



Universidade Federal De Ouro Preto – UFOP
Escola de Educação Física - EEFUFOP
Bacharelado em Educação Física



Monografia

**Relações entre variáveis antropométricas
e níveis de força de membros inferiores em ações musculares
predominantemente excêntricas**

Luan de Sousa Morais

Ouro Preto – MG

2021

Luan de Sousa Morais

**Relações entre variáveis antropométricas
e níveis de força de membros inferiores em ações predominantemente
excêntricas**

Trabalho de conclusão de curso apresentado na disciplina de Seminário de TCC (EFD-381) do curso de Educação Física – Bacharelado - da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) como requisito parcial para avaliação da mesma.

Orientador: Dr. Albená Nunes Silva

Co-orientador: Me. Lucas Soares Marcucci-Barbosa.

Ouro Preto – MG

2021

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

M827r Morais, Luan De Sousa .
Relações entre variáveis antropométricas e níveis de força de
membros inferiores em ações predominantemente excêntricas.
[manuscrito] / Luan De Sousa Morais. - 2021.
29 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientador: Prof. Dr. Albená Nunes Silva.
Coorientador: Me. Lucas Soares Marcucci Barbosa.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Escola de Educação Física. Graduação em Educação Física .

1. Homens. 2. Força muscular. 3. Índice de Massa Corporal. 4.
Membros inferiores. I. Barbosa, Lucas Soares Marcucci. II. Silva, Albená
Nunes. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 796.012

Bibliotecário(a) Responsável: Angela Maria Raimundo - SIAPE: 1.644.803



FOLHA DE APROVAÇÃO

Luan de Sousa Morais

Relações entre variáveis antropométricas e níveis de força de membros inferiores em ações predominantemente excêntricas.

Monografia apresentada ao Curso de Educação Física da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de BACHAREL

Aprovada em 13 de agosto de 2021

Membros da banca

Dr. Albená Nunes da Silva - Orientador(a) (Universidade Federal de Ouro Preto/UFOP)
Dr. Kelerson Mauro de Castro Pinto - (Universidade Federal de Ouro Preto/UFOP)
Me - Samara Silva de Moura - (Universidade Federal de Ouro Preto/UFOP)

O Prof. Dr. Albená Nunes da Silva, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 13/08/2021.



Documento assinado eletronicamente por **Albena Nunes da Silva, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 13/08/2021, às 15:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0206664** e o código CRC **63BBB82F**.

Dedicatória

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e pela saúde, que me deram oportunidade de chegar até aqui.

Agradeço aos meus pais Sérgio Luís de Moraes e Dagmar de Souza Moraes por todo o incentivo, compreensão e suporte, apesar das dificuldades. Sem a ajuda deles, o caminho com certeza teria sido bem mais árduo ou provavelmente nem seria concluído. Agradeço por isso todos os dias.

Aos meus amigos dentro e fora do curso, mesmo sem citar nomes, sei de cada um que contribuiu direta ou indiretamente e estive na torcida durante o tempo que passamos juntos. A estes, meu muito obrigado.

Por fim, agradeço imensamente ao meu orientador Prof. Dr. Albená Nunes e também meu co-orientador Prof. Me. Lucas Soares pelo suporte acadêmico e não só. Muito do que aprendi durante o processo, será levado para a vida.

RESUMO

Este trabalho investigou as possíveis correlações existentes entre a massa corporal total, a massa livre de gordura e os níveis de força muscular de membros inferiores em ações musculares predominantemente excêntricas em adultos jovens. Este trabalho de conclusão de curso, faz parte de um projeto de mestrado aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CEP/UFOP) e que avaliou a resposta imune após uma sessão de treino de força na musculação com durações das ações musculares distintas. Doze homens adultos saudáveis foram submetidos a um teste de predição de 1RM com predominância das ações musculares na fase excêntrica. O movimento foi realizado com ritmo controlado em 1s (segundo) na fase concêntrica e 5s (segundos) na fase excêntrica. Os exercícios utilizados neste estudo foram o *leg press* 45°, a cadeira extensora e a cadeira flexora. Após o teste de predição de 1RM_{exc}, os voluntários foram submetidos a uma sessão de treino com a intensidade de 60% de 1RM_{exc}. Foram realizadas 4 séries de 8 a 12 repetições. Os resultados mostraram uma correlação positiva somente entre a massa livre de gordura e 1RM_{exc} no exercício realizado na cadeira extensora. Os exercícios de Leg Press e Cadeira Flexora não apresentaram correlações positivas e significativas. A somatória de peso levantado na sessão de treino também não mostrou correlação positiva com a massa corporal total dos indivíduos.

Palavras Chaves: Homens, Força, Massa corporal, Massa livre de gordura, Excêntrica, Membros inferiores.

ABSTRACT

This work investigated the possible correlations between total body mass, fat-free mass and lower limb muscle strength levels in predominantly eccentric muscle actions in young adults. Twelve healthy adult men underwent a 1RM prediction test with predominance of muscle actions in the eccentric phase. The movement was performed with a controlled rhythm in 1s (second) in the concentric phase and 5s (seconds) in the eccentric phase. The exercises used in this study were the 45° leg press, the extensor chair and the flexor chair. After the 1RMexc prediction test, the volunteers were submitted to a training session with an intensity of 60% of 1RMexc. Four sets of 8 to 12 repetitions were performed. The results showed a positive correlation only between fat-free mass and 1RMexc in the exercise performed on the extension chair. The sum of weight lifted in the training session also did not show a positive correlation with the individuals' total body mass. More studies are needed in order to draw a correlation between anthropometric factors, especially fat-free mass and force production in predominantly eccentric actions and how to contribute within the practical field from the findings.

