



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

MARCELO HENRIQUE SILVA

**Treino de *sprint* em ciclo ergômetro promove aumento nos
níveis de força similar ao treinamento de força no leg press em
homens treinados**

Goiânia

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS
DE TESES E
DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ **Dissertação** ☐ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

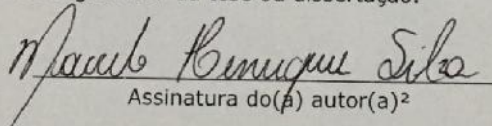
Nome completo do autor: Marcelo Henrique Silva

Título do trabalho: Treino de *sprint* em ciclo ergômetro promove aumento nos níveis de força similar ao treinamento de força no leg press em homens treinados

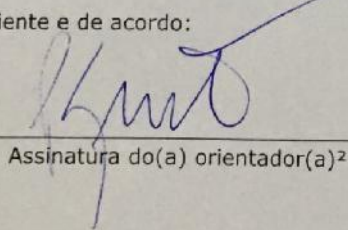
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ **SIM** ☐ **NÃO¹**

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 12/06/2018

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo. Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente
- Submissão de artigo em revista científica

Publicação como capítulo de livro - Publicação da dissertação/tese em livro ²A assinatura deve ser escaneada.

- Versão atualizada em maio de 2017.

MARCELO HENRIQUE SILVA

Treino de *sprint* em ciclo ergômetro promove aumento nos níveis de força similar ao treinamento de força no leg press em homens treinados

Dissertação de Mestrado
apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Ciências da Saúde da
Universidade Federal de Goiás para
obtenção do Título Mestre em
Ciências da Saúde.

Orientador: Paulo R. Viana Gentil
Co-orientador:

**Goiânia
2018**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Silva, Marcelo Henrique

Treino de sprint em ciclo ergômetro promove aumento nos níveis de força similar ao treinamento de força no leg press em homens treinados [manuscrito] / Marcelo Henrique Silva. - 2018.

LVII, 57 f.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Viana Gentil.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Medicina (FM), Goiânia, 2018.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Treinamento aeróbio. 2. Treinamento de força. 3. Força. 4. Condicionamento cardiorrespiratório. 5. Esforço. I. Gentil, Paulo Roberto Viana, orient. II. Título.

CDU 796

Ata de Defesa de Dissertação de Mestrado realizada por **Marcelo Henrique Silva**. Aos doze dias do mês de junho de 2018, às 14:00 horas, reuniu-se no Auditório da Faculdade de Educação Física e Dança/UFG, a Comissão Julgadora infra nomeada para proceder ao julgamento da Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada: "**Treinamento aeróbico em ciclo ergômetro promove aumento nos níveis de força similar ao treinamento de força no leg press**", como parte de requisitos necessários à obtenção do **título de Mestre**, área de concentração **Dinâmica do Processo Saúde-Doença**. O Presidente da Comissão julgadora, **Prof. Dr. Paulo Roberto Viana Gentil**, iniciando os trabalhos concedeu a palavra ao candidato, para exposição em até 50 minutos do seu trabalho. A seguir, o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos Examinadores, os quais passaram a arguir o candidato durante o prazo máximo de 30 minutos, assegurando-se ao mesmo igual prazo para responder aos Senhores Examinadores. Ultimada a arguição que se desenvolveu nos termos regimentais, a Comissão, em sessão secreta, expressou seu Julgamento, considerando o candidato aprovado ou reprovado.

Banca Examinadora

Aprovado(a)/Reprovado(a)

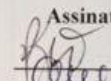
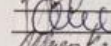
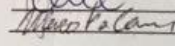
Prof. Dr. Paulo Roberto Viana Gentil - Presidente
Prof. Dr. Amilton Vieira - Membro
Prof. Dr. Mario Hebling Campos - Membro
Prof. Dr. Carlos Alexandre Vieira - Suplente

APROVADO
APROVADO
APROVADO

Em face do resultado obtido, a Comissão Julgadora considerou o candidato **Marcelo Henrique Silva** (☒ Habilitado) (☐ Não habilitado). Nada mais havendo a tratar, eu, **Prof. Dr. Paulo Roberto Viana Gentil**, lavrei a presente ata que, após lida e achada conforme foi por todos assinada.

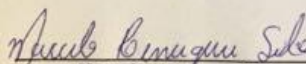
Assinatura:

Prof. Dr. Paulo Roberto Viana Gentil - Presidente
Prof. Dr. Amilton Vieira - Membro
Prof. Dr. Mario Hebling Campos - Membro
Prof. Dr. Carlos Alexandre Vieira - Suplente

A banca examinadora aprovou a seguinte alteração no título da Dissertação:

Treino de Sprint em ciclo ergométrico promove aumento
nos níveis de força similar ao treinamento de força no
leg press em homens treinados


Marcelo Henrique Silva

**Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
da Universidade Federal de Goiás**

**BANCA EXAMINADORA DA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Aluno(a): Marcelo Henrique Silva

Orientador(a): Paulo Roberto Viana Gentil

Membros:

1. Paulo Roberto Viana Gentil

2. Amilton Vieira

3. Mário Hebling Campos

OU

4. Carlos Alexandre Vieira

5.

Data: 12/06/2018

Dedico este trabalho...

...À minha família especialmente meu pequeno filho RICARDO CAETANO SILVA quem faz de todos os meus dias motivo de alegria e me faz ver como sou uma pessoa abençoada, Thainá Caetano Pereira da Silva por seu apoio como parceira incondicional nos cuidados com nosso filho o que me permitiu dedicação aos estudos além de sua compreensão e batalha em ser pai e mãe suprimindo minhas ausências, aos meus pais por tanto incentivo e empenho à minha educação e crescimento profissional, ao meu Orientador Professor Dr. Paulo Gentil por todas as vezes que fez valer o papel de orientador me dando total suporte teórico e intelectual.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por todas as minhas conquistas, aos meus pais por me levantarem quando cai e me deram forças quando me senti fraco. Agradeço aqui à pessoa mais importante, na minha vida: meu lindo e amado filho pois sua simplicidade e seu sorriso maravilhoso encontraram o que eu tinha de melhor. Contigo meu pequeno aprendo todos os dias o que é amar e ser amado.

Agradeço ao grande orientador Professor. Dr. Paulo Gentil por grandes possibilidades e caminhos, aos alunos que pude orientar pois creio que a melhor forma de aprender é ensinando e em confiaram em mim este maravilhoso trabalho

Agradeço aos grandes professores que fizeram parte do meu progresso acadêmico e profissional: Dr. Cláudio André Barbosa de Lira, Dr. Carlos Alexandre Vieira, Dr. Mário Hebling Campos, Dra. Maria Sebastiana. Agradeço à FANUT por disponibilizar o DEXA, aos professores Dr. João Filipe Mota e Dra. Aline Corado Gomes pela participação fundamental na concepção do trabalho.

Agradeço aos professores Pós-Doc. Martim Bottaro e Dr. Amilton Vieira por disponibilizarem tempo e conhecimento no intuito de dar robustez ao trabalho e à consolidação do trabalho final.

Agradeço aos grandes e sensacionais colegas de pesquisa que me ensinaram muito e que faço questão de levar para toda a vida LAMOVH (Ricardo Viana, Rafael Alves, Douglas Santos, Vitor Marques, João Pedro, Luan Galvão, Wanderson Nilo e Wellington)

Agradeço aos Colegas que me auxiliaram durante à intervenção: Thaynã Coelho, Murilo Augusto, Miguel, Pedro Vieira e diversos outros, sem vocês este projeto não teria acontecido. Não poderia deixar de fora os voluntários que prontamente atenderam ao chamado para a participação e disponibilizaram tempo de suor durante o período de intervenção.

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
4.4 TREINAMENTO DE FORÇA: AUMENTO DO CONDICIONAMENTO CARDIORRESPIRATÓRIO.....	15
4.5 TREINAMENTO AERÓBIO: AUMENTO DE FORÇA MUSCULAR	16
2 OBJETIVOS.....	19
3.1 – OBJETIVO GERAL.....	19
3.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3 MÉTODO (S).....	20
4.6 PARTICIPANTES	20
4.7 FLUXOGRAMA	21
3.3 PROTOCOLOS.....	22
3.3.1 <i>Bicicleta (BIC)</i>	23
3.3.2 <i>Leg Press (LP)</i>	23
4.8 DEXA (DENSITOMETRIA POR DUPLA EMISSÃO DE RAIOS-X).....	23
4.9 RECORDATÓRIO ALIMENTAR	24
4.10 TESTE DE FORÇA 10RM (CADEIRA EXTENSORA)	24
4.11 TESTE DE ESFORÇO CARDIORRESPIRATÓRIO	25
4.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	26
5. RESULTADOS	27
5.4 RECORDATÓRIO ALIMENTAR	27
5.5 COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	27
5.6 CONDICIONAMENTO CARDIORRESPIRATÓRIO.....	27
5.7 TESTE DE FORÇA (10 RM)	27
6. DISCUSSÃO	30
7. CONCLUSÕES	34
8. REFERÊNCIAS	35
9. ANEXOS	43

9.4 ANEXO 1 – PACERER CONSUBSTANCIADO DO CEP	43
9.5 APÊNDICE 1 – ANAMNESE	47
9.6 ANEXO 2 TCLE	49
9.7 ANEXO 3 – RECORDATÓRIO ALIMENTAR.....	53
9.8 APÊNDICE 2 CRONOGRAMA DE TREINO BICICLETA (BIC)	54
9.9 APÊNDICE 3 – CRONOGRAMA DE TREINO LEG PRESS (LP)	55
9.10 ANEXO 4 – RECOMENDAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DO TESTE DE ESFORÇO CARDIORRESPIRATÓRIO	56
9.11 APÊNDICE 4 – TABELA PARA TESTE DE ESFORÇO CARDIORRESPIRATÓRIO.....	57

1. TABELAS, FIGURAS E ANEXOS

Tabela 1	Caracterização dos participantes	20
Figura 1	Fluxograma do Estudo	21
Tabela 2	Cronograma de Treino	22
Tabela 3	Recordatório alimentar	28
Tabela 4	Composição corporal, condicionamento cardiorrespiratório ($\dot{V}O_{2pico}$) e teste de força 10RM	29
Figura 2	Composição corporal (DEXA)	32
Figura 3	10 Repetições Máximas (Kg) e $\dot{V}O_{2pico}$ (mL/Kg/min)	32
Figura 4	Frequência semanal de treino e minutos por semana	33
Anexo 1	Parecer Consubstanciado do CEP	43 - 46
Apêndice 1	Anamnese	47 - 48
Anexo 2	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	49 - 52
Anexo 3	Recordatório alimentar	53
Apêndice 2	Cronograma de Treino Bicicleta (BIC)	54
Apêndice 3	Cronograma de Treino Leg Press (LP)	55
Anexo 4	Recomendações para Teste de Esforço Cardiorrespiratório	56
Apêndice 4	Tabela para Teste de Esforço Cardiorrespiratório	57

2. SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

Sigla	Significado	Pág
TA	Treinamento aeróbio	13
TF	Treinamento de força	13
$\dot{V}O_{2\text{máx}}$	Consumo máximo de oxigênio	13
$\dot{V}O_2$	Consumo de oxigênio	14
LAV1	Limiar anaeróbio ventilatório 1	15
FC _{res}	Frequência cardíaca de reserva	16
FC _{máx}	Frequência cardíaca máxima	16
RM	Repetição máxima	16
$\dot{V}O_{2\text{pico}}$	Consumo pico de oxigênio	16
CVM	Contração voluntária máxima	16
RPM	Rotações por minuto	16
UM	Unidade Motora	18
LP	Leg press	20
BIC	Bicicleta	20
PAR-Q	Physical Activity Readiness Questionnaire	20
TCLE	Termo de consentimento livre esclarecido	20
DEXA	Densitometria por dupla emissão de Raios-X	23

3. RESUMO

Introdução: Tradicionalmente os estímulos para aumento de força e de condicionamento cardiorrespiratório são prescritos separadamente com base nas diferentes características das modalidades e nas adaptações que cada uma promove. Essa separação vem sendo questionada por estudos recentes que sugerem que a intensidade com que o exercício é realizado parece gerar maior influência que os equipamentos envolvidos. Com base nessa suposição, as adaptações promovidas pelo exercício físico devem estar relacionadas ao esforço e não à modalidade em questão. O objetivo do presente estudo foi comparar as alterações na força muscular e no condicionamento cardiorrespiratório promovidos pelo treinamento de força e aeróbio, equiparados pela duração do estímulo. **Métodos:** 25 homens ($28,9 \pm 5,6$ anos) com experiência em treinamento de força ($6,6 \pm 5,6$ anos de treino) realizaram teste de esforço cardiorrespiratório e de 10 repetições máximas em cadeira extensora. Após os testes, os participantes foram aleatoriamente divididos em Bicicleta estacionária (BIC) (4 séries de *sprints* de 30") e Leg press (LP) (4 séries de 10-12 repetições máximas), três vezes por semana com intervalo de três minutos e meio entre as séries, durante 5 semanas. Após o período de treino, os testes foram repetidos. **Resultados:** O consumo pico de oxigênio ($\dot{V}O_{2\text{pico}}$) aumentou 10,2% ($p = 0,012$) no grupo BIC, resultado significativamente superior quando comparado ao LP ($p = 0,023$). Com relação aos níveis de força BIC e LP apresentaram aumentos de 17,7 e 22,9% respectivamente ($p < 0,05$) sem diferenças entre os grupos ($p = 0,614$). **Conclusão:** Os resultados do presente estudo sugerem que a realização de *sprint* em ciclo ergômetro apresentou aumento similar nos níveis de força em comparação ao leg press, além de aumento significativamente superior no condicionamento cardiorrespiratório.

Palavras-chave: treinamento aeróbio, treinamento de força, força, condicionamento cardiorrespiratório, esforço, intensidade.

4. ABSTRACT

Introductions: Traditionally, stimuli for increased strength and cardiorespiratory fitness are prescribed separately based on the different characteristics of the modalities and the adaptations that each promotes. This separation has been questioned by recent studies that suggest that the intensity with which the exercise is performed seems to generate greater influence than the equipment involved. Based on this assumption, the adaptations promoted by physical exercise should be related to the effort and not to the modality in question. Thus, the objective of the present study was to compare the changes in muscle strength and cardiorespiratory fitness promoted by strength and aerobic training, with similar effort and duration

Methods: 25 trained men (28.9 ± 5.6 years, 6.6 ± 5.6 years of training) performed a cardiorespiratory effort test and 10 maximal repetitions in knee extensor were randomly divided into two groups. One group performed sprint interval training in a cycle ergometer (4 sets of 30 "sprints on stationary bicycle, BIC) or and the other performed leg press (4 sets of 10-12 maximum repetitions, LP). Both groups trained three times a week for 5 weeks. After the training period, the tests were repeated.

Results: The peak oxygen consumption ($\dot{V}O_{2peak}$) increased 10.2% ($p = 0.012$) in the BIC group, a significantly higher result when compared to the LP ($p = 0.023$). Regarding BIC and LP strength levels, there were increases of 17.7 and 22.9%, respectively ($p < 0.05$) in the pre and post period, with no differences between groups ($p = 0.614$).

Conclusion: The results of the present study suggest that performing sprint in cycle ergometer is more efficient than strength training in leg press because it presented similar increase in strength levels besides a significantly higher increase in cardiorespiratory fitness.

KeyWords: Aerobic training, resistance training, strength, cardiorespiratory fitness, effort, intensity.

A atividade e o exercício físico oferecem proteção contra mortalidade por todas as causas (NOCON et al., 2008) aparentemente seguindo um modelo de dose-resposta (LEE; SKERRETT, 2001; LOPRINZI, 2015). Nesse sentido, melhoras nos níveis de condicionamento cardiorrespiratório (KODAMA et al., 2009; LEE et al., 2011) e força muscular (DANKEL; LOENNEKE; LOPRINZI, 2016) parecem oferecer proteção contra todas as causas de morte.

Tendo em vista a importância do condicionamento cardiorrespiratório e manutenção dos níveis de força, Garber et al., (2011) recomendam a combinação de treinamento aeróbio (TA) moderado (≥ 30 minutos por dia ≥ 5 dias por semana acumulando ≥ 150 minutos por semana) ou vigoroso (≥ 20 minutos por dia ≥ 3 dias por semana acumulando ≥ 75 minutos por semana) somados ao treinamento de força (TF) (2 a 3 vezes por semana) para melhoras no consumo máximo de oxigênio ($\dot{V}O_{2\text{máx}}$) e na força respectivamente. No entanto, seguir estas recomendações pode resultar em até 480 minutos por semana de atividade, o que pode ser intangível para a maior parte das pessoas, considerando que grande barreira para a adesão à rotinas de exercícios é a falta de tempo (ARZU; TUZUN; EKER, 2006; GÓMEZ-LÓPEZ; GALLEGOS; EXTREMERA, 2010; KIMM et al., 2006). Confirmando essa hipótese, 69,8% dos brasileiros entrevistados alegaram falta de tempo para a prática de exercícios físicos (ROSSI et al., 2015).

A contextualização do exercício físico através da perspectiva do esforço gera hipóteses de que a modalidade realizada pode não ser o fator determinante para as adaptações, desde que o esforço seja alto. (FISHER; STEELE, 2014). Alguns estudos tem demonstrado melhoras nos níveis de força e no $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ em adultos jovens com a realização apenas do TF (ANDROULAKIS-KORAKAKIS et al., 2017; MCCARTHY et al., 1995; SHAW; SHAW, 2009; SHAW; SHAW; BROWN, 2009) ou do TA (MARTINEZ - VALDES et al., 2017; NELSON et al., 1990; TABATA et al., 1990).

Segundo Steele et al., (2012) realizar TF com estímulos de alto esforço promove adaptações agudas que podem impactar positivamente nas adaptações aeróbias tais como aumento do consumo de oxigênio ($\dot{V}O_2$) produção de lactato, ativação da adenosina monofosfato kinase e estresse vascular. Por outro lado realizar TA em ciclo ergômetro em alta intensidade é capaz de promover contrações musculares e respostas fisiológicas semelhantes às encontradas no TF (SARGEANT; JONES, 1995; STEELE et al., 2018).

Tais dados sugerem que o indivíduo que deseje melhorar os níveis de força e condicionamento cardiorrespiratório poderá escolher entre uma vasta gama de modalidades sem afetar o grau de adaptação (VILAÇA-ALVES et al., 2016) e com menor comprometimento de tempo. Caso tais hipóteses sejam confirmadas, a adesão à programas de treinamento se tornaria mais acessível ao indivíduo que alega falta de tempo para a prática regular de exercícios físicos ou àquele que possui preferência por determinada modalidade.

4.4 Treinamento de força: Aumento do condicionamento cardiorrespiratório.

Estudos como os de Steele et al., (2012) e Ozaki et al., (2013b) reforçam a hipótese de que o TF seja capaz de promover melhoras no condicionamento cardiorrespiratório, e que a modalidade de exercício em si possa ser de relevância limitada para a maioria dos resultados, desde que a intensidade de esforço seja suficientemente alta (FISHER; STEELE, 2014). Dentro da perspectiva de descaracterizar os resultados por modalidade, o TF pode ser um potente estímulo ao condicionamento cardiorrespiratório (OZAKI et al., 2013b).

Quando intensidade e o esforço foram equiparados com relação à carga ou potência de limiar anaeróbio ventilatório 1 (LAV1)/ início do acúmulo de lactato no sangue = 4 mmol/L o TF (supino e leg press) foram capazes de promover consumo de oxigênio semelhante ao TA (ciclo ergômetro de membros inferiores e superiores) (VILAÇA-ALVES et al., 2016). Confirmando tais achados Steele et al.,(2018) compararam $\dot{V}O_2$, coeficiente respiratório, acúmulo de lactato, gasto energético, inchaço muscular e atividade eletomiográfica promovidas pelo TA e TF com esforço e duração similares e não houve diferença nas variáveis avaliadas, o que deu suporte às especulações anteriores de Fisher; Steele, (2014)

Stone et al., (1983), colocaram 9 homens saudáveis para realizar TF semelhante ao de levantadores olímpicos durante 8 semanas, o que foi capaz de promover aumentos de 5,84 e 7,34% tanto no $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ absoluto (L/min) quanto no relativo (mL/Kg/min) respectivamente.

Com o objetivo de comparar as alterações no condicionamento cardiorrespiratório promovido pelo TF e TA, McCarthy et al., (1995) recrutaram 20 homens sedentários ($27,9 \pm 1,2$ anos) e os dividiram

aleatoriamente em dois grupos. O grupo TF realizou 8 exercícios com 4 séries de 5 a 7 repetições enquanto TA realizou 45 minutos no ciclo ergômetro à 70% da frequência cardíaca de reserva (FC_{res}), 3 vezes por semana durante 10 semanas. O $\dot{V}O_{2pico}$ aumentou 18 e 9% em TA e TF respectivamente sem diferenças significativas entre os grupos.

Shaw e Shaw, (2009) randomizaram 25 homens jovens saudáveis em TA ($n = 12$) 45 minutos à 60% da frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$) e TF ($n = 13$) 3 séries de 15 repetições com 60% de 1 repetição máxima (RM) e intervalo entre 60 e 90 segundos entre as séries. A cada 4 semanas novos testes de 1RM para ajuste de carga. Cada um dos protocolos de treino foi realizado 3 vezes por semana durante 16 semanas. Os resultados apontaram aumento de 13,16 e 34,12% no $\dot{V}O_{2máx}$ em TF e TA respectivamente com aumentos significativamente superior para TA ($p = 0,041$).

