137,71 \pm 7686,37	0,001 *
	PLT	14781,10 \pm 8489,09	14286,80 \pm 7976,83	0,259
	PNLD	21288,80 \pm 6957,46	21175,40 \pm 6632,11	0,794
MMT (g)	GC	60549,64 \pm 6199,85	60841,57 \pm 6104,30	0,527
	PLT	60519,40 \pm 5640,16	61142,60 \pm 6231,08	0,527
	PNLD	56585,50 \pm 3640,71	57435,20 \pm 4077,28	0,126
%GC (%)	GC	25,10 \pm 5,78	26,02 \pm 5,82	0,010 *
	PLT	18,68 \pm 7,27	18,13 \pm 6,97	0,179
	PNLD	26,81 \pm 7,16	26,46 \pm 6,67	0,388

Legenda: MCT = massa corporal total; MGT = massa gorda total; MMT = massa magra total; %GC = percentual de gordura; DP = desvio padrão.

Já nas comparações entre os grupos (Tabela 2), houve diferença significativa no momento pré entre os grupos PLT e PNLD relativa ao %G. No momento pós houve uma tendência a diferença significativa entre os grupos GC e PLT relativas a MGT, e uma diferença significativa no %G entre os grupos GC e PLT, e entre os grupos PLT e PNLD.

Tabela 2 – Análise dos dados Inter grupos.

Variáveis	Momento	Grupo	Grupo	Sig (p)
MCT(g)	Pré	GC	PLT	0,580
		PNLD	PNLD	1,000
		PLT	GC	0,580
		PNLD	PNLD	1,000
		PNLD	GC	1,000
		PLT	PLT	1,000
	Pós	GC	PLT	1,000
		PNLD	PNLD	1,000
		PLT	GC	1,000
		PNLD	PNLD	1,000
		PNLD	GC	1,000
		PLT	PLT	1,000
MGT (g)	Pré	GC	PLT	0,182
		PNLD	PNLD	1,000
		PLT	GC	0,182
		PNLD	PNLD	0,198
		PNLD	GC	1,000
		PLT	PLT	0,189
	Pós	GC	PLT	0,050
		PNLD	PNLD	1,000
		PLT	GC	0,050
		PNLD	PNLD	0,144
		PNLD	GC	1,000
		PLT	PLT	0,144
MMT(g)	Pré	GC	PLT	1,000
		PNLD	PNLD	0,259
		PLT	GC	1,000
		PNLD	PNLD	0,341
		PNLD	GC	0,259
		PLT	PLT	0,341
	Pós	GC	PLT	1,000
		PNLD	PNLD	0,463
		PLT	GC	1,000
		PNLD	PNLD	0,453
		PNLD	GC	0,463
		PLT	PLT	0,453
%G(g)	Pré	GC	PLT	0,079
		PNLD	PNLD	1,000
		PLT	GC	0,079
		PNLD	PNLD	0,031*
		PNLD	GC	1,000
		PLT	PLT	0,031*
	Pós	GC	PLT	0,017
		PNLD	PNLD	1,000
		PLT	GC	0,017*
		PNLD	PNLD	0,021*
		PNLD	GC	1,000
		PLT	PLT	0,021*

Legenda: MCT = massa corporal total; MMT = massa magra total; MGT = massa gorda total; %GC = percentual de gordura; GC = grupo controle; PLT = periodização linear tradicional; PNLD = periodização não linear diária.

Os valores correspondente aos resultados dessa pesquisa encontram-se representados nos gráficos a seguir (Figura 1).