Key Words: Men, Strength, Body Mass, Fat Free Mass, Eccentric, Lower Limb.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela

Figura 1: Desenho experimental	14
Tabela 1: Caracterização da amostra	17

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Correlação entre massa corporal total e 1RM.....	18
Gráfico 2: Correlação entre massa livre de gordura e 1RM.....	19
Gráfico 3: Correlação entre massa corporal total e quantidade de peso levantado durante as sessões.....	20

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

PAR-Q – Questionário de Prontoidão Para Atividade Física

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

RM – Repetição Máxima

IMC – Índice de Massa Corporal

%G – Percentual de Gordura

SUMÁRIO

1.0	INTRODUÇÃO	10
1.1	Objetivo	12
1.2	Justificativa	12
2.0	METODOLOGIA	13
2.1	Amostra	13
2.2	Desenho do Estudo.....	13
2.2.1	Instrumentos.....	15
2.3	Cuidados Éticos	15
2.4	Análise Estatística	16
3.0	RESULTADOS.....	17
4.0	DISCUSSÃO	21
5.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
	REFERÊNCIAS	24
	ANEXO A	27
	ANEXO B	29

1.0 INTRODUÇÃO

O exercício físico tem sido objeto de pesquisa em várias vertentes e os achados dentro da temática têm mostrado seus benefícios, que vão da melhoria e manutenção de parâmetros relacionados à saúde, passando pelo tratamento de inúmeras doenças crônicas, até os bem descritos benefícios relacionados à desempenho no treinamento esportivo (ACSM, 2011). Nesta direção, podemos destacar o exercício de força realizado na musculação como um excelente agente gerador destes benefícios.

Flack e Kraemer (2017) conceituam o treinamento de força, como um tipo de exercício que exige que a musculatura corporal se movimente (ou tente se movimentar) contra uma força oposta, geralmente exercida por algum tipo de equipamento. Dentre as várias manifestações caracterizadas como treinamento de força, o exercício com pesos (musculação) tem se mostrado uma importante ferramenta capaz de induzir aumento da força e resistência muscular, hipertrofia muscular, manutenção da composição corporal, reequilíbrio postural, dentre outros benefícios. (SANTAREM, 2012)

Dentre inúmeras características do treino de musculação, as ações musculares parecem ser variáveis muito importantes no desenvolvimento do treino. Os pesquisadores Lima e Chagas (2008) descrevem como: ação muscular concêntrica aquela que ocorre através do encurtamento do músculo contra uma resistência, e ação muscular excêntrica, aquela em que o músculo se alonga de maneira controlada a favor de uma resistência e por fim, a isométrica, que ocorre quando há ativação e produção de força, porém sem nenhum movimento. Cada uma das ações musculares supracitadas tem seu papel na mecânica de contração muscular, e dentro de uma repetição do movimento durante o exercício de musculação, sua predominância vai ter características próprias e adaptações específicas, por consequência (LIMA E CHAGAS, 2008).

Outra variável característica do treino de musculação é a velocidade, também chamada de cadência ou ritmo, que é descrita como o tempo de cada fase do movimento dentro da repetição. Ainda é importante destacar o tempo de cada ação muscular (excêntrica, concêntrica e isométrica) dentro da ação muscular completa. Os autores Lima e Chagas (2008), a partir de seus achados sugerem a importância da manipulação desta variável (tempo sobre cada fase da tensão muscular) na prescrição do treinamento, levando em consideração

os possíveis efeitos fisiológicos obtidos em função de diferentes manipulações. Schoenfeld (2010) relacionou um maior nível de hipertrofia muscular em ações predominantemente excêntricas, onde o tempo da fase excêntrica na repetição é maior ou mais lento em comparação com a fase concêntrica.

Alguns trabalhos têm sugerido uma possível relação entre a massa corporal do indivíduo e a sua capacidade de produção de força, seja mensurada por peso levantado (MARSOLA *et al.*, 2011), pela altura atingida em saltos pliométricos (PEIXOTO *et al.*, 2016) e até mesmo em movimentos específicos de algumas modalidades, como a corrida ou pedalada no caso de alguma vertente do ciclismo (COSTA, 2009). A relação entre massa muscular e/ou massa livre de gordura e capacidade de produção de força também tem sido analisadas por outros autores, como Westphal *et al.* (2006) e Tibana (2017).

Dessa maneira, este trabalho tem como objetivo analisar as possíveis correlações entre massa corporal total, massa livre de gordura e produção de força em ações predominantemente excêntricas nos exercícios *leg press 45°*, cadeira extensora e cadeira Flexora. A hipótese deste estudo é de que a massa corporal total e a massa livre de gordura do indivíduo apresente correlação positiva com sua capacidade de produzir força.

1.1 Objetivo

O objetivo geral deste trabalho, que analisou dados dos voluntários que participaram de uma coleta para um projeto de mestrado (PPGSN), foi estabelecer possíveis correlações entre o peso levantado, massa corporal total e massa livre de gordura nos exercícios *leg press* 45°, cadeira extensora e cadeira flexora em ações predominantemente excêntricas.

1.2 Justificativa

Este estudo se justifica pela intenção de se melhorar a prescrição de exercícios e também pelo baixo número de publicações encontradas acerca de possíveis correlações entre o peso levantado, massa corporal e massa livre de gordura em ações predominantemente excêntricas. Tendo em vista que as ações musculares com maior tempo na fase excêntrica outrora já tiveram correlação positiva com parâmetros como o aumento da hipertrofia muscular (SCHOENFELD, 2010), torna-se importante verificar se fatores como a massa corporal total e a massa livre de gordura do indivíduo tem alguma influência nos possíveis resultados.

