



**UFOP**

Universidade Federal  
de Ouro Preto

**Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP**  
**Centro Desportivo - CEDUFOP**  
**Bacharelado em Educação Física**



## **Monografia**

**Resposta aguda de hiperemia de membros inferiores induzida pelo treino  
de força na musculação**

**Laiane Cristina Macedo**

**Ouro Preto - MG**  
**2018**

**Laiane Cristina Macedo**

**Resposta aguda de hiperemia de membros inferiores induzida pelo treino de força na musculação**

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

Orientador: Dr. Albená Nunes da Silva.

**Ouro Preto - MG**

**2018**

612.7

Macedo, Laiane Cristina.

Resposta aguda de hiperemia de membros inferiores induzida pelo treino de força na musculação [manuscrito] / Laiane Cristina Macedo. - 2018.

22f.: il.: graf.

Orientador: Prof. Dr. Albena Nunes Silva.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Centro Desportivo da UFOP. Departamento de Educação Física.

1. Hiperemia. 2. Treinamento de força. 3. Membros inferiores. I. Nunes Silva, Albena. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: M141r



Universidade Federal de Ouro Preto  
Centro Desportivo  
Bacharelado em Educação Física



**“Resposta aguda de hiperemia de membros inferiores induzida pelo treino de força na musculação”**

**Autor: Laiane Cristina Macedo**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na disciplina EFD381- Seminário de Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do grau de Bacharela em Educação Física pela Universidade Federal de Ouro Preto, defendido pelo autor e aprovado em 31 de janeiro de 2018, pela banca examinadora composta pelos professores:

---

Prof. Dr. Albená Nunes da Silva  
Orientador  
CEDUFOP

---

Prof. Dr. Kelerson Mauro de Castro Pinto  
Membro da banca  
CEDUFOP

---

Prof. Dr. Renato Melo Ferreira  
Membro da banca  
CEDUFOP

## RESUMO

O Exercício Físico provoca agudas e crônicas podem combater inúmeras condições clínicas e sua prática regular torna-se uma intervenção não medicamentosa para a prevenção e o tratamento destas condições. Entre os protocolos de Exercícios Físicos existentes o treinamento de força tem tido grande destaque, não apenas por seu caráter estético ou na performance esportiva como também na manutenção da funcionalidade corporal durante o processo de envelhecimento. Durante e após uma sessão de treino de força o organismo sofre estresse mecânico e fisiológico e vários sistemas são ativados afim de resgatar a homeostase corporal, dessa forma o sistema cardiovascular realiza um papel crítico e fundamental através da regulação do fluxo sanguíneo e da alteração da hemodinâmica sistêmica. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar a circunferência da coxa a 10 e 20 cm da base da patela após uma sessão de treino de força com a carga de treinamento orientada para a resposta hipertrófica muscular com ações musculares predominantemente excêntricas. A amostra deste estudo foi composta por vinte indivíduos jovens, dez treinados e dez não treinados. Previamente à coleta, foi realizada uma anamnese, avaliação física e teste de predição de 1RM em cada um dos voluntários. No dia da coleta, foram realizadas quatro séries de oito a dez repetições a 65% de uma repetição máxima nos aparelhos de *Leg Press*, Cadeira Flexora e Cadeira Extensora. A circunferência foi avaliada antes, imediatamente após, duas horas e 24 horas após o exercício. Pode-se observar que uma sessão de treino de força na musculação é capaz de induzir hiperemia a dez e vinte centímetros da base superior da patela e duas horas após o final do treino os níveis retornam aos valores basais.

Palavras Chaves: Hiperemia, Treino de força, Membros inferiores, Circunferência.

## **ABSTRACT**

Physical Exercise causes acute and chronic changes and can combat various clinical conditions and it is regular practice becomes a non-pharmaceutical intervention for the prevention and treatment of these conditions. Among existing Physical Exercise protocols, strength training has been in the limelight, not only because of its aesthetic nature or sporting performance, but also for maintaining body functionality during the aging process. During and after a strength training session, the body undergoes mechanical and physiological stress and several systems are activated in order to rescue body homeostasis, that way, the cardiovascular system plays a critical and fundamental role through regulation of blood flow and change in hemodynamics systemic. Thus, the aim of this study was to investigate hip circumference at 10 and 20 cm from the base of the patella after a training session with training load oriented to the muscular hypertrophic response with predominantly eccentric muscular actions. The sample of this study was composed by twenty young individuals, ten trained individuals and ten untrained individuals. Prior to the collection, an anamnesis evaluation, physical assessment and 1RM prediction was performed on each volunteer. On the day of collection, four sets of eight to ten repetitions were performed at 65% of a maximum repetition in leg press, leg curl machine e leg extension machine. The circumference was assessed before, immediately after, two hours and 24 hours after exercise. It may be noted that a strength training session in bodybuilding is capable of inducing hyperemia at ten and twenty centimeters from the upper base of the patella and two hours after the end of the training levels return to the baseline

