

O PERÍODO DO DIA NÃO INFLUENCIA O DESEMPENHO FÍSICO DE HOMENS PRATICANTES DE TREINAMENTO COM PESOS

Lucas Fuverki Hey

Graduação em Educação Física, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Brasil.

Dayane Cristina de Souza

Doutora em Educação Física. Docente Colaborador da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil.

Pollyana Mayara Nunes

Graduação em Educação Física, Brasil.

Kawana Borges Marchini

Graduação em Educação Física, Brasil.

Michele Caroline de Costa Trindade

Doutora em Ciências dos Alimentos. Docente adjunto da Universidade Estadual de Maringá, Brasil.

Ademar Avelar

Doutor em Educação Física. Docente Adjunto D da Universidade Estadual de Maringá, Brasil.

RESUMO: O objetivo deste estudo é avaliar o desempenho de praticantes de treinamento com pesos em diferentes períodos do dia. A amostra foi composta por 10 homens treinados ($24,4 \pm 2,7$ anos, $80,6 \pm 12,7$ kg, $180,0 \pm 10,8$ cm), submetidos ao teste de uma repetição máxima (1RM) para determinação de carga máxima, no exercício supino no banco horizontal. Em seguida, três encontros foram destinados para realização do teste de resistência de força a 80% de 1RM, realizados em diferentes períodos do dia, de maneira aleatória. A análise de variância (ANOVA *one-way*) foi utilizada para verificar as médias dos grupos nos períodos distintos. Não foram encontradas diferenças no desempenho, independente do horário do dia, manhã (25 ± 4 repetições), tarde (26 ± 7 repetições) e noite (26 ± 7 repetições) em relação ao desempenho obtido ($P > 0,05$). Assim, sugere-se que o período do dia não influencia o desempenho da força e fadiga de indivíduos jovens treinados.

PALAVRAS-CHAVE: Exercício; Fenômenos cronobiológicos; Ritmo circadiano.

DAY PERIOD FAILS TO AFFECT THE PHYSICAL PERFORMANCE OF MALES WHO PRACTICE WEIGHT LIFTING

ABSTRACT: To evaluate the performance of weight lifterS at different periods of the day. Method: sample comprised 10 trained males (24.4 ± 2.7 years, 80.6 ± 12.7 kg, 180.0 ± 10.8 cm) who underwent maximum repetition test (MRT) to determine maximum load, by supine exercise, on a horizontal bench. Three sessions were employed to test force resistance at 80% MRT, at random, at different periods of the day. One way ANOVA was employed to verify means of groups within distinct periods. There was no difference in performance with regard to day period: morning (25 ± 4 repetitions), afternoon (26 ± 7 repetitions) and evening (26 ± 7 repetitions) with regard to performance ($P > 0.05$). It may be suggested that the period of the day does not affect force performance and fatigue of trained young people.

KEY WORDS: Chrono-biological phenomena; Circadian rhythm; Exercises.

Autor correspondente:

Lucas Fuverki Hey
lucas.fhey@gmail.com

Recebido em: 05/08/2019

Aceito em: 07/11/2019

INTRODUÇÃO

O treinamento com pesos é um exercício físico que vem ganhando novos adeptos a cada dia, seja por motivo de saúde, estética ou melhora do desempenho físico¹. Estudos demonstram que a prática sistematizada de treinamento com pesos é capaz de promover diversas alterações fisiológicas, morfológicas, neuromusculares e comportamentais². No entanto, para que esses benefícios sejam alcançados em sua totalidade, torna-se essencial considerar fatores que estão associados às mudanças cíclicas fisiológicas do corpo humano³.

O organismo do ser humano passa por diversas alterações ao longo do dia, as quais se repetem em um período de 20 a 28 horas, denominado de ciclo circadiano. Neste ciclo muitos elementos são regulados, como a atividade motora, o comportamento alimentar, a secreção hormonal, o desempenho cognitivo e a temperatura corporal. Desta forma, quando pensamos em melhoria de desempenho, considerar essa influência é primordial⁴. Além disso, outros fatores como os grupos musculares, a secção transversa da fibra muscular, a estrutura muscular, os tipos de fibras musculares, o comprimento da fibra muscular, o sexo e a idade também são fatores determinantes no desempenho da força muscular⁵.