2.0 METODOLOGIA

2.1 Amostra

Participaram do estudo 12 homens adultos, com experiência de pelo menos 6 meses na prática da musculação. Os critérios de inclusão também exigiam que fossem não fumantes, não usuários de qualquer tipo de suplemento alimentar ou esteroides anabólicos, que não tenham feito uso de bebida alcóolica pelo menos 72 horas antes das coletas, e que não tivessem histórico de lesões osteomusculares em membros inferiores, coluna vertebral e pelve, pelo menos nos últimos 6 meses.

2.2 Desenho do Estudo

Durante o trabalho original foram realizados 5 encontros com os voluntários como mostrado na figura 1. Foram feitas mensurações dentro de duas ações musculares predominantes: concêntrica e excêntrica. Para a ação muscular excêntrica, foi adotada a velocidade de 1:5 (um segundo na fase concêntrica e 5 segundos na fase excêntrica). Para o nosso trabalho, foram utilizados apenas os dados do banco de dados referentes às ações musculares predominantemente excêntricas (1:5). A figura abaixo mostra de forma didática e detalhada como as coletas ocorreram:

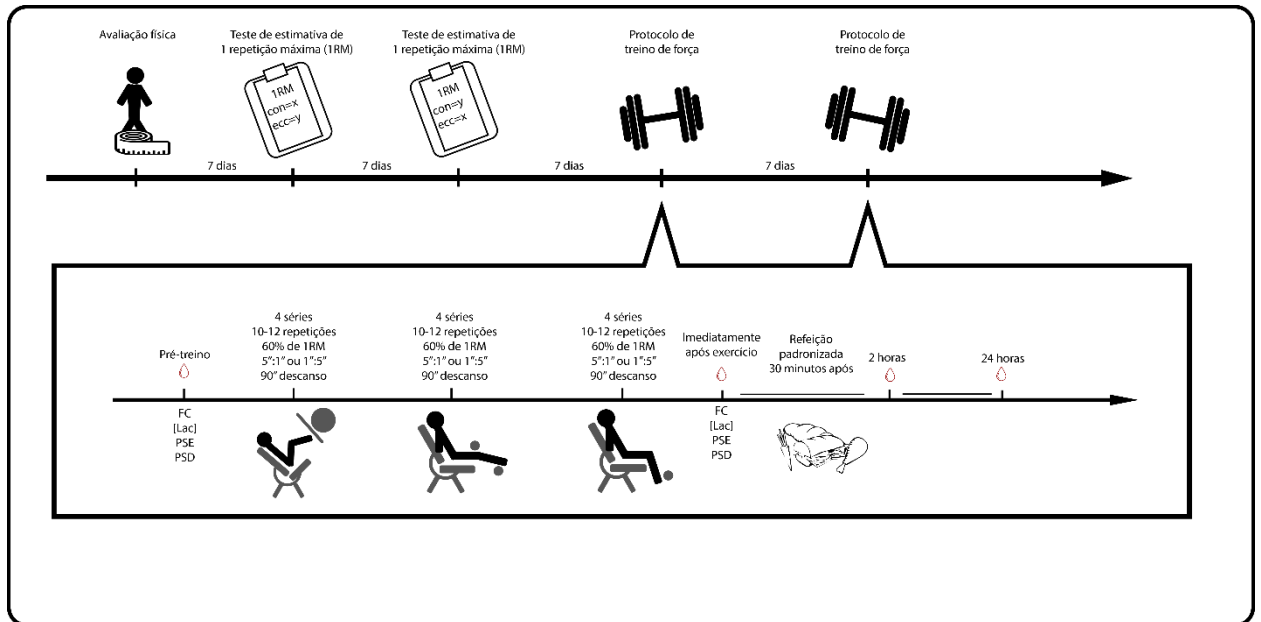


Figura 1 – Desenho experimental do trabalho que forneceu o banco de dados para o presente estudo. Fonte: Cedido pelo autor do trabalho (MARCUCCI-BARBOSA et. al., 2019)

No intuito de aumentar a fidedignidade do estudo, o teste de predição de 1RM foi realizado dentro do ritmo determinado para a ação muscular predominantemente excêntrica. A ação muscular foi demonstrada e explicada ao participante e em seguida foi aplicado o protocolo de Brzycki (BRZYCKI, 1993) para estimar 1RM realizado nos seguintes exercícios: *leg press* 45°, cadeira flexora e cadeira extensora. O teste de predição de 1RM consiste na execução do máximo de repetições possíveis, não ultrapassando 10 repetições. Dentro deste critério, os dados inseridos na fórmula retornaram o valor estimado de 1RM com predomínio da ação excêntrica (1RMEXC). Este protocolo estima 1RM usando a fórmula: $1RM = (\text{peso levantado}) / 1,0278 \times 0,0278 \times (\text{número de repetições realizadas})$.

A carga de treino foi definida por 4 séries, com uma faixa de 8 a 12 repetições, 90 segundos de descanso, utilizando 60% de 1RM com predomínio da ação muscular excêntrica. Os participantes realizaram os exercícios nos aparelhos *leg press* 45°, cadeira flexora e cadeira extensora, nesta ordem. Durante a sessão, foi utilizado um metrônomo para marcar o ritmo de execução, permitindo ao participante se manter na cadência. Caso o voluntário não conseguisse sustentar o ritmo adequado de 1:5", a série era interrompida. Foi fornecida também, uma contagem verbal, a fim de garantir que o participante realizasse a repetição com sua duração exatamente como prescrito. Os participantes foram supervisionados e monitorados no que diz respeito à técnica de execução adequada por um profissional de educação física.