**Keywords:** Hyperemia, Strength training, Lower members, Circumference.

## **Listas**

### **Lista de abreviatura e siglas**

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## **Gráfico**

Gráfico 1: Circunferência da coxa direita à 10 e 20 da patela em indivíduos não treinados.....	13
Gráfico 2: Circunferência da coxa esquerda à 10 e 20 cm da patela em indivíduos não treinados.....	13
Gráfico 3: Circunferência da coxa direita à 10 e 20 cm da patela em indivíduos treinados.....	14
Gráfico 4: Circunferência da coxa esquerda à 10 e 20 cm da patela em indivíduos treinados.....	14



## SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 Objetivo .....	9
1.1.2 Objetivo Geral .....	9
1.1.3 Objetivos Específicos .....	9
1.2 Justificativa.....	9
2.0 METODOLOGIA.....	11
2.1 Delineamentos do estudo.....	11
2.2 Período e local de coleta.....	11
2.3 Amostra .....	11
2.3.1 Critérios de Inclusão.....	11
2.4 Instrumento utilizado.....	11
2.5 Procedimentos estatísticos.....	12
2.6 Aspectos éticos .....	12
3.0 RESULTADOS .....	13
4.0 DISCUSSÃO .....	15
5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	17
REFERÊNCIAS .....	18
Anexo I.....	20
Anexo II.....	22

## 1.0 INTRODUÇÃO

O Exercício Físico é fundamental para assegurar o bem-estar pleno ao ser humano e a sua prática regular promove inúmeros benefícios, tais como a melhoria da função cardiovascular e respiratória (JOYNER e GREEN, 2009), alívio do estresse e ansiedade (MARTINS e JESUS, 1999), fortalecimento dos ossos (LYNE et al., 2004), melhoria do sono e habilidade de concentração (DE MELLO et al., 2005) e também ajuda a diminuir e controlar a massa corporal (STEFANICK, 1993).

Como supracitado, o Exercício Físico provoca alterações fisiológicas, bioquímicas e psicológicas no indivíduo (DE MELLO et al., 2005), portanto pode ser considerado como uma intervenção não medicamentosa para o tratamento de diversos distúrbios no organismo, dentre eles, diabetes, obesidade, osteoporose, insônia e depressão (DE MELLO et al., 2005).

Dentre os diversos protocolos de Exercício Físico, o treinamento de força tem tido grande destaque no “*fitness*”, na clínica médica e também em trabalhos científicos. O treinamento de força não possui apenas caráter estético e ou “*performance*”, uma vez que níveis adequados de força muscular são necessários para a manutenção da função, do bem-estar e da qualidade de vida (FOSCHINI, PRESTES e CHARRO, 2007). Conceitualmente, a força muscular é definida como a capacidade de um músculo gerar tensão adequada para iniciar e controlar o movimento e manter a postura, quando cargas são superpostas ao sistema musculoesquelético nas situações da vida diária (FOSCHINI, PRESTES e CHARRO, 2007).

Durante a produção de força o músculo pode realizar diferentes tipos de ações, isométricas onde se mantém do mesmo tamanho, concêntricas se encurtando, excêntricas que resistem enquanto se alongam. No decorrer da ação muscular excêntrica observa uma maior produção de força comparados as outras ações musculares e esta ação tem sido identificada como um dos principais motivos dos danos ao tecido muscular durante o exercício (KRAEMER, 2004).

Durante e após a contração muscular, as células musculares utilizam mais oxigênio e glicose. Enquanto durar a contração muscular, mais oxigênio e glicose são necessários para a manutenção do desempenho (Silveira et al., 2011). Para que metabólicos sejam entregues corretamente, o corpo precisa de mais sangue chegando no local que está sendo exercitado, desta forma instalando a hiperemia (Wunsch et al., 2000). A hiperemia então é o aumento do fluxo sanguíneo em uma determinada região. Para que a hiperemia ocorra, é necessário que as

artérias e arteríolas se relaxem e dilatam (Joyner e Casey, 2015). A vasodilatação, necessária no processo de hiperemia, é ativada bioquimicamente por alguns fatores e nutrientes. A hiperemia ativa ocorre segundos após o aumento do metabolismo do tecido muscular. Dessa forma, o fluxo sanguíneo (quantidade de sangue enviada àquele local) aumenta. A ocorrência e a amplitude da hiperemia depende de quanto o metabolismo foi aumentado.