Quando se remete a influência dos diferentes períodos do dia (manhã, tarde e noite) na melhora do desempenho da força muscular, a literatura ainda diverge sobre o assunto. Há quem diga que pela manhã estão os melhores desempenhos⁶, da mesma forma resultados significativos são apresentados para o período da noite^{7,8} e, em contrapartida, existem estudos que não encontraram diferenças significativas^{9,10,11}.

Esta inconsistência na literatura em afirmar qual o melhor período do dia para se treinar, visando à melhora do desempenho da força muscular, pode ser explicada pela variação dos métodos de avaliação utilizados nos diferentes estudos ou ainda pela escolha dos grupos musculares avaliados, tendo em vista que grande parte dos estudos disponíveis na literatura realiza suas avaliações nos membros inferiores não diferindo a resposta entre membros superiores e inferiores. Hoeger et al.¹² mostraram que o número de repetições pode ser diferente de acordo com o exercício, podendo assim o desempenho e a resistência de força ser diferentes entre os grupos musculares. Para tanto, as avaliações ainda podem diferir quanto à experiência prévia dos sujeitos

perante a modalidade, sendo os sujeitos treinados ou não treinados. Deste modo, Shimano *et al.*¹³ identificaram em sua pesquisa que o número de repetições para os testes de repetição máxima (RM) e submáxima são diferentes entre os sujeitos treinados e não treinados.

O método de avaliação de força muscular por protocolos máximos e submáximos são difundidos e reproduzidos na literatura^{2,14}. Este método demonstra uma queda no número de repetições série a série¹⁵, no entanto são escassos estudos que mostram o comportamento dos sujeitos nesse teste nos diferentes períodos do dia.

Pensando em afirmar ou contrapor os resultados encontrados na literatura, o objetivo do presente estudo foi de investigar se o período do dia interfere no desempenho da força muscular de homens praticantes de treinamento com pesos, utilizando um protocolo submáximo de exercício de membros superiores.

MÉTODOS

AMOSTRA

A amostra foi composta por 10 indivíduos do sexo masculino ($24,4 \pm 2,7$ anos, $180,0 \pm 10,8$ cm, $80,6 \pm 12,7$ kg), que participaram do estudo voluntariamente. Como critérios de inclusão, os sujeitos deveriam estar engajados em programas de treinamento com pesos nos últimos seis meses e não possuir lesões musculoesqueléticas que pudessem ser agravadas com o protocolo experimental. Além disso, os participantes não poderiam fazer uso de esteroides anabólicos ou ter feito o uso de suplementação nos três meses precedentes ao estudo. Os participantes foram orientados, durante o período de participação no estudo, a manterem seus hábitos alimentares e não fazerem uso de suplementação. Estas informações, juntamente com as atividades físicas realizadas no cotidiano, foram obtidas por meio de relato dos próprios participantes em entrevista prévia.

Após serem informados sobre os procedimentos, todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Este trabalho foi aprovado no ano de 2016, pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá (COPEP/UEM) sob o parecer nº 1.889.204.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O protocolo experimental teve uma duração de quatro semanas. Na primeira semana os participantes fizeram três visitas ao laboratório, com intervalo de 48 horas entre elas. Na visita 1 foi realizada a avaliação antropométrica (massa corporal e estatura), e a primeira sessão do teste de uma repetição máxima (1RM). As visitas 2 e 3 foram utilizadas para determinação da reprodutibilidade do teste de 1RM.

Nas três semanas seguintes, os participantes fizeram uma única visita em cada semana. Nessas visitas eles foram submetidos ao protocolo experimental, o qual consistiu na aplicação do Recordatório Alimentar de 24 horas (R24) seguido da execução do teste de resistência de força, acompanhado pela escala OMINI-RES de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE). A única diferença entre essas visitas foi o horário do dia em que ocorreram (manhã, tarde ou noite), que foi definido de maneira aleatória (manhã-tarde-noite; manhã-noite-tarde; tarde-noite-manhã; tarde-manhã-noite; noite-manhã-tarde; noite-tarde-manhã). As avaliações ocorreram entre as 7h30 e 9h30 pela manhã, 13h30 e 15h30 pela tarde, e 19h30 e 21h30 pela noite.