2.2.1 Instrumentos

Durante a avaliação física, os voluntários foram submetidos à mensuração antropométrica e clínica incluindo idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC) e percentual de gordura corporal (%G). Os indivíduos responderam ao questionário PAR-Q e em seguida a uma entrevista para entender melhor sua experiência com musculação. Os valores de massa corporal e a estatura foram obtidos com uma balança mecânica com estadiômetro (110CH, Welmy®, Brasil), com precisão de estatura e estatura de 0,1 cm e 0,100 kg, respectivamente, e com indivíduos em posição anatômica. Para mensuração da gordura corporal, foi utilizado um adipômetro científico (Cescorf®, Brasil) com precisão de 0,1 mm e pressão de 10 g / mm², utilizando o protocolo de sete dobras cutâneas de Jackson – Pollock (JACKSON; POLLOCK, 1978). O IMC foi determinado pela fórmula de massa corporal (kg) / estatura (cm²). Para realização dos testes de predição de uma repetição máxima (1RM) e sessão de treino foram utilizados os aparelhos *leg press* 45°, cadeira extensora e cadeira flexora (Righetto®, Brasil).

2.3 Cuidados Éticos

O atual estudo de defesa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de graduação, faz parte de um projeto maior de mestrado que foi defendido no Programa de Pós Graduação de Saúde e Nutrição (PPGSN). Dito isto, o presente estudo teve aprovação do Comitê de Ética da Universidade Federal de Ouro Preto, MG segundo o protocolo 56307716.2.0000.5150 sob o número de parecer: 1.881.170 e intitulado: “Efeitos de diferentes protocolos de exercício físico, agudos e crônicos no comportamento, qualidade de vida, marcadores imunológicos, inflamatórios, de estresse oxidativo e do sistema renina angiotensina”. Todos os indivíduos incluídos na amostra receberam e concordaram com o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) do projeto de mestrado, tendo sido informados sobre os riscos e benefícios desta pesquisa. Toda a participação do estudo foi de forma voluntária.

2.4 Análise Estatística

O software estatístico adotado foi Graphpad Prism 6.0. Primeiramente os dados passaram pelos testes de distribuição gaussiana de Shapiro-Wilk. Em seguida, foram realizados testes de Correlação de Pearson com 95% de intervalo de confiança para verificar se os dados possuíam correlação sendo adotado um grau de significância de $p < 0,05$.

3.0 RESULTADOS

Tabela 1 – Caracterização da amostra (n = 12).

	Média	DP
Massa corporal (Kg)	77.88	± 6.77
Massa corporal (cm)	175.90	± 4.80
Índice de massa corporal (Kg/m ²)	25.15	± 1.76
Idade (anos)	25.22	± 3.01
Percentual de gordura (%G)	12.79	± 2.26
Frequência cardíaca de repouso (bpm)	63.78	± 12.72

Os valores da tabela acima foram apresentados em média e desvio padrão.

O gráfico da figura 1 representa a correlação entre a massa corporal total e 1RM. Os resultados mostram que não houve diferença significativa em nenhum dos três exercícios.