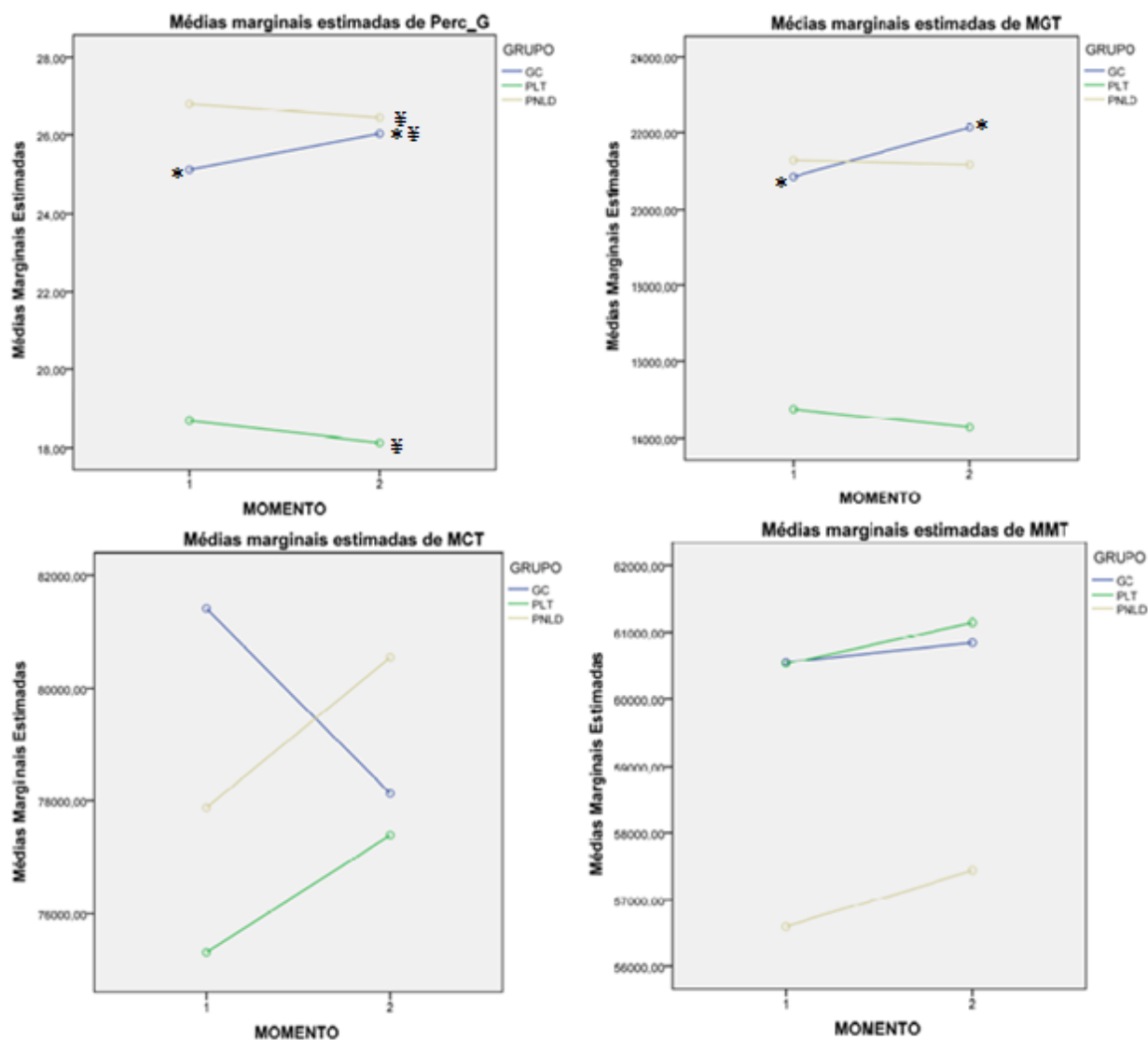


Figura 1 – Comparação entre os grupos nos momentos pré e pós programa de treinamento de força.
Legenda: MCT = massa corporal total; MMT = massa magra total; MGT = massa gorda total; Perc_G = percentual de gordura; GC = grupo controle; PLT = periodização linear tradicional; PNLD = periodização não linear diária; * = diferença significativa entre pré e pós programa de treinamento de força; † = diferença significativa entre os grupos no momento pós programa de treinamento de força.

DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi comparar e avaliar os efeitos entre dois modelos de periodização de treinamento de força (PLT e PNLD) sobre a composição corporal de indivíduos recreativamente ativos que nunca tiveram contato com TF. Os principais achados deste trabalho foram: uma diferença significativa entre o grupo PLT e PNLD, relativa ao %G no momento pré e pós; e diferenças significativas entre PLT e o GC no momento pós.