TESTE DE 1RM

A força muscular máxima foi determinada por meio do teste de 1RM no exercício supino em banco horizontal. Na tentativa de reduzir os efeitos de aprendizagem e estabelecer a reprodutibilidade dos exercícios foi empregado um protocolo de familiarização de três sessões, separadas por 48 horas. Os testes de 1RM apresentaram coeficiente de correlação intraclasse de $r = 0,99$ para todas as tentativas. Entre a primeira sessão de 1RM e a segunda houve diferença estatística ($p < 0,01$), contudo, da segunda para a terceira sessão não houve significância estatística ($p = 0,10$), demonstrando que houve estabilização na carga encontrada. O teste se iniciou com uma série de aquecimento (6 a 10 repetições), com aproximadamente 50% da carga estimada para a primeira tentativa. Após um intervalo de dois minutos do aquecimento, a primeira tentativa foi realizada. Se completadas duas repetições na primeira tentativa, ou se não completada sequer uma repetição, uma segunda ou até uma terceira tentativa foi executada após um intervalo de recuperação de 3-5 minutos com carga superior ou inferior àquela empregada na tentativa anterior.

Foram realizadas somente três tentativas por encontro, ou seja, quando não houve a definição da carga, um novo encontro foi remarcado após um intervalo de 48 horas. A carga registrada como 1RM foi aquela na qual o indivíduo conseguiu completar somente uma única RM¹³.

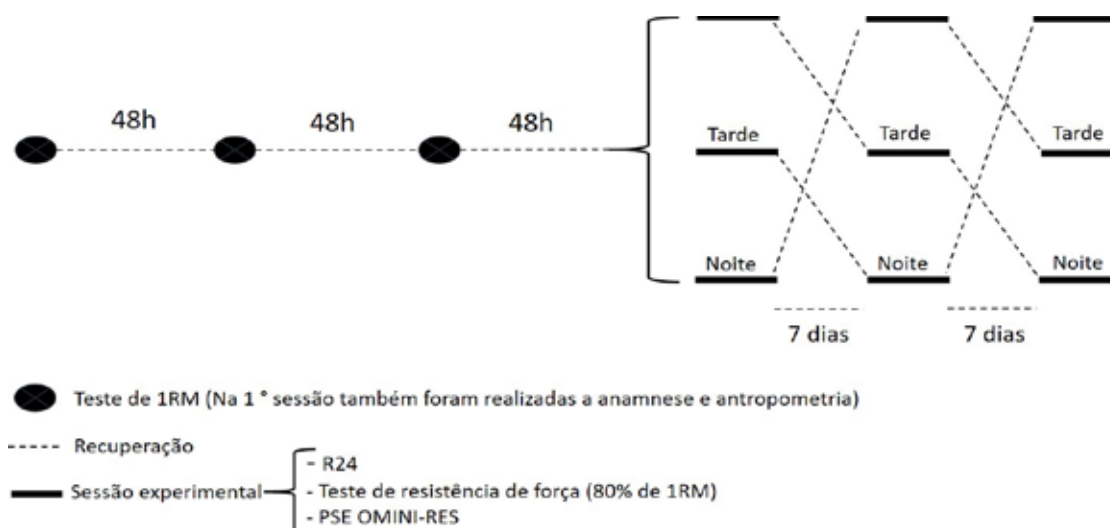


Figura 1. Desenho experimental.

SESSÃO EXPERIMENTAL

O protocolo de avaliação da resistência de força foi aplicado com um intervalo mínimo de 48 horas após o teste de 1RM, este consistiu na execução de quatro séries até a exaustão voluntária no exercício supino reto, com 80% da carga máxima que foi determinada no teste de 1RM. Os sujeitos foram orientados para que tentassem executar o máximo de repetições possíveis em cada uma das séries, até que se configurasse uma incapacidade funcional de vencer a resistência oferecida. O intervalo de recuperação, entre as séries, foi de dois minutos. Previamente ao início do protocolo, os indivíduos realizaram uma série de aquecimento, no próprio exercício, de 6 a 10 repetições com 50% da carga inicial estabelecida para o teste.