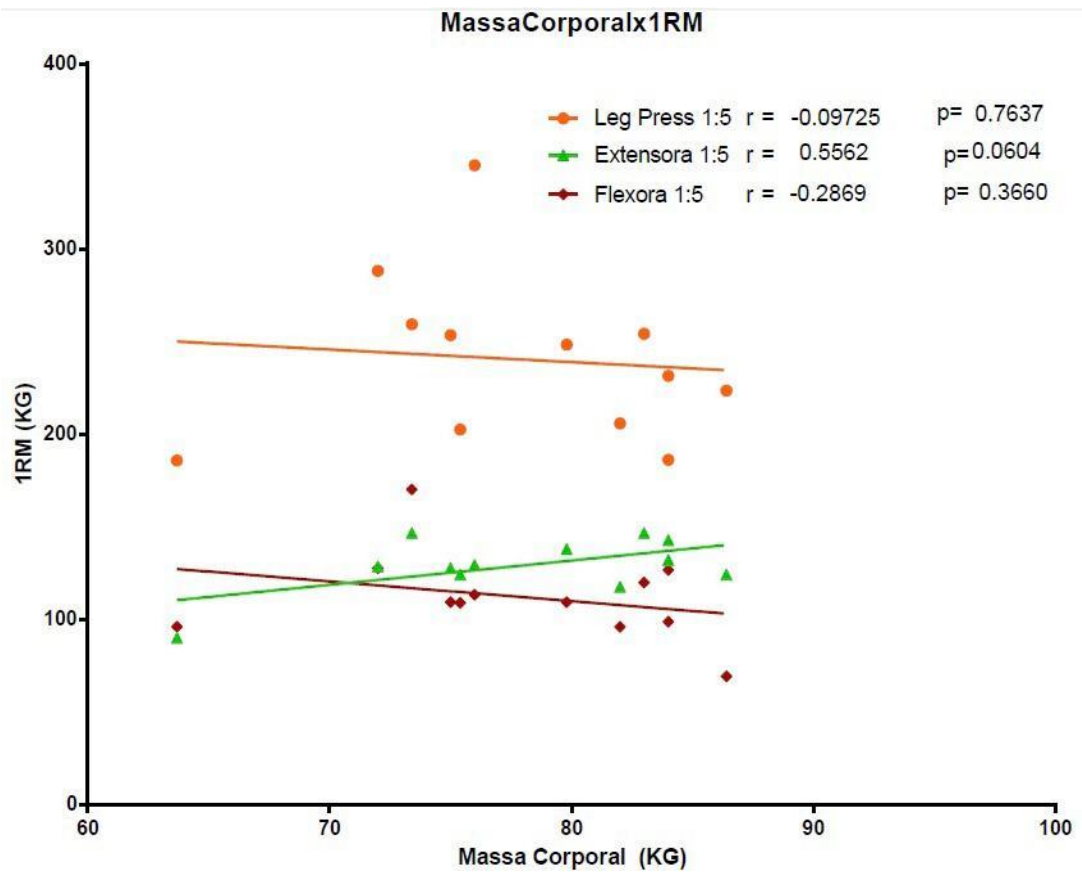


Gráfico 1 - Correlação entre a massa corporal e 1RM nos aparelhos *leg press* 45°, cadeira extensora e cadeira flexora. Foi utilizada a correlação de Pearson significativa adotada de $p < 0,05$ com intervalo de confiança de 95%.

Na figura 2, o gráfico representa a correlação entre massa livre de gordura e 1RM. Os resultados mostram que não houve correlação positiva significativa nos exercícios *leg press* 45° e flexora, mas foi observada uma correlação positiva significativa entre a massa livre de gordura e 1RM na cadeira extensora.

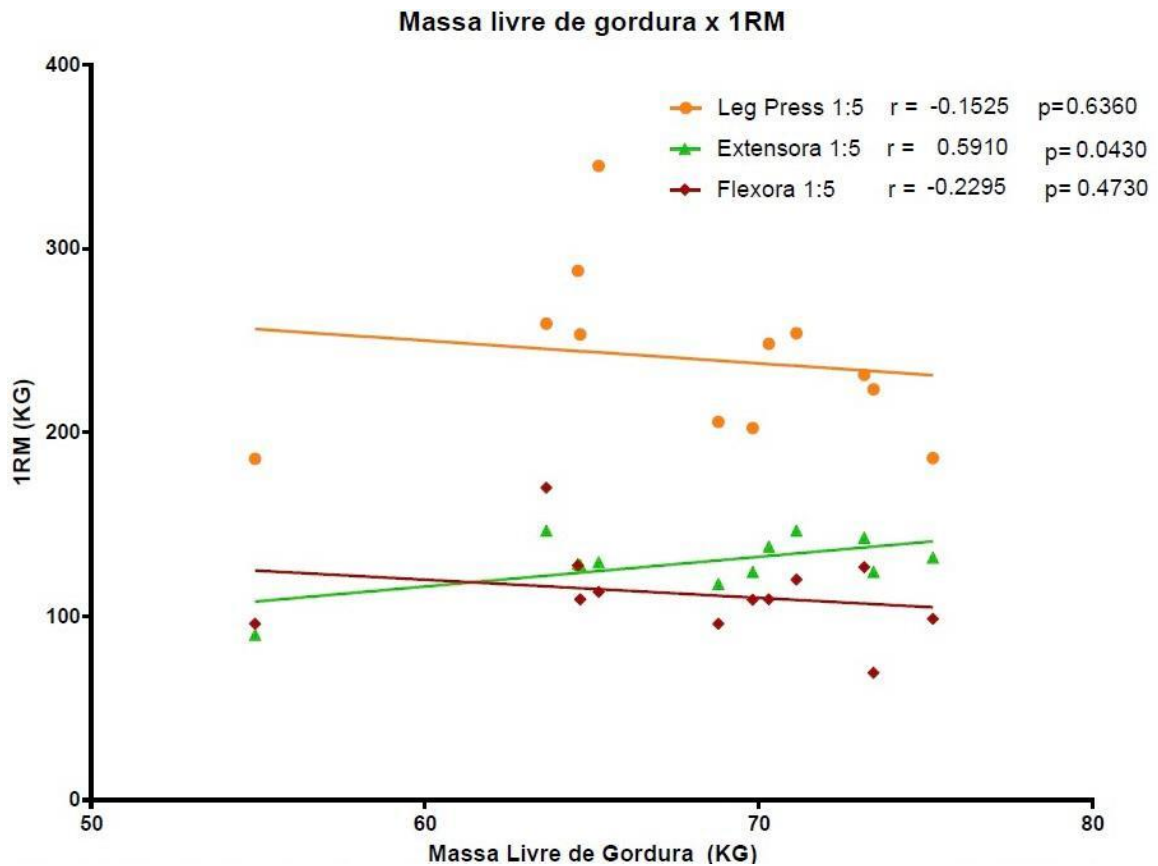


Gráfico 2 - Correlação entre a massa livre de gordura e 1RM nos aparelhos *leg press* 45°, cadeira extensora e cadeira flexora. Foi utilizada a correlação de Pearson significativa adotada de $p < 0,05$ com intervalo de confiança de 95%.

Na figura 3, o gráfico não apresenta correlação positiva entre a massa corporal total dos indivíduos com o peso levantado durante as sessões de treino.