4.5 Treinamento Aeróbio: Aumento de força muscular

Historicamente assumiu-se que o TA promova mínimas alterações neuromusculares comparadas ao TF (KONOPKA; HARBER, 2014) ou até mesmo as prejudique quando combinado ao TF (HÄKKINEN et al., 2003; HICKSON; ROSENKOETTER; BROWN, 1980). Isso fez com que o TA recebesse pouca atenção científica em relação aos aspectos neuromusculares. No entanto, há trabalhos evidenciando que o TA seja capaz de promover melhora nos níveis de força (KONOPKA; HARBER, 2014; OZAKI et al., 2013a, 2015a, 2015b), particularmente quando se trata de realizar o treinamento em altas intensidades (HARBER et al., 2009; LUNDBERG et al., 2013).

De acordo com Sargeant e Jones, (1995), pedalar à 75% do consumo pico de oxigênio ($\dot{V}O_{2pico}$) é capaz de promover contrações musculares semelhantes à 38% da contração voluntária máxima (CVM). Ericson et al, (1985) avaliaram estudantes recreacionalmente ativos e quando pedalavam a 60 rotações por minuto (RPM) em 120 watts a ativação muscular no reto femoral, vasto medial, vasto lateral e bíceps femoral eram de 12, 54, 50 e 12% respectivamente. Enquanto Marsh e Martin, (1995) ao

colocar jovens não ciclistas para pedalar à 110 RPM com 200 watts encontram recrutamento de até 27,4% nos extensores de joelho.

Steele et al., (2018) avaliaram as alterações no $\dot{V}O_2$, coeficiente respiratório, lactato sanguíneo, gasto energético, inchaço muscular e sinal eletromiográfico induzidas pelo TF (4 séries de 12 repetições no leg press) e TA (4 estímulos de 60 segundos no ciclo ergômetro). Em ambas as condições houve equiparação do volume e esforço empregados nos protocolos de treino. Os resultados encontrados mostraram que independente do modelo de treino adotado, quando há equiparação de esforço e duração não houve diferença nas alterações nas variáveis analisadas não apresentaram diferenças no $\dot{V}O_2$, coeficiente respiratório, lactato sanguíneo, gasto energético, inchaço muscular e sinal eletromiográfico.

De acordo com Ozaki et al., (2015b) a intensidade pode ser a chave para o aumento nos níveis de força, uma vez que os estudos que utilizaram intensidades máximas ou submáximas encontraram aumentos na mesma.

Tabata et al., (1990) buscaram determinar os efeitos do treinamento de endurance de alta intensidade na potência muscular em isocinético. Para isto 6 homens (23 ± 2 anos), $12,2 \pm 4,1\%$ de gordura corporal e $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ de $51,2 \pm 5,2$ mL/Kg/min realizaram 7 semanas de TA 5 vezes por semana à 90% do $\dot{V}O_{2\text{máx}}$, cadência de 50 RPM até que se atingisse 42 KJ/Kg de massa magra. Houve aumento de 18, 12,1 e 9,5% de aumento no pico de torque no isocinético à 30°, 60° e 120°.s ($p < 0,05$) além de aumento de 9,9% no $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ ($p < 0,05$).

Com o objetivo de avaliar a influência do treinamento em *sprint* e endurance no ciclo ergômetro nas alterações do torque muscular Buško; Madej e Mastalerz, (2008) recrutaram 43 homens não treinados e os randomizaram em 4 grupos: grupo 1 ($n = 9$, $22,2 \pm 1,8$ anos, $77,8 \pm 10,5$ Kg), grupo 2 ($n = 11$, $22,5 \pm 0,9$ anos, $78 \pm 11,1$ Kg), grupo 3 ($n = 11$, $23,3 \pm 1,1$ anos, $80,3 \pm 12,1$ Kg) e grupo 4 ($n = 12$, $22,7 \pm 1,4$ anos, $79,7 \pm 9,6$ Kg). Grupo 1 e grupo 2 realizavam 1 *sprint* com a máxima intensidade determinada pelo teste de *wingate* e 4 *sprints* com 10% e 5% do peso corporal respectivamente, o grupo 3 e grupo 4 realizavam 5 estímulos de 3

minutos com 250 watts pedalando à 80 RPM com 31 newtons (N) e 34 RPM com 55 N respectivamente, entre cada estímulo nos 4 grupos houve 2 minutos de intervalo e todos treinaram 4 vezes por semana durante 4 semanas. Após o período de treino houve aumento no torque de 6,6 e 7,1% dos extensores de quadril nos grupos 1 e 2 respectivamente ($p < 0,05$) além de aumento 6,5% no torque dos extensores de joelho no grupo 2 ($p < 0,05$).

Nelson et al.,(1990) selecionaram 9 homens saudáveis e destreinados e os dividiram aleatoriamente em TA ($n = 4$) e TF ($n = 5$). TA realizou de 30 a 60 min de treinamento contínuo entre 70 e 85% da $FC_{máx}$, TF executou 3 séries de 6 repetições com máximo esforço de extensão e flexão de joelhos unilateral em isocinético à 30°.s com 9 segundos de intervalo entre cada série, 4 vezes por semana durante 20 semanas. Com relação ao pico de torque houve aumento de 13,8% à 180° por segundo em TA ($p < 0,05$), enquanto TF apresentou aumento de 44, 34 e 27% em 30, 60 e 180° por segundo ($p < 0,05$).

Martinez-Valdes et al., (2017) buscaram avaliar as mudanças na atividade muscular e nas propriedades da unidade motora (UM) (taxa de descarga, variabilidade da taxa de descarga e limiares de recrutamento). Para isso recrutaram 16 homens saudáveis (29 ± 3 anos) e os randomizaram em TA de alta intensidade (12 estímulos de 60 segundos à 100% do $\dot{V}O_{2Pico}$ com 75 segundos de intervalo à 30 watts), e TA contínuo (90 a 120 minutos à 65% $\dot{V}O_{2Pico}$). Após 6 sessões de treinamento o TA de alta intensidade apresentou aumento de 7% no pico de torque ($p = 0,02$) e maiores taxas de descargas nas UM de alto limiar quando a extensão de joelhos foi realizada à 50 e 70% de 1CVM. O aumento no padrão de recrutamento no TA de alta intensidade sugere que as alterações possam ocorrer em detrimento do regime de treinamento, resultados reforçados por Vila-Chã; Falla e Farina, (2010) que ao comparar TA com TF encontraram aumento no tempo até a exaustão e aumento na taxa de descarga nas UM de baixo limiar apenas no grupo que realizou TA contínuo, adaptações presumidamente relacionadas ao volume e intensidade entre os dois modelos de intervenção (curtos períodos de atividade em alta intensidade versus longo período de atividade em moderada intensidade).

3.1 – Objetivo Geral

Comparar as alterações na força muscular e condicionamento cardiorrespiratório promovidos pelo treinamento de força e treinamento aeróbio.

3.2 – Objetivos Específicos

- Comparar as alterações dos níveis de força no teste de 10 RM na cadeira extensora entre treinamento aeróbio e resistido;
- Comparar as alterações cardiorrespiratórias por meio do teste de esforço incremental em esteira.

4.6 Participantes

Oitenta e quatro homens saudáveis foram recrutados por meio de redes sociais para o estudo. Vinte e cinco foram excluídos durante a fase de testes e 59 randomizados em Leg press (LP) e Bicicleta (BIC). Durante o período de treino houve perda amostral de 34 voluntários por diversos motivos descritos na Figura 1. Vinte e cinco homens saudáveis e treinados caracterizados na tabela 1 concluíram o estudo. Foi adotado como critério de exclusão: doença pulmonar, hipertensão descontrolada, limitações ortopédicas ou neurológicas, cardiomiopatia, cirurgias durante o período de intervenção, abuso de drogas ou álcool, além de participação em outros programas de exercício físico durante o período do estudo. Para avaliação do estado geral de saúde, foi aplicado o questionário de Prontidão para Atividade Física *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q). Todos os participantes foram esclarecidos com relação ao protocolo e, aqueles que concordaram em participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Todos os protocolos experimentais do presente estudo foram submetidos ao Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás CAAE: 56907716.5.0000.5083.

Tabela 1: Caracterização dos participantes.

	LP (n= 12)	BIC (n = 13)	p ^a
Idade (anos)	28,5 ± 6,8	29,3 ± 4,5	0,71
Estatuta (cm)	179,7 ± 9	178 ± 6,2	0,58
Tempo de treino (anos)	8,1 ± 6,8	5,1 ± 4,1	0,40
Frequência Semanal	4,0 ± 0,2	4,0 ± 0,3	0,85
Minutos por semana de exercício	210,8 ± 13,2	246,9 ± 18,5	0,34
Massa corporal total em (kg)	78 ± 1	82,7 ± 13,4	0,37
Massa Magra Total em (kg)	58,3 ± 7,5	60,5 ± 5,9	0,42
Massa Gorda Total (kg)	19,7 ± 8,2	21,9 ± 9,7	0,55

% de Gordura Corporal	23,7 ± 7	24,8 ± 8	0,72
IMC (kg/m ²)	24,2 ± 3,9	26,0 ± 3,8	0,13
$\dot{V}O_{2\text{pico}}$ (mL/kg/min)	56,6 ± 6,9	56,1 ± 9,5	0,88
Teste de força 10RM (Kg)	45,4 ± 8,6	50 ± 9,5	0,16

Resultados apresentados em média ± desvio padrão (resultados analisados por teste-t amostras independentes para dados paramétricos e Teste U de Mann Witney para dados não paramétricos), p^a: Homogeneidade da amostra no período pré; LP = Leg Press; BIC = Bicicleta; 10RM = 10 Repetições Máximas