A fim de avaliar uma possível interferência da alimentação dos participantes no desempenho do teste, nutricionistas experientes aplicaram, previamente ao teste de esforço, o R24. Este instrumento é amplamente utilizado nos estudos como uma forma prática de estimar a quantidade e qualidade dos alimentos ingeridos. São registrados todos os horários, quantidades e alimentos consumidos nas últimas 24 horas. O instrumento é dependente da memória dos entrevistados, de rápida e fácil aplicação, possui um baixo custo e exige pouco esforço do entrevistado¹⁶. O consumo energético total em kcal, bem como a quantidade de macronutrientes ingeridos, foram determinados por meio do programa *Avanutri Revolution* versão 4.0. Os sujeitos foram orientados a manterem seus hábitos alimentares durante todo o período de duração do estudo. A ingestão de água foi *ad libitum*.

Ao final da sessão experimental a escala OMNIRES de PSE, validada por Robertson et al.¹⁷, foi empregada com o objetivo de coletar informações sobre a intensidade após o teste de resistência de força.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A estatística descritiva foi empregada para caracterização da amostra. O teste de *Shapiro-Wilk* foi utilizado para verificar a normalidade dos dados bem como realizou-se a homocedasticidade dos dados. A Análise de

Variância (ANOVA *one-way*) foi utilizada na comparação do número total de repetições e para análise da ingestão de cada macronutriente, bem como da ingestão calórica total, entre cada um dos períodos do dia e o post-hoc Tukey. A ANOVA *two-way* (Série X Período do dia) para medidas repetidas foi empregada para comparação do número de repetições em cada série entre cada um dos períodos (manhã, tarde e noite). O método de Cohen¹⁸ foi utilizado para calcular o tamanho do efeito (TE), demonstrando assim a magnitude das diferenças que seguiram a classificação de < 0,40 efeito pequeno, de 0,40 a 0,75 para efeito médio, e > 0,75 para efeito grande. Utilizou-se do pacote estatístico SPSS 25.0 e foi adotado nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A Figura 2 apresenta o número total de repetições no teste de fadiga, realizado nos diferentes períodos do dia.

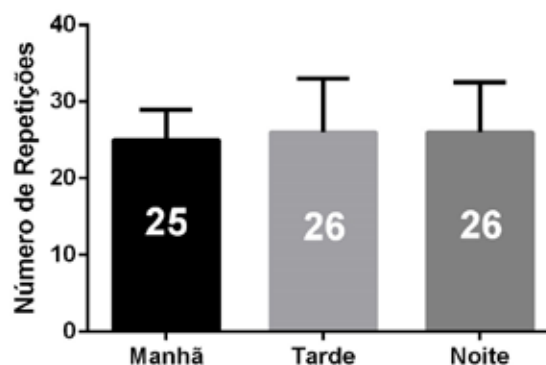


Figura 2. Comparação do número total de repetições no teste de resistência de força nos diferentes períodos do dia.

Nota: Valores expressos em média \pm desvio-padrão ($n = 10$; $P > 0,99$).

Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada ($P > 0,05$), demonstrando que o desempenho nessa variável não foi influenciado pelo período do dia. O tamanho do efeito, na comparação entre os diferentes períodos, foram todos pequenos (manhã X tarde = 0,21; manhã X noite = 0,16; tarde X noite = 0,05).

A Figura 3 exhibe o número de repetições em cada uma das quatro séries do teste de fadiga.