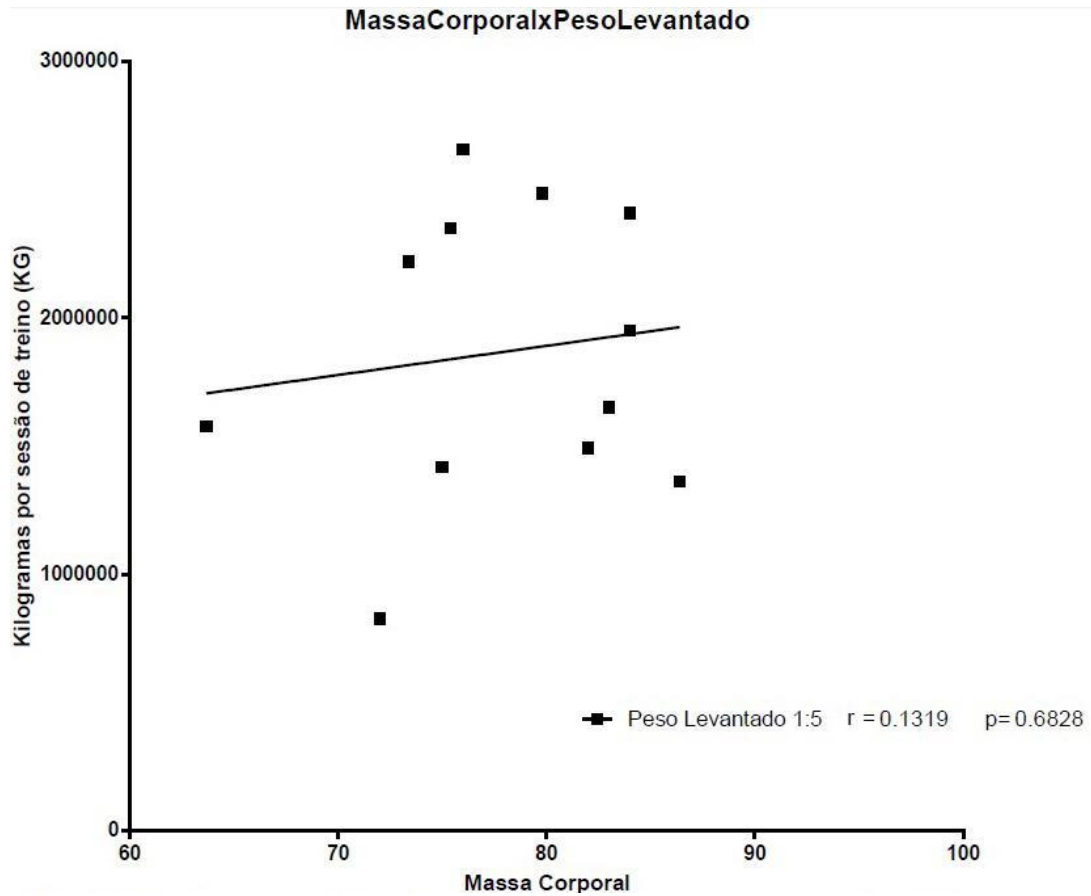


Gráfico 3 - Correlação entre a massa corporal e peso levantado durante as sessões nos aparelhos *leg press 45°*, cadeira extensora e cadeira flexora. Foi utilizada a correlação de Pearson significativa adotada $p < 0,05$ com intervalo de confiança de 95%.

4.0 DISCUSSÃO

Os principais achados deste trabalho podem ser sintetizados da seguinte forma: i) Não houve correlação positiva entre a massa corporal total e a produção de força nos exercícios *leg press 45°*, cadeira extensora e cadeira flexora. ii) Não foi encontrada correlação positiva entre a massa livre de gordura e a produção de força, exceto pela Cadeira Extensora. iii) Não foi encontrada correlação positiva entre a massa corporal total e o peso levantado ao longo das sessões.

Desta forma, os resultados do presente estudo não mostraram correlação entre a massa corporal dos indivíduos em nenhum dos três exercícios realizados no estudo. Existem trabalhos na literatura que tentaram estabelecer correlações entre a massa corporal total, massa livre de gordura e peso levantado. Brentano *et. al.* (2008) buscaram estabelecer um coeficiente de estimativa de força máxima a partir da relação entre massa corporal e força máxima, e massa magra e força máxima por meio de 1RM, concluindo a viabilidade de um coeficiente de tanto a partir da massa corporal quanto da massa magra. Roemmich e Sinning (1997) e Hickner *et al.* (2001) estabeleceram uma relação positiva entre massa magra e produção de força, porém em nenhum desses achados, foi levado em consideração a duração da repetição e nem a predominância de uma das fases como no presente trabalho, algo que poderia ter influência na quantidade de peso levantado. Pereira *et. al.* (2007) concluíram em seu trabalho que o número de repetições máximas era afetado pela velocidade de execução, sendo observado que repetições mais lentas levaram a um menor número de repetições, logo podendo afetar também no peso levantado mensurado por 1RM

Em relação à correlação entre massa livre de gordura e 1RM, não houve correlação positiva significativa entre os exercícios realizados, exceto pela cadeira extensora, que mostrou uma correlação positiva entre os dois fatores. Nossa hipótese é de que além da influência de uma possível maior quantidade de massa muscular estar contribuindo para um maior nível de força, o nível de complexidade (uni-articular) do exercício associado a aspectos biomecânicos, morfológicos e fisiológicos podem terem sido alguns fatores que contribuíram para tal resultado. Segundo Bulhões *et. al.* (2007), por causa de sua ação antigravitacional, o músculo quadríceps femoral é cerca de três vezes mais forte que os isquiotibiais, desta forma, o torque máximo do quadríceps é maior que o torque máximo dos isquiotibiais. Bulhões, ainda em seu estudo cita Smith *et. al.* (1997) e segundo o mesmo, a

diferença de torque entre tais grupos musculares pode estar associada com a área de secção transversa, sendo que os músculos extensores geralmente apresentam o dobro da área de secção transversal dos músculos flexores do joelho, além do que o quadríceps tem um braço de força mais longo, quando comparado com os músculos isquiotibiais. Trabalhos como o de Pinheiros *et. al.* (2016) também demonstraram resultados favoráveis à cadeira extensora em comparação com outros exercícios, principalmente a cadeira flexora, no que diz respeito ao peso levantado, ainda que não tivessem considerado nesse estudo aspectos como massa corporal, massa livre de gordura, ritmo de movimento e predominância de fase, os dados podem corroborar à nossa hipótese de uma possível vantagem mecânica devido a menor complexidade na cadeira extensora.