4.7 Fluxograma

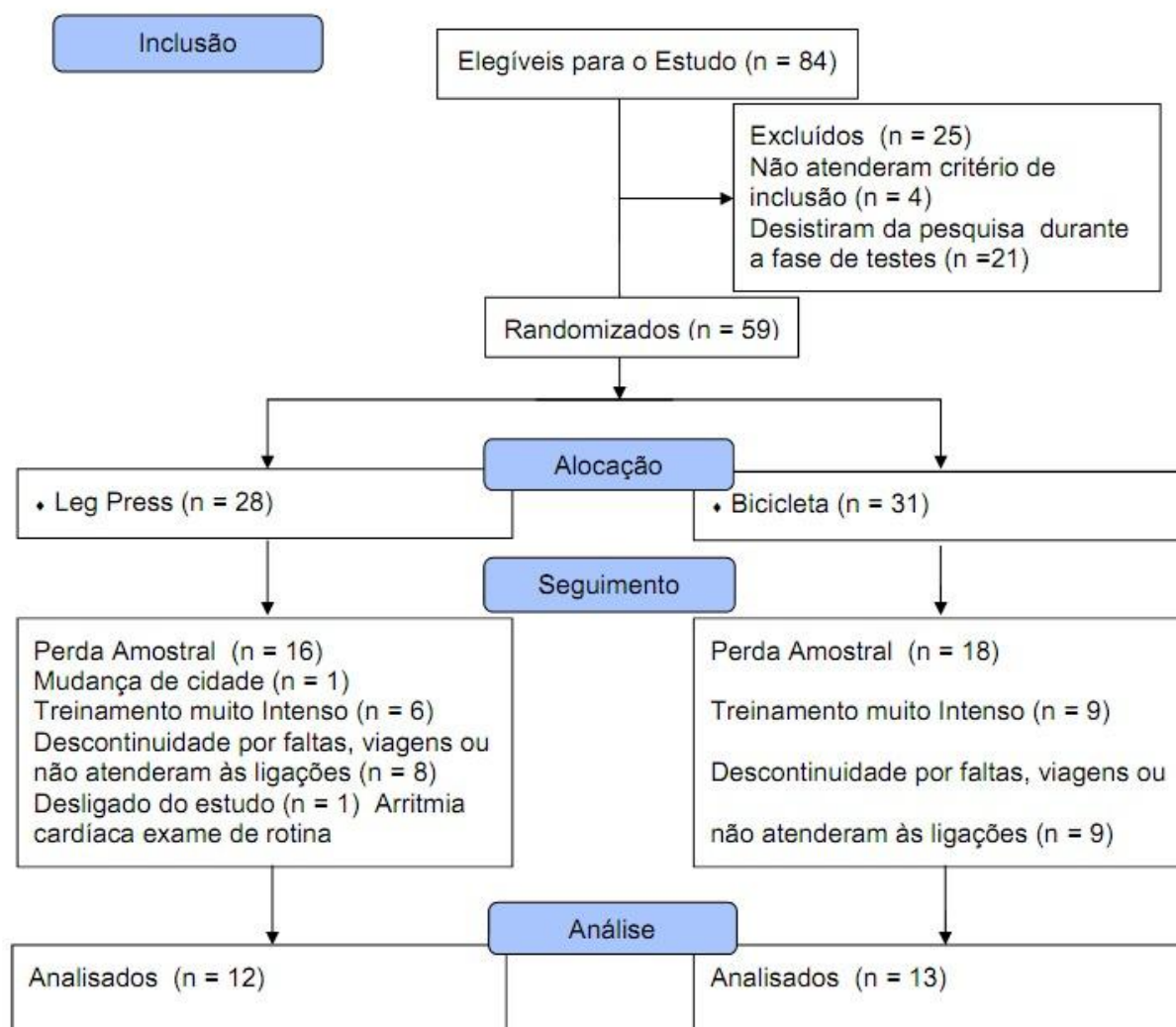


Figura 1: Fluxograma do Estudo

3.3 Protocolos

Os participantes foram alocados nos horários de treino que melhor atendesse sua rotina, no intuito de facilitar a adesão do mesmo à pesquisa e os horários foram aleatoriamente divididos em dois grupos de treino, de modo que o participante realizasse o método de treino que o seu horário de escolha fosse randomizado. Os protocolos de treino foram realizados no modelo de circuito, com um minuto e meio de intervalo passivo entre cada exercício na sequência descrita na tabela 2.

Tabela 2: Cronograma de treino

Leg Press	Bicicleta
Supino reto Barra 10 a 12 Reps	Supino reto Barra 10 a 12 Reps
Leg Press 45° 10 a 12 RM	<i>Sprint</i> 30" Bicicleta estacionária
Supino reto Barra 10 a 12 Reps	Supino reto Barra 10 a 12 Reps
Leg Press 45° 10 a 12 RM	<i>Sprint</i> 30" Bicicleta estacionária
Puxada alta 10 a 12 Reps	Puxada alta 10 a 12 Reps
Leg Press 45° 10 a 12 RM	<i>Sprint</i> 30" Bicicleta estacionária
Puxada alta 10 a 12 Reps	Puxada alta 10 a 12 Reps
Leg Press 45° 10 a 12 RM	<i>Sprint</i> 30" Bicicleta estacionária
Mesa flexora 10 a 12 RM	Mesa flexora 10 a 12 RM
Abdominal Curto Solo 15 Reps	Abdominal Curto Solo 15 Reps
Mesa flexora 10 a 12 RM	Mesa flexora 10 a 12 RM
Abdominal Curto Solo 15 Reps	Abdominal Curto Solo 15 Reps

RM - Repetições máximas; Reps – Repetições

Tendo em vista a importância da supervisão durante o TF (GENTIL; BOTTARO, 2010), houve supervisão de um treinador para cada voluntário. Além dos treinadores que supervisionaram os voluntários, havia ainda três treinadores fixos nos leg press e supinos para maior agilidade na hora da troca dos pesos visando assim o controle rigoroso do intervalo de descanso.

3.3.1 Bicicleta (BIC)

Os participantes realizaram os exercícios descritos no Apêndice 2. Para controle da intensidade, na primeira sessão de treino foi colocado duas voltas de carga na bicicleta estacionária (Evolution SR, Schwinn, EUA) e foi solicitado para que os voluntários realizassem um *sprint* de 30 segundos na maior velocidade possível conforme o descrito por Gibala et al.,(2006) e Rakobowchuk et al.,(2008) Caso o voluntário perdesse a capacidade de movimentar o pedal antes dos 30 segundos, o tempo era registrado e a carga reduzida em ½ volta para a próxima série. Afim de evitar a prejuízos na continuidade de progressão de carga com mudança de equipamento, cada voluntário utilizou a mesma bicicleta estacionária ao longo de todo o estudo.

3.3.2 Leg Press (LP)

Os participantes realizaram os exercícios descritos no Apêndice 3. Para controle da carga utilizada na primeira sessão foi utilizado no leg press (Rotech, Linha RS SP) o peso relatado pelo próprio voluntário para a margem de repetições que deveriam ser executadas. Com a adoção do peso referido foi solicitado que o mesmo realizasse as repetições até a falha muscular, definida por Steele et al., (2017) como a incapacidade em se realizar uma ação muscular concêntrica. A cada série o peso era ajustado, (para mais caso o número de repetições fosse ultrapassado ou para menos quando o número de repetições não fosse atingido), afim de se manter o máximo esforço dentro das repetições requeridas. A cada sessão os voluntários foram encorajados a aumentar o peso ainda na primeira série com a manutenção do ajuste de peso para as séries seguintes durante as 5 semanas de intervenção.

4.8 DEXA (Densitometria por dupla emissão de Raios-X)

A avaliação de composição corporal foi realizada antes e após 5 semanas de intervenção pela densitometria por dupla emissão de Raios-X (DEXA), usando um equipamento de densitometria DPX NT (General

Electric Medical Systems Lunar, Madison, EUA) com software encore 2011 (versão 13.60, GE Healthcare). Os voluntários foram avaliados (entre 7 da manhã e meio dia) sendo reavaliados nos mesmos horários da primeira avaliação, sem calçados e com roupas leves. O mesmo operador realizou todas as calibrações. O coeficiente de variação para os testes DEXA de massa muscular e massa gorda foi de 0,75% e 1,03% respectivamente.

4.9 Recordatório alimentar

No início e final do estudo, a ingestão dietética foi avaliada através do recordatório de 24 horas ANEXO 3. Os voluntários foram instruídos a registrar sua ingestão alimentar por três dias (sendo dois dias da semana e um dia do final de semana). As ingestões calóricas e de macronutrientes foram analisados usando o software DIETPRO. Todos os participantes foram instruídos a manter uma dieta habitual e ingestão de água *ad libitum*.

4.10 Teste de Força 10RM (Cadeira Extensora)

O teste de 10RM foi conduzido na cadeira extensora em procedimentos similares aos propostos anteriormente (GENTIL; OLIVEIRA; BOTTARO, 2006). O objetivo do teste foi determinar a máxima carga com a qual é possível efetuar 10 movimentos completos e consecutivos. Os testes foram repetidos com intervalo de 48 horas e os dados foram analisados pelo coeficiente de correlação intraclassa (ICC) para estimar a confiabilidade do teste dia-após-dia do teste de 10RM (WEIR, 2005). O ICC de 0,96 foi considerado excelente ao se classificar o ICC utilizando-se dos mesmos critérios propostos por Wahlund; List; Dworkin, (1998).

Cinco minutos antes dos testes, os indivíduos realizaram como aquecimento três séries de 15 repetições com 2 minutos de intervalo e 30% da carga habitual de treino. Após o aquecimento, foi realizado o teste de 10RM. Com a finalidade de minimizar erros, todos os indivíduos foram instruídos com relação aos procedimentos do teste e técnica correta do exercício. Todos os testes foram acompanhados por professores com

experiência neste tipo de procedimento, e os indivíduos verbalmente encorajados a realizar esforços máximos durante os testes.

Para a realização do teste de 10RM foi adotada a cadência de 2 segundos de ação muscular excêntrica, sem pausa na transição, 2 segundos na ação muscular concêntrica, sem pausa na transição para a nova repetição, no entanto, a cadência foi violada à medida que se aproximava do esforço máximo. Quando não foi possível encontrar a carga exata para o número de repetições foi realizado o ajuste entre 3 e 5 Kg. Foi dado intervalo de 5 minutos entre cada tentativa, com até 5 tentativas na mesma sessão (MATTOCKS et al., 2017).

4.11 Teste de Esforço Cardiorrespiratório.

A magnitude do aprimoramento induzido pelo treinamento varia consideravelmente, dependendo da modalidade do treinamento e dos testes realizados (ANDRADE; DE LIRA, 2016; MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016). Por este motivo a aptidão aeróbia foi verificada utilizando-se do teste de esforço incremental detalhado no ANEXO 7 (ANDRADE; DE LIRA, 2016), realizado em uma esteira ergométrica ATL (Inbramed) com velocidade máxima de 24 Km/hora acoplada a um computador portátil.

O teste foi interrompido de acordo com os critérios propostos pelo *American College of Sports Medicine* et al., (2010) para pacientes adultos de baixo risco. Durante a realização do teste a frequência cardíaca foi continuamente monitorada (no 25º e 55º segundo de cada estágio), para isto foi utilizado um monitor cardíaco (Polar Finland RS-800). A percepção subjetiva do esforço foi medida pela escala de percepção subjetiva de esforço de Borg, com valores de 6 (Muito Fácil) a 20 (Exaustivo) no 45º segundo de cada minuto do protocolo de esforço.

O gás expirado durante o teste de esforço foi monitorado continuamente com o uso do bocal conectado por um pneumotacômetro ao analisador metabólico portátil VO 2000 auto-calibrável, com medidas a cada 5 segundos. Foram verificados valores referentes à ventilação ($\dot{V}_E$), consumo de oxigênio ($\dot{V}O_2$), volume do gás carbônico ($\dot{V}CO_2$) e os equivalentes ventilatórios do O₂ e do CO₂ ($\dot{V}_E/\dot{V}O_2$ e $\dot{V}_E/\dot{V}CO_2$ respectivamente) e o

coeficiente de trocas gasosas (r). O $\dot{V}O_{2\text{pico}}$ foi determinado pelo maior consumo de oxigênio verificado durante o teste.