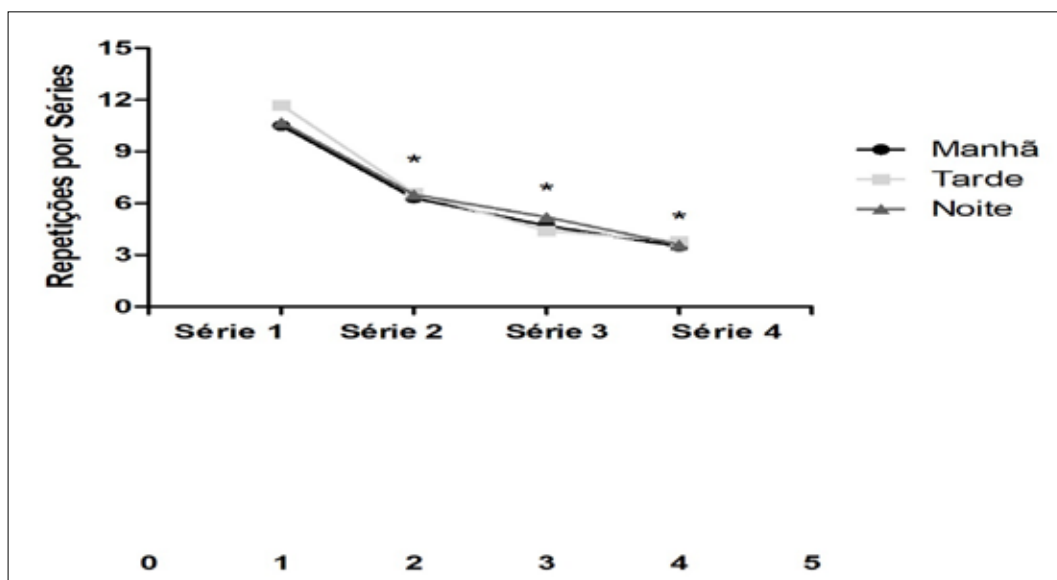


Figura 3. Número de repetições realizadas por série nos diferentes períodos do dia.

Nota: Efeito isolado do tempo ($P < 0,01$).

A ANOVA não indicou efeito do fator condição ($P = 0,84$), tampouco interação entre os fatores condição e tempo ($P = 0,48$). O único efeito estatisticamente significativo, encontrado nessa análise, foi para o fator tempo ($P < 0,01$) de forma isolada, demonstrando uma queda de desempenho similar ao longo das séries, independentemente do período do dia. Na análise do TE, intracondição, praticamente todos os valores encontrados foram grandes ($> 0,75$), sendo as únicas exceções a comparação das séries 3 e 4 para o período da tarde (TE = 0,40) e a comparação das séries 2 e 3 para o período da noite (TE = 0,70). Já para a análise intercondição, somente na comparação do desempenho na série 1 entre os períodos da manhã e tarde é que foi encontrado um TE grande (0,81). Em todas as demais comparações o TE encontrado foi pequeno (TE $< 0,40$).

Os resultados para a PSE obtiveram um escore semelhante nos três períodos avaliados (manhã = $7,2 \pm 1,2$; tarde = $6,9 \pm 1,4$; noite = $6,6 \pm 1,2$), sugerindo um esforço similar no teste proposto, independentemente do período do dia. Quanto ao TE, somente na comparação entre os períodos da manhã e noite é que foi encontrado um efeito médio (TE = 0,53). Nas demais comparações o TE encontrado foi sempre pequeno (TE $< 0,40$).

A análise do R24 demonstrou que não houve diferença significativa da ingestão calórica e de macronutrientes que comprometessem o desempenho

dos sujeitos no teste. Os resultados indicam que a ingestão de proteína, lipídeos e carboidratos foi semelhante entre os três períodos avaliados, bem como o aporte calórico total.

Tabela 1. Quantidade de macronutrientes e aporte calórico total nos períodos do dia

	Manhã	Tarde	Noite	P
Proteínas (g)	132 ± 59	140 ± 53	128 ± 41	0,92
Lipídios (g)	86 ± 48	84 ± 43	82 ± 40	0,97
Carboidratos (g)	269 ± 105	278 ± 145	279 ± 143	0,97
Aporte Calórico (kcal)	2503 ± 879	2426 ± 1018	2364 ± 1014	0,83

Nota: Valores expressos em média e desvio padrão. (n = 10)

Fonte: Os autores.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo apontam que não houve diferença no desempenho de força de homens treinados ao longo dos três períodos do dia (manhã X tarde X noite). Esse fato foi confirmado também na análise da PSE, que foi similar entre os três períodos. Um dado interessante é que a ingestão de macronutrientes e o aporte calórico total se mostraram semelhantes entre os períodos avaliados, demonstrando que os sujeitos se encontravam em condições similares em todos os momentos testados.

Sabe-se que estudos envolvendo a influência do ciclo circadiano no exercício físico não são recentes, e que o mesmo pode sofrer influência de diversos fatores tanto intrínsecos quanto extrínsecos, o que traz uma grande quantidade de informações divergentes e dificulta um consenso na literatura sobre tal assunto.

Quando analisada a relação do ciclo circadiano com o desempenho físico, alguns estudos demonstram que existe uma variação de desempenho ao longo do dia^{19,20,21,22}. Em uma revisão, Teo et al.²¹ afirmam que os picos de desempenho físico estão relacionados à temperatura corporal, sendo que ambos os picos parecem ocorrer ao final da tarde e início da noite. Contudo, os achados desta pesquisa não demonstraram haver diferenças nos três períodos do dia no teste de resistência de força (Figura 2), o que corrobora resultados de outras pesquisas, as quais também não encontraram diferença no desempenho de homens em diferentes períodos do dia^{11,24,25}.