Bem como este estudo experimental, outras pesquisas também encontraram resultados positivos quanto às alterações na composição corporal utilizando métodos de periodização de TF (8). Spinetti *et al.* (12) compararam os efeitos da PNLD e PLT sobre alterações na massa magra (MM) em 20 indivíduos não experientes em TF. Os resultados encontrados pelos autores foram que ambos os modelos de periodização promoveram aumento na MM, contudo, melhores respostas, quanto a composição corporal, foram encontradas no grupo que realizou a PNLD. Spinetti *et al.* (12) utilizaram um período maior de programa de treinamento, com 12 semanas. Comparado ao presente estudo, essa diferença sinaliza que nove semanas pode não ter sido um período suficiente para ocorrer mudanças significativas na composição corporal.

No entanto, os resultados encontrados pelo presente estudo e pelo estudo de Spinetti *et al.* (12) tiveram forte relação com outros estudos que confirmam a efetividade do treinamento periodizado de uma forma geral. Para Prestes *et al.* (7), a realização de um programa de TF periodizado obteve resultados significativos na composição corporal. Em seu estudo, houve uma diminuição significativa na MGT e no %G para o grupo que realizou o PLT, e não houve diferenças significativas nessas medidas para o grupo que realizou o PNLD, resultados similares aos encontrados nesse estudo. Contudo, é relevante ressaltar uma diferença importante entre as amostras. Prestes *et al.* (7) realizou o estudo com mulheres consideradas experientes em TF.

Já a falta de significância no aumento da MMT entre os períodos pré e pós, pode ser analisada considerando estudos feitos por Kraemer *et al.* (13) que, ao realizar um programa de TF de 24 semanas, verificando a composição corporal em um período pré programa de TF, na semana 12 e após o programa de TF, sendo os resultados encontrados de forma pouco expressiva na nesta respectiva semana e obtendo bons resultados após o período final do programa de TF, na semana 24. Pode-se reafirmar a idéia do período de nove semanas não ter sido suficiente para gerar alterações significativas no aumento da MMT.

Além disso, estudo feito por Simão *et al.* (10), utilizou amostra similar a que foi usada no presente estudo, e apesar do programa de treinamento ter sido de 12 semanas, não encontraram diferenças significativas para os resultados referente a composição corporal, o que pode sugerir,

mais uma vez, que o tempo de treinamento para se verificar alterações na composição corporal seja superior a 12 semanas.

De modo a complementar estudos referenciados neste trabalho, Mattocks *et al.* (14) afirma que há poucas evidências na literatura de que um programa de TF periodizado é superior a um programa de TF não periodizado, quando se diz respeito a composição corporal, por conseguinte, entende-se que há poucos benefícios relativos ao aumento da MMT, utilizando-se um programa de periodização e diferenças não significativas entre PLT e PNLD. No presente estudo não houve grupo experimental, realizando outro tipo de TF que não fosse o periodizado, sendo uma oportunidade de melhoria para futuros estudos.

De encontro aos achados do presente estudo, Fink *et al.* (15) analisaram jovens atletas que não possuíam experiência em TF anterior, utilizando o PLT e um tipo de periodização não linear com variação da carga a cada duas semanas, em um período de oito semanas. Os resultados do trabalho citado não apontaram diferenças significativas na composição muscular entre os grupos, o que pode confirmar a tese de que a PLT não difere da PNLD em relação a composição corporal em indivíduos inexperientes em TF. Por consequência, pode-se considerar que essa diferença em relação aos achados deste estudo no momento pós pode ter sido devido a mesma diferença existente no momento pré programa de TF.

Este estudo pode ter sofrido forte interferência de alguns fatores externos, como alimentação, hidratação e sono, que possuem grande inferência na modificação das medidas de composição corporal. Portanto, é importante ressaltar o cuidado ao analisar exclusivamente o programa de TF realizados pelos GE. Faz-se necessário estudos futuros dando um maior período para a realização do programa de TF com diferentes periodizações, a fim de contribuir para a comparação entre PLT da PNLD.

Por fim, o estudo realizado foi de grande valia devido ao fato de possuir achados interessantes quanto a MGT e ao %G entre momentos e grupo com periodizações diferentes, utilizando instrumento padrão ouro para a pesquisa científica. Além disso, não foi encontrado estudos que utilizaram metodologia similar em indivíduos recreativamente treinados e inexperientes em TF.

CONCLUSÃO

O estudo não apontou efeitos na composição corporal que diferenciam os modelos de periodização (PLT e PNLD) de TF em indivíduos recreativamente ativos e inexperientes em TF em um programa de treinamento de nove semanas.