4.12 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas no programa IBM SPSS Statistics Versão 21. Adotou-se como teste de normalidade de Shapiro wilk e o teste-t para a comparação intergrupo no período pré. As comparações dos valores pré e pós intragrupo foram realizadas pelo teste-t pareado. Para a avaliação dos efeitos da intervenção intergrupo, os valores pós intervenção foram comparados por análise de covariância (ANCOVA) utilizando os valores pré treinamento como covariante e coeficiente de correlação intraclasse para estimar a confiabilidade do teste dia-após-dia do teste de 10RM. O critério adotado para significância estatística foi de 95% ($p < 0,05$).

5.4 Recordatório alimentar

Os Grupos BIC e LP apresentaram valores similares no período pré para ingestão calórica diária em Kcalorias (Kcal), balanço energético em percentual de proteínas, carboidratos e total de gordura ingeridos diariamente. Não houve alteração após a intervenção para os dados avaliados intra ou intergrupos. (Tabela 3)

5.5 Composição Corporal

Com relação às alterações na composição corporal o grupo LP apresentou aumento de 1,6%, 1,7%, 4,9% e 0,9 no IMC, na massa corporal total (Kg), massa gorda total (Kg) e no % de gordura corporal respectivamente ($p < 0,05$), sem aumentos no grupo BIC (Figura 3) e sem diferença entre os grupos. (Tabela 4).

5.6 Condicionamento Cardiorrespiratório

O consumo pico de oxigênio ($\dot{V}O_{2\text{pico}}$) aumentou 10,2% ($p = 0,012$) no grupo BIC, resultado significativamente superior quando comparado ao LP ($p = 0,023$) (Tabela 4)

5.7 Teste de Força (10 RM)

O aumento de força para extensores de joelhos foi significativo tanto para LP (22,9%) quanto para BIC (17,7%) sem diferenças significativas intergrupo. (Tabela 4).

Tabela 3: Recordatório alimentar

	Leg Press (n=12)				Bicicleta (n=13)				Intergrupos	
	Pré	Pós	ES	p^b	Pré	Pós	ES	p^b	ES	P^c
Energia (kcal)	2432,7 ± 390,7	2348,6 ± 710,7	0,07	0,70	2004,2 ± 330,7	1891,9 ± 406,1	0,15	0,91	0,37	0,91
Proteína (%)	21,1 ± 6,1	21,6 ± 8,4	0,03	0,89	23,8 ± 7,8	26,0 ± 12,6	0,11	0,72	0,20	0,72
Carboidratos (%)	46,9 ± 14,8	52,2 ± 20,2	0,14	0,51	54,5 ± 5,7	53,6 ± 6,9	0,07	0,53	0,05	0,53
Total de Gordura (%)	23,7 ± 5,9	23,9 ± 7,7	0,01	0,96	32,4 ± 6,9	37,4 ± 10,2	0,27	0,40	0,59	0,40

Resultados apresentados em média ± desvio padrão; 95% IC; ES: *effect size* (Cohen's);

^bDiferenças pré e pós intragrupos, Valor de p obtido por Teste-T. ^cComparação dos efeitos do treinamento intergrupo, Valor de p obtido por ANCOVA – usando valores pré como covariantes.

Tabela 4: Composição corporal, condicionamento cardiorrespiratório ($\dot{V}O_{2\text{pico}}$) e teste de força 10RM dos participantes antes e após as intervenções.

	Leg Press (n=12)				Bicicleta (n=13)				Intergrupos	
	Pré	Pós	ES	p ^b	Pré	Pós	ES	p ^b	ES	p ^c
Massa total MMII (kg)	29,4 ± 4,3	30,5 ± 4,4	0,12	0,016	31, ± 3,8	31,7 ± 4,2	0,09	0,042	0,14	0,464
Massa gorda MMII (kg)	7,1 ± 2,6	7,6 ± 2,6	0,09	0,042	8,1 ± 3,4	8,3 ± 3,5	0,02	0,386	0,10	0,278
Massa magra MMI (kg)	20,9 ± 3,2	21,5 ± 3,0	0,09	0,053	22,1 ± 2,2	22,1 ± 1,8	0,00	0,946	0,12	0,337
Massa corporal total em (kg)	78,0 ± 12	79,4 ± 11,7	0,06	0,004	82,7 ± 13,4	82,7 ± 14,2	0,00	0,930	0,13	0,139
Massa magra total em (kg)	58, ± 7,5	58,6 ± 7,0	0,02	0,437	60,5 ± 5,9	60,5 ± 5,9	0,00	0,898	0,14	0,599
Massa gorda total (kg)	19,7 ± 8,2	20,7 ± 8,0	0,06	0,017	21,9 ± 9,7	22,3 ± 10,7	0,02	0,520	0,08	0,468
% de gordura corporal	23,7 ± 7,0	24,6 ± 6,8	0,06	0,039	24,8 ± 8,0	24,9 ± 8,3	0,01	0,826	0,02	0,244
IMC (kg/m ²)	24,2 ± 3,9	24,6 ± 3,9	0,06	0,035	26,0 ± 3,8	26,0 ± 4,1	0,00	0,325	0,17	0,045
$\dot{V}O_{2\text{pico}}$ (mL/kg/min)	56,6 ± 6,9	57,8 ± 6,8	0,08	0,132	56,1 ± 9,5	61,9 ± 7,2	0,32	0,012	0,28	0,023
10 Repetições Máximas (Kg)	45,4 ± 8,6	55,8 ± 9,4	0,50	<0,001	50 ± 9,5	58,8 ± 8,4	0,44	0,002	0,17	0,614

Resultados apresentados em média ± desvio padrão; 95% IC; ES: *effect size* (Cohen's); $\dot{V}O_{2\text{pico}}$ (mL/kg/min): consumo pico de oxigênio; MMII: membros inferiores; IMC: Índice de massa corporal.

^bDiferenças pré e pós intragrupos, Valor de p obtido por Teste-T

^cComparação dos efeitos do treinamento intergrupo, Valor de p obtido por ANCOVA – usando valores pré como covariante

O presente estudo buscou comparar as alterações na força muscular e condicionamento cardiorrespiratório, promovidos pelo TF no leg press e TA de alta intensidade em bicicleta estacionária, ambos equiparados pelo esforço e duração dos estímulos. Estudos anteriores mostraram que, as variáveis fisiológicas analisadas em resposta ao TF ou TA são similares quando esforço e duração são equiparados (FISHER; STEELE, 2014; STEELE et al., 2018). O LP não foi capaz de promover melhoras no $\dot{V}O_{2\text{pico}}$ (Figura 3) provavelmente em função dos elevados valores iniciais que os participantes apresentavam ($56,6 \pm 6,9$ mL/kg/min). Segundo Ozaki et al, (2013) há uma forte correlação negativa entre valor inicial e alterações no condicionamento cardiorrespiratório proporcionadas pelo TF ($p < 0,001$). Resultados de Munch et al.,(2018) corroboram com tais achados, uma vez que o TF foi capaz de promover aumento de 8,6% no condicionamento cardiorrespiratório de pacientes com insuficiência cardíaca (23 ± 1 mL/Kg/min de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$). Quando houve a intervenção em jovens saudáveis Stone et al.,(1983) e Shaw; Shaw,(2009) encontraram aumentos de 9 e 13% respectivamente. McCarthy et al.,(1995) reportaram aumento significativo no $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ de homens jovens e saudáveis ($27,9 \pm 1,2$ anos) tanto com TA quanto com TF sem diferença entre os métodos de treino. As melhoras no condicionamento cardiorrespiratório foram encontradas quando o $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ inicial era $<$ que 40 mL/Kg/min (MCCARTHY et al., 1995; SHAW; SHAW, 2009; STONE et al., 1983) corroborando com a hipótese de Ozaki et al, (2013).

O aumento de força no grupo LP (Figura 3) já era esperado (CAMPOS et al., 2002; GENTIL; BOTTARO, 2013; GLOWACKI et al., 2004; JENKINS et al., 2017; MITCHELL et al., 2012). Com relação ao grupo BIC, Ozaki et al, (2015b) sugerem que a intensidade do treino possa ser a chave para os aumentos de força. Resultados que podem ser reforçados por Harridge et al, (1998) que encontraram aumento de 7% no torque

máximo de extensores de joelho com o uso de *sprints* máximos. Martinez-Valdes et al. (2017) avaliaram as alterações promovidas pelo TA de alta intensidade encontraram melhoras no pico de torque, maior recrutamento de UM de alto limiar além de aumento em pulsos por segundo de descargas em contrações isométricas à 50 e 70% da CVM.

Um fator que pode justificar o aumento de força com o treinamento aeróbio de alta intensidade é o princípio do tamanho da UM, que sugere haver recrutamento máximo das UM quando as contrações musculares são executadas próximas ao esforço máximo (POTVIN; FUGLEVAND, 2017), quando a execução é até o momento da falha muscular momentânea ocorre recrutamento semelhante das UM nos modelos de TA ou TF (KUZNETSOV et al., 2011).

No presente estudo, a redução de 26,4% e 60,8% na frequência semanal e nos minutos destinados à prática de exercícios físicos associado à manutenção da ingestão calórica diária pode ter sido responsável pelo aumento na massa gorda total (Kg) no % de gordura corporal e IMC no grupo LP.

Há evidências que aumentar o $\dot{V}O_{2max}$ seja capaz de prevenir contra mortalidade por todas as causas, (KODAMA et al., 2009; LEE et al., 2011). Ao analisar as recomendações de Garber et al., (2011) para aumento na força e no condicionamento cardiorrespiratório seria necessário demanda de tempo que pode ser impraticável para uma grande parte da população, já que a falta de tempo é um dos principais motivos alegados para não se praticar atividades físicas nos Estados Unidos (TROIANO et al., 2008) ou no Brasil (ROSSI et al., 2015) por exemplo.

Este estudo possui grande viabilidade ecológica, por ser o primeiro a avaliar as alterações no condicionamento cardiorrespiratório e nos níveis de força em homens treinados promovidos pelo TF e pelo TA com equiparação pelo esforço e duração dos estímulos. Os resultados do presente estudo são potencialmente importantes pelo aumento significativo nos níveis de força e no condicionamento cardiorrespiratório com treinos curtos. Independente da modalidade, a prática de 30 minutos por sessão 3x por semana gerando um total de 90 minutos semanais houve melhoras na força muscular em ambos

os grupos; já grupo que realizou o TA também obteve melhoras na capacidade cardiorrespiratória.