Essa divergência de resultados levanta a hipótese de que possivelmente mulheres sejam mais susceptíveis às alterações dos ritmos circadianos, supostamente por apresentarem maior oscilação hormonal do que os homens, conforme indicou o estudo de Melhim et al.²⁶, que avaliou o desempenho apenas de mulheres e encontrou diferença na comparação entre os diferentes períodos do dia. Essas variações dos picos hormonais no ritmo endógeno entre outras características são fatores que exercem influência sobre o desempenho físico, podendo provocar alterações distintas entre pessoas de sexos diferentes^{3,27}.

Outro fator que pode ter comprometido a sensibilidade dos testes em relação ao período do dia é o fato dos indivíduos já serem treinados, uma vez que estes já praticavam a modalidade de treinamento com pesos há pelo menos seis meses. Cronin et al.²⁸ indicam que em testes de RM, sujeitos destreinados apresentam respostas significativamente diferentes em um curto período. Desta maneira, Folland et al.²⁹ demonstraram as diferentes adaptações decorrentes do treinamento com pesos, e que as respostas para indivíduos treinados podem ser distintas em relação aos destreinados, seja pelos fatores de recrutamento das fibras musculares, adaptação neural ou mesmo pela execução do exercício.

Igualmente à condição de treino, a diferença no

resultado para testes de RM pode ocorrer pela ausência de familiarização. Dias et al.¹⁴ realizaram um estudo onde foram executadas quatro sessões de testes de 1RM em três exercícios para adultos jovens, do sexo masculino, treinados, e avaliaram o desempenho de força em cada um. Os resultados indicaram que a falta de familiarização prévia com testes de 1RM pode comprometer a avaliação da força muscular. Desta maneira, mesmo para indivíduos treinados há a necessidade de familiarização do teste. Para tanto, o processo de familiarização foi realizado no presente estudo com a finalidade de impedir estas possíveis variações.

Quanto ao número de repetições série a série no teste de resistência de força (Figura 3), foi possível identificar uma queda no número de repetições realizadas. Este comportamento é previsível nesse tipo de teste e já está bem estabelecido na literatura³⁰. Contudo, havia uma expectativa de que esse comportamento se diferenciasse ao longo do dia, o que não aconteceu, de modo que o comportamento dos sujeitos se manteve muito semelhante nos três períodos avaliados.

Nesta pesquisa foi realizado o R24 para identificar a quantidade de macronutrientes e calorias totais ingeridas pelos sujeitos, uma vez que estes são descritos na literatura como fatores que influenciam no desempenho³¹⁻³³. Deste modo os valores encontrados para todos os macronutrientes e para o aporte calórico total (Tabela 1) foram similares entre as três sessões experimentais, indicando que a alimentação prévia parece não ter impactado nos resultados.

Para um maior controle da carga e da resposta sobre o desempenho de força e fadiga foi aplicado a PSE, a qual não apresentou alterações significativas entre os períodos do dia. Chapman et al.³⁴ realizaram testes de desempenho, avaliando tal comportamento por meio da escala subjetiva de esforço e identificaram uma relação entre a escala e a queda de desempenho. Segundo Moura et al.³⁵, a PSE é uma ferramenta confiável para avaliar desempenho relacionado à força e fadiga e que a variação do escore da escala pode indicar uma instabilidade da carga definida para os testes de RM, logo, escores semelhantes demonstram um ajuste adequado, fato que ocorreu nesta pesquisa, permitindo assim avaliar somente a influência do período do dia.

Cabe ressaltar que esse estudo possui limitações e que possivelmente esteja condicionado a outras variáveis que não foram mensuradas, como a temperatura corporal e secreção hormonal. Visto que a literatura indica uma relação da capacidade do desempenho com a temperatura corporal principalmente no momento em que ela atinge seu pico, e que o período de maior temperatura corporal esteja também atrelado ao ritmo endógeno. Sugere-se, assim, que novos estudos sejam realizados a partir dos resultados deste estudo.