Os resultados apresentados não mostraram correlação positiva entre a massa corporal e a soma do peso total levantado ao longo das sessões (figura 3). Lagoeiro *et. al.* (2014) acharam em seus resultados uma correlação positiva entre a massa corporal e o peso levantado em homens adultos treinados, porém em sua metodologia, utilizaram somente exercícios de membros superiores, o que nos deixa na dúvida se o mesmo aconteceria ao realizar exercícios de membros inferiores. Brentano *et. al.* (2008) acharam correlação tanto da massa corporal e produção de força, quanto da massa muscular e produção de força, porém encontraram maior relação a partir da massa muscular. No entanto, tais achados também não levaram em conta o ritmo de execução e a predominância da ação.

É comum os profissionais associarem a quantidade de massa livre de gordura e/ou massa muscular à força máxima, entretanto, é preciso considerar vários aspectos, como o tamanho dos membros (LAGOEIRO *et.al.*, 2014), a complexidade do exercício (CARVALHO, 2017), controle das variáveis estruturais do treino de força (LIMA E CHAGAS, 2008). O presente trabalho sugere que mesmo os indivíduos tendo boa quantidade de massa livre de gordura, isso não foi suficiente para que tivessem um maior 1RM ou levantassem mais carga. Este trabalho mostra que mais estudos são necessários para que fatores antropométricos possam ser mais precisamente relacionados com a produção de força. O estudo da utilização de controle de variáveis do treino de força como ações musculares com diferentes predominâncias, duração da repetição e outros demonstrados por Lima e Chagas (2008) são necessários para que seja possível compreender os fatores envolvidos para contribuições e aplicações práticas tanto dentro do campo *fitness*, estético, recreativo e na prática esportiva.

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho pôde concluir que houve uma correlação positiva entre a massa livre de gordura e a produção de força, mensurada por 1RM excêntrica no exercício cadeira extensora. Porém mais estudos são necessários a fim de se reforçar os achados e elucidá-los principalmente no que diz respeito à contribuições práticas, tendo a possibilidade de melhorar a prescrição de exercícios dentro das vertente que mais forem cabíveis.

REFERÊNCIAS

BRENTANO, M. A. *et al.* Estimativa de força máxima em exercícios de musculação baseados em parâmetros antropométricos de homens e mulheres fisicamente ativos. **BRAZILIAN JOURNAL OF BIOMOTRICITY**, V. 2, N. 4, P. 294-301, 2008.

BULHÕES, J. R. S. Avaliação isocinética da performance funcional dos músculos quadríceps femoral e isquiotibiais de jogadores profissionais de futebol. **Fisioterapia Brasil**, v. 8, n. 1, p. 4-8, 2007.

CARVALHO, M. F. S. P. Efeitos do nível de estabilização do desempenho no aumento de complexidade no processo adaptativo em aprendizagem motora. 2017.

COSTA, V. P.; DE OLIVEIRA, F. R. Aspectos Morfológicos E Fisiológicos No Ciclismo De Estrada E Mountain Bike Cross-Country. **Revista de Educação Física/Journal of Physical Education**, v. 78, n. 145, 2009.

GARBER, C. E.; BLISSMER, B.; DESCHENES, M. R.; FRANKLIN, B. A. *et al.* American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine and science in sports and exercise**, 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011.

HOFFMANN, J. K. *et al.* Influência da maturação, estatura e soma de dobras cutâneas na força de membros inferiores em adolescentes praticantes de futsal. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, v. 6, n. 21, p. 5, 2014.

LAGOEIRO, C. G. *et al.* Índice de força máxima relativa de homens treinados nos exercícios puxador costas, puxador frente, pull down e remada unilateral. **Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, V. 8, N. 44, 2014.

MARCUCCI-BARBOSA, L. S. *et al.* The effects of strength training session with different types of muscle action on white blood cells counting and Th1/Th2 response. **Sport Sciences for Health**, v. 16, n. 2, p. 239-248, 2020.

MARSOLA, T. S.; DE CARVALHO, R. S. T.; ROBERT-PIRES, C. M. Relação entre peso levantado em teste de 1RM e peso corporal de homens sedentários no exercício supino reto. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 5, n. 30, p. 1, 2011.

PEREIRA, M. I. R.; GOMES, P. S. C.; BHAMBHANI, Y. Número máximo de repetições em exercícios isotônicos: influência da carga, velocidade e intervalo de recuperação entre séries. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, V. 13, N. 5, P. 287-291, 2007.

PEIXOTO, G. F. *et al.* Correlação entre composição corporal, potência e agilidades das jogadoras de Handebol da cidade Americana-SP. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 10, n. 61, p. 679-683, 2016.

PINHEIRO, A. S. B. *et al.* Comparação da carga de uma repetição máxima dos flexores e extensores do joelho entre corredores fundistas e maratonistas de alto rendimento. **Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 8, n. 2, 2016.

SANTAREM, J. M. Musculação em todas as idades. **Editora Manole**, 2012.

SCHOENFELD, B. J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 10, p. 2857-2872, 2010.

SILVA, T. S. *et al.* Análise do nível de força dos músculos flexores e extensores do joelho de praticantes de ciclismo indoor. Lecturas: **Educación Física y Deportes, Revista Digital**, v. 17, p. 167, 2012.