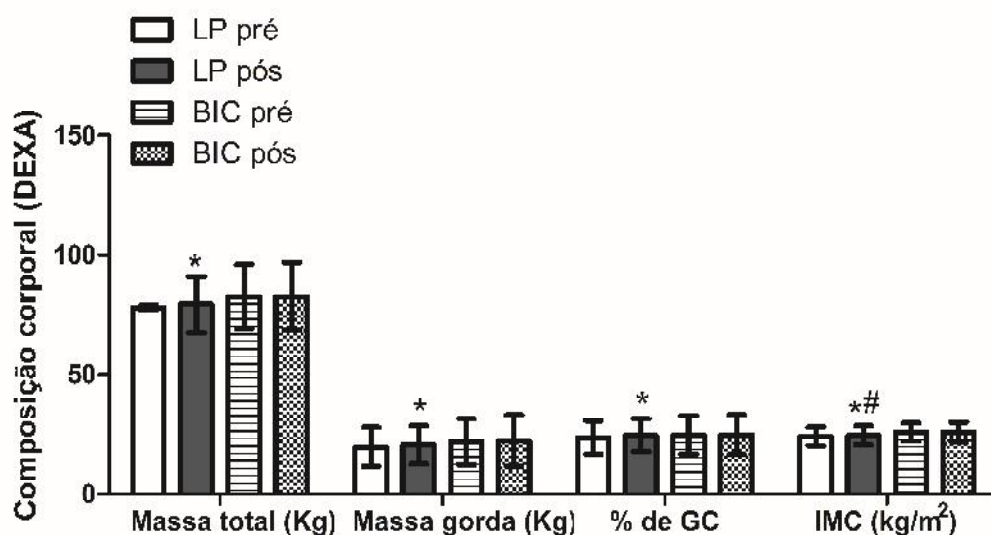


Figura 2: Comparação entre os momentos PRÉ e PÓS; massa total (Kg), massa gorda (Kg) e no % de GC – Média $\pm$ Desvio Padrão; GC = gordura corporal; *Diferença (PRÉ x PÓS) ($p \leq 0,05$); # Diferença entre grupos LP x BIC (pós), $p = 0,045$.

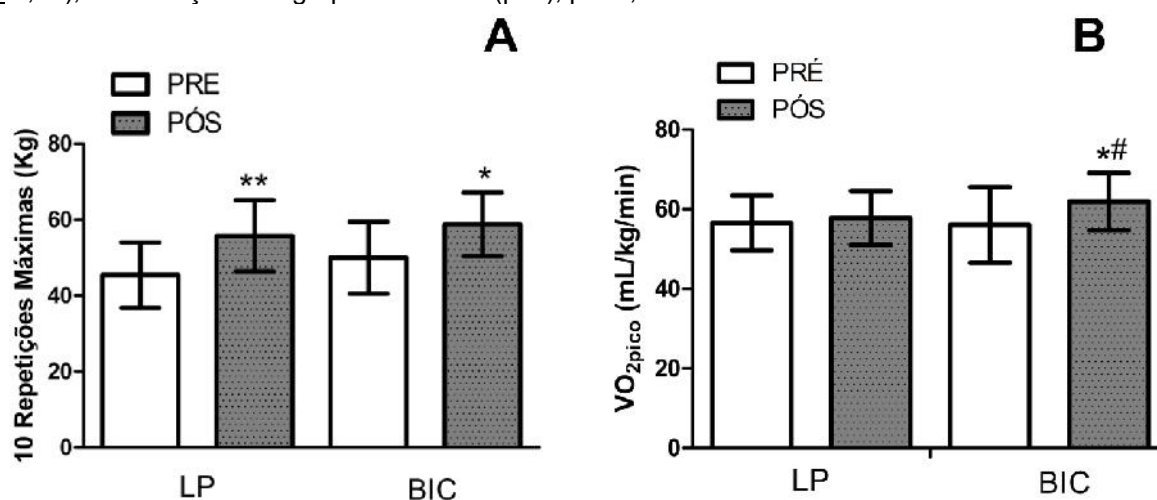


Figura 3: Comparação entre os momentos PRÉ e PÓS; 10 Repetições máximas (Kg) (A) e $\dot{V}O_{2pico}$ (mL/Kg/min) (B) – Média $\pm$ Desvio Padrão; **Diferença (PRÉ x PÓS) ($p < 0,001$); *Diferença (PRÉ x PÓS) ($p \leq 0,05$); # Diferença entre grupos LP x BIC (pós), $p = 0,023$.

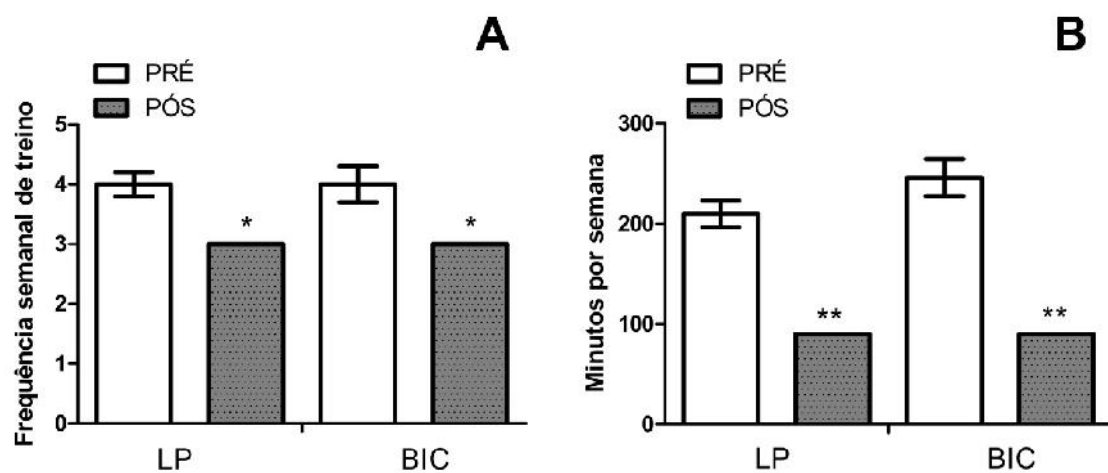


Figura 4: Comparação entre os momentos PRÉ e PÓS; Frequência de treino semanal (A) e Minutos semanais destinados à prática de exercícios (B) – Média $\pm$ Desvio Padrão; **Diferença (PRÉ x PÓS) ($p < 0,001$); *Diferença (PRÉ x PÓS) ($p \leq 0,05$).

7. CONCLUSÕES

Os protocolos de treino mostraram aumentos de 17,7 e 22,9% nos níveis de força para BIC e LP respectivamente. Com relação ao $\dot{V}O_{2\text{pico}}$, apenas o grupo BIC foi capaz de promover alterações significativas com aumento de 10,21%, resultados significativamente superiores ao LP. A prática do TA com máximo esforço pode ser interessante por ser capaz de promover aumento nos níveis de força e no condicionamento cardiorrespiratório com apenas 3 sessões de 30 minutos cada por semana, atendendo ainda à necessidade daqueles que possuem pouco tempo para a prática regular de exercícios físicos.

ANDRADE, M. DOS S.; DE LIRA, C. A. B. **Fisiologia do Exercício**. 1. ed. Barueri: Manole, 2016.

ANDROULAKIS-KORAKAKIS, P. et al. The effects of exercise modality during additional 'high-intensity interval training' upon aerobic fitness and strength in powerlifting and strongman athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, p. 1, abr. 2017.

ARZU, D.; TUZUN, E. H.; EKER, L. Perceived barriers to physical activity in university students. **Journal of sports science & medicine**, v. 5, n. 4, p. 615–20, 2006.

BUŠKO, K.; MADEJ, A.; MASTALERZ, A. Changes of muscle torque after sprint and endurance training performed on the cycle ergometer. **Biology of Sport**, 2008.

CAMPOS, G. E. R. et al. Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. **European journal of applied physiology**, v. 88, n. 1–2, p. 50–60, nov. 2002.

DANKEL, S. J.; LOENNEKE, J. P.; LOPRINZI, P. D. Determining the Importance of Meeting Muscle-Strengthening Activity Guidelines: Is the Behavior or the Outcome of the Behavior (Strength) a More Important Determinant of All-Cause Mortality? **Mayo Clinic proceedings**, v. 91, n. 2, p. 166–74, fev. 2016.

ERICSON, M. O. et al. Muscular activity during ergometer cycling. **Scandinavian journal of rehabilitation medicine**, v. 17, n. 2, p. 53–61,

1985.

FISHER, J.; STEELE, J. Questioning the Resistance/Aerobic Training Dichotomy: A commentary on physiological adaptations determined by effort rather than exercise modality. **Journal of human kinetics**, v. 44, p. 137–42, 9 dez. 2014.

GARBER, C. E. 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**, v. 43, n. 7, p. 1334–59, jul. 2011.

GENTIL, P. et al. Effects of equal-volume resistance training with different training frequencies in muscle size and strength in trained men. **PeerJ**, v. 6, p. e5020, 22 jun. 2018.

GENTIL, P.; BOTTARO, M. Influence of supervision ratio on muscle adaptations to resistance training in nontrained subjects. **Journal of strength and conditioning research**, v. 24, n. 3, p. 639–43, mar. 2010.

GENTIL, P.; BOTTARO, M. Effects of training attendance on muscle strength of young men after 11 weeks of resistance training. **Asian journal of sports medicine**, v. 4, n. 2, p. 101–6, jun. 2013.

GENTIL, P.; OLIVEIRA, E.; BOTTARO, M. Time under tension and blood lactate response during four different resistance training methods. **Journal of physiological anthropology**, v. 25, n. 5, p. 339–44, set. 2006.

GIBALA, M. J. et al. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. **The Journal of physiology**, v. 575, n. Pt 3, p. 901–11, 15 set. 2006.

GLOWACKI, S. P. et al. Effects of resistance, endurance, and concurrent

exercise on training outcomes in men. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 36, n. 12, p. 2119–27, dez. 2004.

GÓMEZ-LÓPEZ, M.; GALLEGOS, A. G.; EXTREMERA, A. B. Perceived barriers by university students in the practice of physical activities. **Journal of sports science & medicine**, v. 9, n. 3, p. 374–81, 2010.

HÄKKINEN, K. et al. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. **European journal of applied physiology**, v. 89, n. 1, p. 42–52, mar. 2003.

HARBER, M. P. et al. Aerobic exercise training improves whole muscle and single myofiber size and function in older women. **American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology**, v. 297, n. 5, p. R1452-9, nov. 2009.

HARRIDGE, S. D. R. et al. Sprint training, in vitro and in vivo muscle function, and myosin heavy chain expression. **Journal of Applied Physiology**, v. 84, n. 2, p. 442–449, 1998.

HICKSON, R. C.; ROSENKOETTER, M. A.; BROWN, M. M. Strength training effects on aerobic power and short-term endurance. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 12, n. 5, p. 336–9, jan. 1980.

JENKINS, N. D. M. et al. Greater Neural Adaptations following High- vs. Low-Load Resistance Training. **Frontiers in Physiology**, v. 8, 29 maio 2017.

KIMM, S. Y. S. et al. Self-perceived barriers to activity participation among sedentary adolescent girls. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, n. 3, p. 534–540, 2006.

KODAMA, S. et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. **JAMA**, v. 301, n. 19, p. 2024–35, 20 maio 2009.

KONOPKA, A. R.; HARBER, M. P. Skeletal Muscle Hypertrophy After Aerobic Exercise Training. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 42, n. 2, p. 53–61, abr. 2014.