Como aplicação prática, este estudo apresenta resultados que demonstram que há desempenho de resistência e força muscular similares entre os períodos do dia, manhã, tarde e noite. Uma vez que o desempenho se demonstra semelhante entre os períodos do dia, os praticantes podem alternar o período que realizam o treino de acordo com as atividades rotineiras. Os indivíduos que se interessarem pela modalidade podem, portanto, treinar no horário do dia que for de maior comodidade, facilitando assim uma permanência e adesão na atividade por um prazo maior.

CONCLUSÕES

Conclui-se que homens treinados não têm o desempenho, em séries múltiplas de exercícios com pesos, influenciado pelo período do dia.

REFERÊNCIAS

- 1- de Liz CM, Andrade A. Análise qualitativa dos motivos de adesão e desistência da musculação em academias. *Rev Bras Cienc Esporte*, v. 38, n. 3, p. 267-274, 2016.
- 2- Dias RMR, Cyrino ES, Salvador EP, Nakamura FY, Pina FLC, Oliveira AD, et al. Impacto de oito semanas de treinamento com pesos sobre a força muscular de homens e mulheres. *Rev Bras Med Esporte*, v. 11, n. 4, p. 224-228, 2005.
- 3- Minati A, de Santana MG, de Mello MT. A influência dos ritmos circadianos no desempenho físico. *Rev Bras Cien e Mov*, v. 14, n. 1, p. 75-86, 2008.
- 4- Sawaya AL, Leandro CG, Waitzberg DL. Fisiologia da Nutrição na Saúde e na Doença - Da Biologia Molecular ao Tratamento. São Paulo: Atheneu, 2013.
- 5- Weineck J. *Biologia do esporte*. 7ª ed. Barueri: Manole. 2005.
- 6- Guette M, Gondin J, Martin A. Morning to evening changes in the electrical and mechanical properties of human soleus motor units activated by H reflex and M wave. *Eur J Appl Physiol*, v. 95, n. 4, p. 377-381, 2005.
- 7- Sedliak M, Haverinen M, Häkkinen K. Muscle strength, resting muscle tone and EMG activation in untrained men: interaction effect of time of day and test order-related confounding factors. *J Sport Med Phys Fit*, v. 51, n. 4, p. 560-570, 2011.
- 8- Grgic J, Lazinica B, Garofolini A, Schoenfeld BJ, Saner NJ, Mikulic P. The effects of time of day-specific resistance training on adaptations in skeletal muscle hypertrophy and muscle strength: A systematic review and meta-analysis. *Chronobiol Int*, v. 36, n. 4, p. 449-460, 2019.
- 9- Giacomoni M, Billaut F, Falgairette G. Effects of the time of day on repeated all-out cycle performance and short-term recovery patterns. *Int J Sports Med*, v. 27, n. 06, p. 468-474, 2006.
- 10- Sedliak M, Finni T, Peltonen J, Häkkinen, K. Effect of time-of-day-specific strength training on maximum strength and EMG activity of the leg extensors in men. *J Sports Sci*, v. 26, n. 10, p. 1005-1014, 2008.
- 11- Zbidi S, Zinoubi B, Vandewalle H, Driss T. Diurnal rhythm of muscular strength depends on temporal specificity of self-resistance training. *J Strength Cond Res*, v. 30, n. 3, p. 717-724, 2016.
- 12- Hoeger WW, Hopkins DR, Barette SL, Hale DF. Relationship between repetitions and selected percentages of one repetition maximum: a comparison between untrained and trained males and females. *J Strength Cond Res*, v. 4, n. 2, p. 47-54, 1990.
- 13- Shimano T, Kraemer WJ, Spiering BA, Volek JS, Hatfield DL, Silvestre R, et al. Relationship between the number of repetitions and selected percentages of one repetition maximum in free weight exercises