SMITH, L. K. Cinesiologia clínica de Brunnstrom. **Editora Manole**, 1997.

TIBANA, R. A. *et al.* Correlação das variáveis antropométricas e fisiológicas com o desempenho no Crossfit®. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 11, n. 70, p. 880-887, 2017.

WESTPHAL, M.; BAPTISTA, R. R.; OLIVEIRA, A. R. Relações entre massa corporal total, massa corporal magra, área de seção transversa e 1 RM em mulheres. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 8, n. 1, p. 52-57, 2006.

ANEXO A

TCLE

“Efeito de uma sessão de treino de força em marcadores imunológicos, inflamatórios de estresse oxidativo em adultos jovens.”

Venho por meio deste, convidá-lo a participar do projeto de pesquisa cujo título está supracitado, que tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes durações de repetições no treino de força na musculação em biomarcadores sanguíneos de inflamação e de estresse oxidativo em adultos jovens praticantes regulares de atividade física. Será realizada duas sessões de treino de musculação para membros inferiores e o sangue será coletado antes, imediatamente após e 2 horas após o final da sessão de treino e 24 horas após a sessão de treino.

Riscos e Benefícios esperados

A realização deste estudo envolve os riscos gerais relacionados à prática de exercícios físicos, como lesões musculoesqueléticas, e à coleta de sangue periférico. Porém, a frequência com que esses eventos ocorrem em condições laboratoriais é mínima e, tanto a sessão de treino quanto a coleta de sangue, serão realizadas por profissionais treinados sob condições de segurança. Não haverá benefício direto ao voluntário, entretanto, esta pesquisa ajudará na compreensão de mecanismos importantes associados aos benefícios do exercício físico para a população.

Questionamentos

Em caso de quaisquer dúvidas, você poderá perguntar e esclarecer seus questionamentos com os pesquisadores a qualquer momento da pesquisa.

Suspensão da pesquisa

Você tem a liberdade de não participar ou de desistir a qualquer momento, sem qualquer penalidade ou qualquer outro transtorno para você.

Eventuais Danos materiais e morais

Todas as despesas especificamente relacionadas com o estudo são de responsabilidade dos pesquisadores deste estudo. Se durante ou após o estudo, você tenha outras dúvidas ou entenda que apresentou qualquer consequência negativa, por favor, entre em contato com o pesquisador responsável pelo estudo: Professor Dr. Albená Nunes da Silva, telefone (031): 99992-3426. Você poderá recusar-se a participar deste estudo e/ou abandoná-lo a qualquer

momento, sem precisar se justificar. Você também deve compreender que os pesquisadores podem decidir sobre a sua exclusão do estudo por razões científicas, sobre as quais você será devidamente informado.

Uso das informações obtidas

As informações obtidas durante o teste serão tratadas de forma restrita e confidencial. Os dados da pesquisa serão armazenados pelo coordenador da pesquisa (Professor Dr. Albená Nunes da Silva) em sua sala (Sala 20 A) do Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto (CEDUFOP) por um período de 5 anos. Os dados não serão liberados ou revelados para mais nenhuma pessoa a não ser os responsáveis pela análise e escrita dos resultados. As informações obtidas serão usadas por uma análise estatística com objetivos científicos. Pode estar certo que sua privacidade e anonimato serão garantidos.

Contato com o pesquisador e como o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto

Qualquer esclarecimento entre em contato com o pesquisador do presente projeto pelo e-mail: albenanunes@hotmail.com, ou pelo telefone: 99992-3426.

Segue também o contato do comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto, Campus Universitário – Morro do Cruzeiro, na Pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação, ICEB - Ouro Preto (MG), ou pelo telefone (31) 3559-1368, sempre que desejar sanar dúvidas éticas. Uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Livre Consentimento:

Concordo participar voluntariamente do presente projeto. Eu entendo que eu estou livre para desistir da participação a qualquer momento. Eu dou meu consentimento para participar deste estudo.

Data Assinatura do Voluntário

Data Assinatura do Responsável

ANEXO B

Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q)

Este questionário tem o objetivo de identificar a necessidade de avaliação por um médico antes do início da atividade física. Caso você responda "SIM" a uma ou mais perguntas, converse com seu médico ANTES de aumentar seu nível atual de atividade física. Mencione este questionário e as perguntas às quais você respondeu "SIM".

Por favor, assinale "SIM" ou "NÃO" às seguintes perguntas:

1. Algum médico já disse que você possui algum problema de coração e que só 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 quando praticou atividade física?
 Sim Não
4. Você apresenta desequilíbrio devido à tontura e/ ou perda de consciência?
 Sim Não
5. Você possui algum problema ósseo ou articular que poderia ser piorado pela atividade física?
 Sim Não
6. Você toma atualmente algum medicamento para pressão arterial e/ou problema de coração?
 Sim Não
7. Sabe de alguma outra razão pela qual você não deve praticar atividade física?
 Sim Não

Nome completo _____ Idade: _____

Data _____ Assinatura: _____

Se você respondeu "SIM" a uma ou mais perguntas, leia e assine o "Termo de Responsabilidade para Prática de Atividade Física"

Termo de Responsabilidade para Prática de Atividade Física

Estou ciente de que é recomendável conversar com um médico antes de aumentar meu nível atual de atividade física, por ter respondido "SIM" a uma ou mais perguntas do "Questionário de Prontidão para Atividade Física" (PAR-Q). Assumo plena responsabilidade por qualquer atividade física praticada sem o atendimento a essa recomendação.

Nome completo _____

Data _____ Assinatura: _____