KUZNETSOV, S. Y. et al. Wavelet analysis of the m. vastus lateralis surface electromyogram activity in incremental tests until exhaustion using bicycle and knee extension exercises. **Human Physiology**, v. 37, n. 5, p. 629–635, 5 set. 2011.

LEE, D.-C. et al. Comparisons of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness as predictors of all-cause mortality in men and women. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 6, p. 504–510, 1 maio 2011.

LEE, I. M.; SKERRETT, P. J. Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? **Medicine and science in sports and exercise**, v. 33, n. 6 Suppl, p. 2024–2035, jun. 2001.

LOPRINZI, P. D. Dose-response association of moderate-to-vigorous physical activity with cardiovascular biomarkers and all-cause mortality: Considerations by individual sports, exercise and recreational physical activities. **Preventive medicine**, v. 81, p. 73–7, dez. 2015.

LUNDBERG, T. R. et al. Aerobic exercise does not compromise muscle hypertrophy response to short-term resistance training. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)**, v. 114, n. 1, p. 81–9, 1 jan. 2013.

MARSH, A. P.; MARTIN, P. E. The relationship between cadence and lower extremity EMG in cyclists and noncyclists. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 27, n. 2, p. 217–25, fev. 1995.

MARTINEZ - VALDES, E. et al. Differential Motor Unit Changes after Endurance or High-Intensity Interval Training. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 49, n. 6, p. 1126–1136, jun. 2017.

MATTOCKS, K. T. et al. Practicing the Test Produces Strength Equivalent to Higher Volume Training. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 49, n. 9, p. 1945–1954, set. 2017.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: Nutrição, energia e desempenho humano**. oitava ed. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan, 2016.

MCCARTHY, J. P. et al. Compatibility of adaptive responses with combining strength and endurance training. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 27, n. 3, p. 429–36, mar. 1995.

MITCHELL, C. J. et al. Resistance exercise load does not determine training-mediated hypertrophic gains in young men. **J Appl Physiol**, v. 113, n. April 2012, p. 71–77, 2012.

MUNCH, G. W. et al. Comparative Effectiveness of Low-Volume Time-Efficient Resistance Training Versus Endurance Training in Patients With Heart Failure. **Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention**, 18 jan. 2018.

NELSON, A. G. et al. Consequences of combining strength and endurance training regimens. **Physical therapy**, v. 70, n. 5, p. 287–94, maio 1990.

NOCON, M. et al. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. **European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation : official journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology**, v. 15, n. 3, p. 239–46, jun. 2008.

OZAKI, H. et al. Possibility of leg muscle hypertrophy by ambulation in older adults: a brief review. **Clinical interventions in aging**, v. 8, p. 369–75, 2013a.

OZAKI, H. et al. Resistance training induced increase in VO₂max in young and older subjects. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 10, n. 2, p. 107–116, 15 out. 2013b.

OZAKI, H. et al. Physiological stimuli necessary for muscle hypertrophy. **The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine**, v. 4, n. 1, p. 43–51, 2015a.

OZAKI, H. et al. Cycle training induces muscle hypertrophy and strength gain: strategies and mechanisms. **Acta physiologica Hungarica**, v. 102, n. 1, p. 1–22, mar. 2015b.

POTVIN, J. R.; FUGLEVAND, A. J. A motor unit-based model of muscle fatigue. **PLOS Computational Biology**, v. 13, n. 6, p. e1005581, 2 jun. 2017.

RAKOBOWCHUK, M. et al. Sprint interval and traditional endurance training induce similar improvements in peripheral arterial stiffness and flow-mediated dilation in healthy humans. **American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology**, v. 295, n. 1, p. R236–R242, 2008.

ROSSI, P. et al. **Diagnóstico Nacional do Esporte: DIESPORTE**. Disponível em: <http://www.esporte.gov.br/diesporte/diesporte_grafica.pdf>. Acesso em: 30 out. 2017.

SARGEANT, A. J.; JONES, D. A. The Significance of Motor Unit Variability in Sustaining Mechanical Output of Muscle. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 384, p. 323–338, 1995.

SHAW, B. S.; SHAW, I. Compatibility of concurrent aerobic and resistance training on maximal aerobic capacity in sedentary males. **Cardiovascular journal of Africa**, v. 20, n. 2, p. 104–6, 2009.

SHAW, B. S.; SHAW, I.; BROWN, G. A. Comparison of Resistance and

Concurrent Resistance and Endurance Training Regimes in the Development of Strength. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 9, p. 2507–2514, dez. 2009.

STEELE, J. et al. Resistance Training to Momentary Muscular Failure Improves Cardiovascular Fitness in Humans: A Review of Acute Physiological Responses and Chronic Physiological Adaptations. **Journal of Exercise Physiology**, v. 15, p. 53–80, 2012.

STEELE, J. et al. Clarity in reporting terminology and definitions of set endpoints in resistance training. **Muscle & nerve**, v. 56, n. 3, p. 368–374, set. 2017.

STEELE, J. et al. Similar acute physiological responses from effort and duration matched leg press and recumbent cycling tasks. **PeerJ**, v. 6, p. e4403, 2018.

STONE, M. H. et al. Cardiovascular responses to short-term olympic style weight-training in young men. **Canadian journal of applied sport sciences. Journal canadien des sciences appliquees au sport**, v. 8, n. 3, p. 134–9, set. 1983.

TABATA, I. et al. Effect of high-intensity endurance training on isokinetic muscle power. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, v. 60, n. 4, p. 254–8, 1990.

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

TROIANO, R. P. et al. Physical Activity in the United States Measured by Accelerometer. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 40, n. 1, p. 181–188, jan. 2008.

VILA-CHÃ, C.; FALLA, D.; FARINA, D. Motor unit behavior during

submaximal contractions following six weeks of either endurance or strength training. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)**, v. 109, n. 5, p. 1455–66, nov. 2010.

VILAÇA-ALVES, J. et al. Comparison of oxygen uptake during and after the execution of resistance exercises and exercises performed on ergometers, matched for intensity. **Journal of Human Kinetics**, v. 53, n. 1, 1 jan. 2016.

WAHLUND, K.; LIST, T.; DWORKIN, S. F. Temporomandibular disorders in children and adolescents: reliability of a questionnaire, clinical examination, and diagnosis. **Journal of orofacial pain**, v. 12, n. 1, p. 42–51, 1998.

WEIR, J. P. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. **Journal of strength and conditioning research**, v. 19, n. 1, p. 231–40, fev. 2005.

9.4 Anexo 1 – Pacerer consubstanciado do CEP

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - UFG											
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP												
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA												
Título da Pesquisa: Adaptações agudas e crônicas de diferentes protocolos de treinamento resistido e concorrente												
Pesquisador: PAULO GENTIL												
Área Temática:												
Versão: 2												
CAAE: 56907716.5.0000.5083												
Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS												
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio												
DADOS DO PARECER												
Número do Parecer: 1.664.672												
Apresentação do Projeto:												
O treinamento resistido é um método essencial nos programas de treinamento para diversos fins e níveis de aptidão física. É considerado seguro para todas as faixas etárias, saudáveis, atletas ou até mesmo portadores de doenças crônicas. Essa modalidade tem sido muito usada pela sua importância em parâmetros de saúde, o que está associado aos seus benefícios como aumento da força muscular, redução de gordura corporal, melhoras na flexibilidade, dentre outros. Inúmeras variáveis devem ser consideradas na montagem do programa de treinamento resistido como: número de séries e repetições, intervalo entre séries e exercício, cadência, ordem dos exercícios, frequência semanal, amplitude de movimento, intensidade dentre outros. No entanto, ainda não se tem uma compreensão adequada de quais variações seriam mais eficientes ou da melhor forma de empregá-las. Dessa maneira, o objetivo do presente estudo é comparar alterações agudas e crônicas da composição corporal, metabólicas e nível de força entre diferentes volumes e intensidades de treinamento resistido e concorrente, verificando a contribuição de cada um nos parâmetros avaliados.												
Objetivo da Pesquisa:												
Objetivo Primário:												
<table border="1"><tr><td>Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131</td><td></td></tr><tr><td>Bairro: Campus Samambaia</td><td>CEP: 74.001-970</td></tr><tr><td>UF: GO</td><td>Município: GOIÂNIA</td></tr><tr><td>Telefone: (62)3521-1215</td><td>Fax: (62)3521-1163</td></tr><tr><td></td><td>E-mail: cep.prpl.ufg@gmail.com</td></tr></table>			Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131		Bairro: Campus Samambaia	CEP: 74.001-970	UF: GO	Município: GOIÂNIA	Telefone: (62)3521-1215	Fax: (62)3521-1163		E-mail: cep.prpl.ufg@gmail.com
Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131												
Bairro: Campus Samambaia	CEP: 74.001-970											
UF: GO	Município: GOIÂNIA											
Telefone: (62)3521-1215	Fax: (62)3521-1163											
	E-mail: cep.prpl.ufg@gmail.com											
Página 01 de 04												

Comparar alterações agudas e crônicas de diferentes protocolos de treinamento resistido e concorrente.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O objetivo do estudo não é criar métodos novos, e sim comparar métodos pré-existentes para saber quais deles é mais recomendado para cada objetivo. Por esse motivo, não é esperado que haja nenhum risco, além dos habitualmente relacionados aos exercícios, como dores musculares e eventuais lesões acidentais. Dependendo das avaliações para a qual o participantes for destinado alguns aspectos inerentes a cada uma podem ocorrer, como os desconfortos e hematomas relacionados à coleta sanguínea. Além disso, com o exercício existe o risco de entorses, lesões decorrentes de quedas ou pequenos acidentes, além das dores musculares tardias que, caso ocorram, podem comprometer total ou parcialmente as atividades diárias.

Benefícios:

Os benefícios esperados são melhoras na capacidade aeróbia, ganhos de força, de massa muscular, redução no percentual de gordura, melhoras metabólicas e cardiovasculares, além de melhoras no bemestar

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa apresenta relevância científica e social, pode contribuir para aprimorar os processos de treinamento físico. O cronograma prevê coleta de dados a partir de 01/02/2017. O orçamento é de R\$ 3.041,00 e fica a cargo a equipe de pesquisadores.

Informaram que "No caso de coleta de sangue, o material será acondicionado em recipiente adequado (caixa térmica) e encaminhado para laboratório onde o sangue será processado, analisado e o mesmo fará o descarte.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados:

- Informações Básicas do projeto;
- Folha de rosto;
- Projeto Completo;
- Termo de anuência da Faculdade de Nutrição como co-participante do projeto;
- TCLE;
- Carta de atendimento às pendências

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.001-970
UF: GO Município: GOIÂNIA
Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-1163 E-mail: cep.prpl.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 1.694.672

- TCLE corrigido

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após análise dos documentos postados somos favoráveis à aprovação do presente protocolo de pesquisa, smj deste comitê.