- in trained and untrained men. *J Strength Cond Res*, v. 20, n. 4, p. 819-823, 2006.
- 14- Dias RMR, Avelar A, Salvador EP, Cyrino ES. Influence of previous experience on resistance training on reliability of one-repetition maximum test. *J Strength Cond Res*, v. 25, n. 5, p. 1418-1422, 2011.
- 15- Pereira MIR, Gomes PSC, Bhambhani Y. Número máximo de repetições em exercícios isotônicos: influência da carga, velocidade e intervalo de recuperação entre séries. *Rev Bras Med Esporte*, v. 13, n. 5, p. 287-291, 2007.
- 16- Holanda LB, de Azevedo BFA. Métodos aplicados em inquéritos alimentares. *Rev Paul Pediatr*, v. 24, n. 1, p. 62-70, 2006.
- 17- Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J, Lenz B, Dixon C, Timmer J, et al. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*, v. 35, n. 2, p. 333-341, 2003.
- 18- Cohen J. A power primer. *Psychol Bull*, v. 112, n. 1, p. 155, 1992.
- 19- Chtourou H, Driss T, Souissi S, Gam A, Chaouachi A, Souissi N. The effect of strength training at the same time of the day on the diurnal fluctuations of muscular anaerobic performances. *J Strength Cond Res*, v. 26, n. 1, p. 217-225, 2012.
- 20- Kūusmaa M, Sedliak M, Häkkinen K. Effects of time-of-day on neuromuscular function in untrained men: Specific responses of high morning performers and high evening performers. *Chronobiol Int*, v. 32, n. 8, p. 1115-1124, 2015.
- 21- Teo W, Newton MJ, McGuigan MR. Circadian rhythms in exercise performance: implications for hormonal and muscular adaptation. *J Sports Sci Med*, v. 10, n. 4, p. 600, 2011.
- 22- de Oliveira Pedrosa C, Saldanha RP, da Silva ER. Análise da produção máxima de força muscular em 24 horas: efeitos circadianos. *Saúde e Desenvolvimento Humano*, v. 1, n. 1, p. 39-47, 2013.
- 23- Reilly T, Garrett R. Investigation of diurnal variation in sustained exercise performance. *Appl Ergon*, v. 41, n. 8, p. 1085-1094, 1998.
- 24- Cruz R, da Silva SF. Indicadores de parâmetros de controle de treinamento e ciclo circadiano. *ACTA Brasileira do Movimento Humano*, v. 1, n. 1, p. 33-41, 2011.
- 25- Nicolas A, Gauthier A, Trouillet J, Davenne D. The influence of circadian rhythm during a sustained submaximal exercise and on recovery process. *J Electromyogr Kinesiol*, v. 18, n. 2, p. 284-290, 2008.
- 26- Melhim AF. Investigation of circadian rhythms in peak power and mean power of female physical education students. *Int J Sports Med*, v. 14, n. 06, p. 303-306, 1993.
- 27- Salvador EP, Cyrino ES, Gurjão ALD, Dias RMR, Nakamura FY, Oliveira ARD. Comparação entre o desempenho motor de homens e mulheres em séries múltiplas de exercícios com pesos. *Rev Bras Med Esporte*, v. 11, n. 5, p. 257-261, 2005.
- 28- Cronin JB, Henderson ME. Maximal strength and power assessment in novice weight trainers. *J Strength Cond Res*, v. 18, n. 1, p. 48-52, 2004.
- 29- Folland JP, Williams AG. Morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports Med*, v. 37, n. 2, p. 145-168, 2007.
- 30- Pereira R, Machado M, Ribeiro W, Russo AK, de Paula A, Lazo-Osorio RA. Variation of explosive force at different times of day. *Biol Sport*, v. 28, n. 1, 2011.
- 31- da Silva AL, Miranda GDF, Liberali R. A influência dos carboidratos antes, durante e após-treinos de alta intensidade. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 2, n. 10, 2012.
- 32- Caparros DR, Baye AS, Barreiros FR, Stulbach TE, Navarro F. Análise da adequação do consumo de carboidratos antes, durante e após treino e do consumo de proteínas após treino em praticantes de musculação de uma academia de Santo André-SP. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 9, n. 52, p. 298-306, 2015.

- 33- Beserra TL, Braga VFC, Galvão FGR, de Araújo JER, Leite PKV, Mori E. A influência do uso de carboidratos sobre o desempenho físico: revisão sistemática. *Rev Interfaces Saúde Hum Tec*, v. 5, n. 15, p. 33-38, 2018.
- 34- Chapman M, Larumbe-Zabala E, Goss-Sampson M, Triplett NT, Naclerio, F. Using perceptual and neuromuscular responses to estimate mechanical changes during continuous sets in the bench press. *J Strength Cond Res*, v. 33, n. 10, p. 2722-2732, 2019.
- 35- Moura JAR, Peripolij, Zinn JL. Comportamento da percepção subjetiva de esforço em função da força dinâmica submáxima em exercícios resistidos com pesos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 2, n. 2, p. 110-122, 2003.