Todavia, foi encontrado resultados significativos referentes a perda da MGT e do %G para indivíduos que realizaram a PLT comparado ao GC, indicando um efeito protetor na composição corporal, sendo passível afirmar a idéia de que o programa de PLT seja mais propício a indicação que o programa de PNLD para a amostra analisada.

REFERÊNCIAS

1. Behnke AR. Physiologic Studies Pertaining to Deep Sea Diving and Aviation, Especially in Relation to the Fat Content and Composition of the Body. *Bull N Y Acad Med.* 1942;18(9):561–85.
2. Gonçalves MM, Marson RA, Fortes M de SR, Neves EB, Novaes J da S. Relação entre força muscular total e indicadores antropométricos em Militares do Exército Brasileiro. *RBONE - Rev Bras Obesidade Nutr E Emagrecimento* 2017;11(65):322-337–337.
3. Jackson AS, Pollock ML. Practical Assessment of Body Composition. *Phys Sportsmed.* 1985;13(5):76–90.
4. Brožek J, Grande F, Anderson JT, Keys A. DENSITOMETRIC ANALYSIS OF BODY COMPOSITION: REVISION OF SOME QUANTITATIVE ASSUMPTIONS*. *Ann N Y Acad Sci.* 2006;110(1):113–40.
5. Biolo G, Maggi SP, Williams BD, Tipton KD, Wolfe RR. Increased rates of muscle protein turnover and amino acid transport after resistance exercise in humans. *Am J Physiol-Endocrinol Metab.* 1995;268(3):E514–20.
6. Sipilä S, Suominen H. Effects of strength and endurance training on thigh and leg muscle mass and composition in elderly women. *J Appl Physiol.* 1995;78(1):334–40.
7. Prestes J, Lima CD, Frollini AB, Donatto FF, Conte M. Comparison of Linear and Reverse Linear Periodization Effects on Maximal Strength and Body Composition: *J Strength Cond Res.* 2009;23(1):266–74.
8. Bessa de Oliveira AL, Silva Sequeiros JL da, Martin Dantas EH. Estudo Comparativo Entre o Modelo de Periodização Clássica de Matveev e o Modelo de Periodização por Blocos de Verkhoshanski. *Fit Perform J [Internet].* 2005 [citado 2019];4(6). Disponível em: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=75117062006>
9. Rhea MR, Alderman BL. A Meta-Analysis of Periodized versus Nonperiodized Strength and Power Training Programs. *Res Q Exerc Sport.* 2004;75(4):413–22.
10. Simão R, Spinetti J, de Salles BF, Matta T, Fernandes L, Fleck SJ, et al. Comparison Between Nonlinear and Linear Periodized Resistance Training: Hypertrophic and Strength Effects. *J Strength Cond Res.* 2012;26(5):1389.
11. Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, Ridder H. International standards for anthropometric assessment. Lower Hutt: Isak; 2011.
12. Spinetti J, Figueiredo T, Salles BF de, Assis M, Fernandes L, Novaes J, et al. Comparação entre diferentes modelos de periodização sobre a força e espessura muscular em uma sequência dos menores para os maiores grupamentos musculares. *Rev Bras Med Esporte.* 2013;19(4):280–6.
13. Kraemer WJ, Nindl BC, Ratamess NA, Gotshalk LA, Volek JS, Fleck SJ, et al. Changes in Muscle Hypertrophy in Women with Periodized Resistance Training: *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(4):697–708.

14. T. Mattocks K, J. Dankel S, L. Buckner S, B. Jessee M, R. Counts B, Mouser JG, et al. Periodization: What is it good for? *J Trainology*. 2016;5(1):6–12.
15. Fink J, Kikuchi N, Yoshida S, Terada K, Nakazato K. Impact of high versus low fixed loads and non-linear training loads on muscle hypertrophy, strength and force development. *SpringerPlus*. 2016;5(1):698.

ANEXO 1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado participante,

o senhor está sendo convidado a participar da pesquisa "Efeitos na composição corporal da inclusão no treinamento físico militar (TFM) de um protocolo de treinamento de força de membros inferiores (MMII), periodização linear ou não linear diária em soldados do 1º Batalhão de Polícia do Exército." desenvolvida por Murilo Lima Hellrilg e sob a orientação do Tenente- Coronel Michel Moraes Gonçalves.