Considerações Finais a critério do CEP:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP-UFG considera o presente protocolo APROVADO, o mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes. Reiteramos a importância deste Parecer Consubstanciado, e lembramos que o(a) pesquisador(a) responsável deverá encaminhar ao CEP-UFG o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Resolução CNS n. 466/12. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa, prevista para dezembro de 2021.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_735161.pdf	05/08/2016 09:14:13		Aceito
Outros	Pendencias.pdf	05/08/2016 09:13:54	PAULO GENTIL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_alterado.pdf	05/08/2016 09:09:06	PAULO GENTIL	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_completo_2016_08_05.pdf	05/08/2016 09:08:42	PAULO GENTIL	Aceito
Outros	Anuencia_FANUT.pdf	09/08/2016 18:48:12	PAULO GENTIL	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_Compromisso.pdf	09/08/2016 13:51:08	PAULO GENTIL	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	08/08/2016 14:47:02	PAULO GENTIL	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
 Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.001-970
 UF: GO Município: GOIÂNIA
 Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-1163 E-mail: cep.prpl.ufg@gmail.com

GOIANIA, 05 de Agosto de 2016

Assinado por:
João Batista de Souza
(Coordenador)

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.001-970
UF: GO Município: GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-1163 E-mail: cep.prpl.ufg@gmail.com

9.5 Apêndice 1 – Anamnese

Nome:		
Nascimento:		Tempo treino.
PAR Q & VOCÊ		
Sim	Não	Por favor, leia-as com atenção e marque SIM ou NÃO nos parênteses correspondentes que antecedem cada pergunta, caso esta se aplique a você.
		O seu médico já lhe disse alguma vez que você apresenta um problema cardíaco?
		Você apresenta dores no peito com frequência?
		Você apresenta episódios frequentes de tonteira ou sensação de desmaio?
		Seu médico já lhe disse alguma vez que sua pressão sanguínea era muito alta?
		Seu médico já lhe disse alguma vez que você apresenta algum problema ósseo ou articular como uma artrite, que tenha sido agravado pela prática de exercícios, ou que possa ser por eles agravado?
		Existe alguma boa razão física, não mencionada aqui, para que você não siga um programa de atividade física, se desejar fazê-lo?
		Suas mãos e pés ficam gelados e trêmulos, mesmo em dia de calor?
		Tem algum comprometimento cardíaco ou alguma alteração no ECG?

Relacione qualquer suplemento dietético que esteja tomando

Está praticando exercícios físicos regulares? Se sim quais e quanto tempo?
Se não. Quanto tempo parado ?

Sofreu algum tipo de acidente ou lesão osteo-muscular? Ou articular ?
() Não () Sim Especifique:

Tem ou teve o hábito de fumar? () Não () Sim Quantos cigarros ao dia

Está em dieta para perder peso? () Não () Sim Especifique:

Alguma Consideração?

Possui algum parente?

Obeso () sim () não

Diabético () sim () não

Cardiopata () sim () não

Declaro que todas as informações acima são verdadeiras e que não omiti nenhuma outra relacionada à minha saúde.

Assinatura

Data: ____/____/____

9.6 Anexo 2 TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, da pesquisa “Adaptações agudas e crônicas de diferentes protocolos de treinamento de força, aeróbio e concorrente”.

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao(a) pesquisador(a) responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo(s) pesquisador(es) responsável(is), via e-mail (paulogentil@hotmail.com) e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s): (61) 98118- 4732.

Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215

Informações Importantes sobre a Pesquisa:

O exercício físico é associado com melhoras na saúde e aumento da expectativa de vida. Nesse sentido, o treinamento de força , popularmente conhecido como musculação, promove inúmeros benefícios como fortalecimento articular, muscular, tendões e dos ossos, aumento da força, da massa muscular e diminuição da gordura. No entanto, para aplica-lo melhor, precisamos compreender as variedades de treinamento e sua aplicação em diferentes pessoas.

Pensando assim propomos a pesquisa “Adaptações agudas e crônicas de diferentes protocolos de treinamento resistido e concorrente” que procura entender como o treinamento resistido age no curto prazo (horas após o exercício) e também no longo prazo (semanas a meses após

o exercícios). As variáveis que analisaremos serão composição corporal, alterações metabólicas, desempenho muscular, capacidade aeróbia, etc. Os diferentes tipos de treinos poderão mudar quanto a diversos aspectos, dependendo do grupo em que você for alocado(a), como velocidade em que se faz os exercícios, intervalo de descanso entre as séries, tipo de exercício realizado, combinação com outras atividades, quantidade total de treino, etc. Todas essas variáveis já foram usadas anteriormente e se mostraram seguras. O objetivo do nosso estudo não é criar métodos novos, e sim comparar métodos pré-existentes para saber quais deles é mais recomendado para cada objetivo. Por esse motivo, não é esperado que haja nenhum risco, além dos habitualmente relacionados aos exercícios, como dores musculares e eventuais lesões acidentais.

Dependendo das avaliações que lhes forem destinados alguns aspectos inerentes a cada uma podem ocorrer, como os desconfortos e hematomas relacionados à coleta sanguínea, mas isso será minimizado com a utilização de profissional capacitado. No caso de coleta de sangue, o material será acondicionado em recipiente adequado (caixa térmica) e encaminhado para laboratório aonde o sangue será processado, analisado e o mesmo fará o descarte. Além disso, com o exercício existe o risco de entorses e lesões decorrentes de quedas ou pequenos acidentes, além das dores musculares tardias que, caso ocorram, podem comprometer total ou parcialmente suas atividades diárias. Caso você se sinta desconfortável ou inseguro (a) em participar de qualquer fase ou procedimento, você pode solicitar, a qualquer momento, sua exclusão, sem que isso acarrete em nenhum ônus ou penalidade. E isso pode ocorrer a qualquer momento, mesmo que você já esteja envolvido com o treinamento. Portanto, reforçamos que sua participação é totalmente voluntária. Além disso, nós suspenderemos qualquer procedimento caso seja detectado que sua saúde ou integridade física e moral esteja em risco.

Os benefícios esperados são melhoras na capacidade aeróbia, ganhos de força, de massa muscular, reduções no percentual de gordura, além de melhoras no bem-estar. Além disso, pretendemos usar os dados obtidos em pesquisas e materiais científicos que ajudarão na formação e na capacitação de profissionais de Saúde, além de contribuir para um melhor

entendimento do treinamento de força .

Em todos os materiais, a identidade dos participantes será resguardada e você poderá ter acesso aos seus resultados por intermédio do pesquisador responsável.

Por fim, vale ressaltar que todos os procedimentos serão supervisionados por professores especializados que suspenderão os procedimentos imediatamente se perceber algum risco ou dano à saúde do participante, tanto os previstos quanto os não previstos neste termo. No improvável dano físico resultante da participação neste estudo, o tratamento será viabilizado no local mais próximo e apropriado de assistência médica, porém, nenhum benefício especial será concedido, para compensação ou pagamento de um possível tratamento.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás.

Consentimento da Participação da Pessoa como Sujeito da Pesquisa:

Eu,.....
....., inscrito(a) sob o RG/CPF.....,
abaixoassinado, concordo em participar do estudo intitulado “Adaptações agudas e crônicas de diferentes protocolos de treinamento de força , aeróbio e concorrente”. Informo ter mais de 18 anos de idade, e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui, ainda, devidamente informado (a) e esclarecido(a), pelo pesquisador(a) responsável Paulo Roberto Viana Gentil, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Goiânia, _____ de _____ de _____

Nome / Assinatura

Pesquisador responsável – Nome/ Assinatura

9.7 Anexo 3 – Recordatório Alimentar

Registro de Ingestão Alimentar		
Nome: _____		
Refeição: _____		Dia da semana: _____
Horário	Alimento	Quantidade

Refeição: _____		Dia da semana: _____
Horário	Alimento	Quantidade

9.8 Apêndice 2 Cronograma de Treino Bicicleta (BIC)

[illegible]

9.9 Apêndice 3 – Cronograma de Treino Leg Press (LP)

Nome Completo				Nascimento														
E-mail (letra de forma)																		
Velocidade:		2010		Repetições: 10 a 12														
Observações:		10 REPETIÇÕES MÁXIMAS (APROXIM 30")		Intervalos de 1,5 minuto														
Exercícios	Data																	
	SÉRIES	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
AQUECIMENTO BICICLETA																		
1 - SUPINO RETO BARRA +	Repr																	
	Carga																	
1 - Leg Press 45º	Repr																	
	Carga																	
2 - PUXADA ALTA FRONTAL +	Repr																	
	Carga																	
1 - Leg Press 45º	Repr																	
	Carga																	
3- FLEXÃO DE JOELHOS +	Repr																	
	Carga																	
3- ABDOMINAL CURTO	Repr																	
	Carga																	
	Repr																	
	Carga																	
INÍCIO	DURAÇÃO										6 semanas				TÉRMINO			

9.10 Anexo 4 – Recomendações para a realização do teste de esforço cardiorrespiratório



Setor de Fisiologia Humana e do Exercício
Faculdade de Educação Física e Dança
Universidade Federal de Goiás



RECOMENDAÇÕES PRÉ-TESTE

1. Alimentação de fácil digestão 2 horas antes do teste (3 horas no caso de refeição mais substancial);
2. Não ingerir bebida alcoólica ou com gás, estimulantes (café, cafeína, energéticos, etc), tabaco ou drogas pelo menos 24h antes do teste.
3. Ingerir pelo menos 2 litros de líquido no dia anterior ao teste (~8 copos de água);
4. Ter uma boa noite de sono (6 a 8 horas);
5. Evitar o uso de sedativos;
6. Não realizar atividade física intensa 24 horas antes do teste;
7. Evitar qualquer tipo de atividade física no dia do teste;
8. Providenciar vestimenta adequada para realização do teste: calção ou bermuda e tênis.
9. Comunicar qualquer tipo de alteração no estado de saúde ocorrida nas 24 horas que antecederam à realização do teste.

Prof. Esp. Ricardo Viana

Prof.Dr.Claudio Lira

Avenida Esperança s/n, Campus Samambaia, 74690-900
Goiânia (GO) – tel.: 55-62-3521-1141
www.fefd.ufg.br * e-mail: andre.claudio@gmail.com

9.11 Apêndice 4 – Tabela para teste de esforço cardiorrespiratório

		Universidade Federal de Goiás Faculdade de Educação Física e Dança Setor de Fisiologia Humana e do Exercício			
Nome				ID:	
Nascimento: ____/____/____			Massa:	Estatura	
Telefone:				Treinado () sedentário ()	
Email					
Teste				Reteste	
Tempo Minutos	Velocidade Km/Hora	FC (bpm)	Borg (6-20)	FC (bpm)	Borg (6-20)
0-2	Calibrar				
2--7	7				
7--8	8				
8--9	9				
9--10	10				
10--11	11				
11--12	12				
12--13	13				
13--14	14				
14--15	15				
15--16	16				
16--17	17				
17--18	18				
18--19	19				
19--20	20				
20--21	21				
21--22	22				
21--23	23				
21--24	24				
Obs:				Início Teste	
Obs:				Início Teste	