Justificativa: as conclusões da análise deste estudo possibilitarão verificar os efeitos na composição corporal dos membros inferiores.

Objetivos: Verificar os efeitos na composição corporal dos membros inferiores na inclusão de duas formas diferentes de treinamento de força.

Procedimentos da Pesquisa: A pesquisa apenas se iniciará após a autorização do comitê de ética em pesquisa e frente a autorização do comando da Organização Militar (OM). Os militares serão convidados a participar do projeto, sendo claro que a participação é completamente voluntária. As avaliações são individuais e os dados serão computados para a pesquisa somente com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do participante. Todas as atividades serão realizadas nas dependências da OM. As avaliações serão marcadas com antecedência, de acordo com o calendário de obrigações da OM. De maneira sucinta, você será submetido a 3 visitas laboratoriais de aproximadamente 60 minutos, tudo dentro das normas e padrões dos regulamentos do Exército Brasileiro.

Desconforto e Possíveis Riscos associados à pesquisa: Ao participar desta pesquisa você estará sujeito a dores musculares.

Benefícios da Pesquisa: Você estará colaborando para o aprimoramento da doutrina de treinamento físico específico para militares.

Esclarecimentos e Direitos: Você não arcará com nenhuma despesa, bem como não receberá nenhuma vantagem financeira. Em qualquer momento você poderá obter esclarecimentos sobre todos os procedimentos utilizados na pesquisa e nas formas de divulgação dos resultados. Tem

também, a liberdade e o direito de recusar sua participação ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, bastando entrar em contato com o pesquisador. Caso você tenha alguma reclamação ou queira denunciar qualquer abuso ou improbidade desta pesquisa, ligue para o comitê de ética e pesquisa da _____, no número _____.

Confidencialidade e avaliação dos registros: a sua identidade e de todos os voluntários serão mantidas em total sigilo por tempo indeterminado. Os resultados dos procedimentos executados na pesquisa serão analisados e alocados em tabelas, figuras ou gráficos e divulgados em palestras, conferências, periódico científico ou outra forma de divulgação que propicie o repasse dos conhecimentos para a sociedade e para autoridades normativas em saúde nacionais ou internacionais, de acordo com as normas/leis legais regulatórias de proteção nacional ou internacional.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____, portador da carteira de Identidade nº _____, expedida pelo Órgão _____, por me considerar devidamente informado e esclarecido sobre o conteúdo deste termo e da pesquisa a ser desenvolvida, livremente expresse meu consentimento para inclusão, como sujeito da pesquisa. Declaro, também, que recebi uma cópia deste documento por mim assinado.

_____/_____/2019
Assinatura do Pesquisador Principal Data

_____/_____/2019
Assinatura de Testemunha Data

_____/_____/2019
Assinatura do Participante Voluntário Data

Contato do Pesquisador: (66) 99927-4466 ou murilo_bbg@hotmail.com

ANEXO 2: QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA (PAR-Q)

Este questionário tem por objetivo identificar a necessidade de avaliação por um médico antes do início ou do aumento de nível da atividade física. Por favor, assinale "sim" ou "não" às seguintes perguntas:

1) Algum médico já disse que você possui algum problema de coração ou pressão arterial, e que somente deveria realizar atividade física supervisionado por profissionais de saúde?

Sim Não

2) Você sente dores no peito quando pratica atividade física?

Sim Não

3) No último mês você sentiu dores no peito ao praticar atividade física?

Sim Não

4) Você apresenta algum desequilíbrio devido à tontura e/ou perda momentânea da consciência?

Sim Não

5) Você possui algum problema ósseo ou articular que pode ser afetado ou agravado pela atividade física?

Sim Não

6) Você toma atualmente algum tipo de medicação de uso contínuo?

Sim Não

7) Você realiza algum tipo de tratamento médico para pressão arterial ou problemas cardíacos?

Sim Não

8) Você realiza algum tratamento médico contínuo, que possa ser afetado ou prejudicado com a atividade física?

9) Você já se submeteu a algum tipo de cirurgia, que comprometa de alguma forma a atividade física?

Sim Não

10) Sabe de alguma outra razão pela qual a atividade física possa eventualmente comprometer sua saúde?

() Sim () Não

TERMO DE RESPONSABILIDADE PARA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA

Declaro que estou ciente de que é recomendável conversar com um médico antes de iniciar ou aumentar o nível de atividade física pretendido, assumindo plena responsabilidade pela realização de qualquer atividade física sem o atendimento desta recomendação.

(Local e data)

(Nome Completo e assinatura)

APÊNDICE 1: ANAMNESE

1. Dados Pessoais

Nome:	Data:
Idade:	Altura:
Tempo de Serviço:	Peso:
Menção no último TAF:	Membro Dominante:
Email:	Celular:

2. Dados Clínicos Atuais

a. Sente algum tipo de dor no corpo? Onde? Há quanto tempo?

Resposta:

b. Há algo em sua postura que te incomoda? O quê?

Resposta:

3. Dados Clínicos Progressos

a. Você teve algum problema ortopédico, reumatológico, neurológico ou respiratório? Qual?

Resposta:

b. Utiliza algum medicamento atualmente? Qual?

Resposta:

c. Tirou serviço de escala nas últimas 24 horas?

Resposta:

4. Observações:

APÊNDICE 2: Programa de treinamento de nove semanas.

<i>GRUPOS</i>	<i>SEMANA</i>	<i>DIAS</i>	<i>METODO</i>	<i>ZONA DE REPETIÇÕES</i>	<i>INTERVALO (min)</i>
<i>PnLD</i>	<i>S1</i>	<i>Dia 1</i>	<i>RML</i>	<i>2 x 12-15RM</i>	<i>1</i>
		<i>Dia 2</i>	<i>HIP</i>	<i>3 x 8-10RM</i>	<i>2</i>
	<i>S2</i>	<i>Dia 1</i>	<i>FORÇA</i>	<i>4 x 3-5RM</i>	<i>3</i>
		<i>Dia 2</i>	<i>RML</i>	<i>2 x 12-15RM</i>	<i>1</i>
	<i>S3</i>	<i>Dia 1</i>	<i>HIP</i>	<i>3 x 8-10RM</i>	<i>2</i>
		<i>Dia 2</i>	<i>FORÇA</i>	<i>4 x 3-5RM</i>	<i>3</i>
	<i>S4</i>	<i>Dia 1</i>	<i>RML</i>	<i>2 x 12-15RM</i>	<i>1</i>
		<i>Dia 2</i>	<i>HIP</i>	<i>3 x 8-10RM</i>	<i>2</i>
	<i>S5</i>	<i>Dia 1</i>	<i>FORÇA</i>	<i>4 x 3-5RM</i>	<i>3</i>
		<i>Dia 2</i>	<i>RML</i>	<i>2 x 12-15RM</i>	<i>1</i>
	<i>S6</i>	<i>Dia 1</i>	<i>HIP</i>	<i>3 x 8-10RM</i>	<i>2</i>
		<i>Dia 2</i>	<i>FORÇA</i>	<i>4 x 3-5RM</i>	<i>3</i>
	<i>S7</i>	<i>Dia 1</i>	<i>RML</i>	<i>2 x 12-15RM</i>	<i>1</i>
		<i>Dia 2</i>	<i>HIP</i>	<i>3 x 8-10RM</i>	<i>2</i>
	<i>S8</i>	<i>Dia 1</i>	<i>FORÇA</i>	<i>4 x 3-5RM</i>	<i>3</i>
		<i>Dia 2</i>	<i>RML</i>	<i>2 x 12-15RM</i>	<i>1</i>
	<i>S9</i>	<i>Dia 1</i>	<i>HIP</i>	<i>3 x 8-10RM</i>	<i>2</i>
		<i>Dia 2</i>	<i>FORÇA</i>	<i>4 x 3-5RM</i>	<i>3</i>

<i>PLT</i>	<i>S1-S3</i>		<i>RML</i>	<i>2 x 12-15RM</i>	<i>1</i>
	<i>S4-S6</i>		<i>HIP</i>	<i>3 x 8-10RM</i>	<i>2</i>
	<i>S7-S9</i>		<i>FORÇA</i>	<i>4 x 3-5RM</i>	<i>3</i>

Legenda: PNLD = periodização não linear diária; PLT = periodização linear tradicional; S1 = semana um; S2 = semana dois; S3 = semana três; S4 = semana quatro; S5 = semana cinco; S6 = semana seis; S7 = semana sete; S8 = semana oito; S9 = semana nove; RML = resistência muscular localizada; HIP = hipertrofia; RM = repetições máximas.