Outro aspecto importante a ser lembrado é que a possível hiperemia que ocorre durante e após cada ciclo de contração relaxamento, pode estar associado à possíveis adaptações induzidas pelo próprio exercício ao tecido muscular esquelético (Delp e Laughlin, 1998). A magnitude da hiperemia induzida pelo exercício de força pode variar em proporção direta à intensidade da atividade muscular e possivelmente pela característica da ação muscular. A hiperemia do exercício também depende de fatores intrínsecos ao tecido muscular como elasticidade e também sistêmica como a resistência periférica. Assim é importante enfatizar o papel crítico dos ajustes cardiovasculares mediados autonomamente (JOYNER e GREEN, 2009), ou seja, da adequada hiperemia do tecido muscular para a adequada resposta adaptativa induzida pelo exercício de força na musculação.

## **1.1 Objetivo**

### **1.1.2 Objetivo Geral**

- Investigar a circunferência da coxa a 10 e 20 cm da patela após uma sessão de treino de força com o predomínio ações musculares predominantemente excêntricas com a carga de treinamento orientada para a resposta hipertrófica muscular.

### **1.1.3 Objetivos Específicos**

- Comparar os valores das circunferências da coxa direita e esquerda à 10 e 20cm da base da patela em indivíduos não-treinados;
- Comparar os valores em circunferências da coxa direita e esquerda à 10 e 20cm da base da patela em indivíduos treinados;

## **1.2 Justificativa**

Diante do aumento do número de praticantes de treinamento de força na musculação nas academias, torna-se necessário um melhor entendimento sobre as alterações

hemodinâmicas induzida pelas ações musculares predominantemente excêntricas e o melhor entendimento das adaptações.

## **2.0 METODOLOGIA**

### **2.1 Delineamentos do estudo**

A amostra deste estudo caracterizou-se como experimental transversal.

### **2.2 Período e local de coleta**

Os testes de 1RM (BRYSCKI, 1993) dos voluntários foram realizados no Laboratório de Musculação do CEDUFOP e os dados dos mesmos foram coletados no Laboratório de Biomecânica do mesmo departamento. As aplicações da sessão de treino foram realizadas entre os meses de outubro de 2016 e fevereiro de 2017. A coleta foi realizada por profissionais de Educação Física treinados e orientados pelo coordenador da pesquisa.

### **2.3 Amostra**

A amostra do presente estudo foi composta por 20 indivíduos do sexo masculino com idade entre 18 e 30 anos, sendo destes 10 indivíduos treinados, ou seja, que realizam exercícios com pesos na musculação ativos no mínimo seis meses e que praticam ao menos três vezes na semana e 10 indivíduos não-treinados em exercícios com pesos. Os voluntários foram recrutados por conveniência através de cartazes e convites pessoais no Centro Desportivo da Universidade Federal de Ouro Preto (CEDUFOP).

#### **2.3.1 Critérios de Inclusão**

- Não fumantes
- Não ingestão de bebidas alcoólicas 72 horas antes da sessão de treino;
- Assinatura do TCLE;

### **2.4 Instrumento utilizado**

Foi realizada uma anamnese, avaliação física (Jackson e Pollock, 1978) e teste de predição de 1RM (Brzycki, 1993) em cada um dos voluntários para então a realização da sessão de treino na qual foram utilizados três equipamentos: o *leg press*, a cadeira flexora e a cadeira extensora respectivamente, foram realizadas então, quatro séries de oito a dez repetições a 65% de uma repetição máxima em cada um destes aparelhos. A técnica utilizada para a medição da circunferência foi a medida da perimetria da coxa direita e esquerda de cada voluntário e para isto utilizou-se como instrumento para observação, aquisição e análise,

uma fita métrica antropométrica da marca Prime Med. Para a coleta da perimetria de 20 cm o voluntário era posicionado de pé em posição ortostática, com as pernas levemente afastadas, colocando-se a fita no nível do ponto meso-femural, num plano horizontal (ponto médio entre a prega inguinal e a borda superior da patela). Para a obtenção da perimetria de 10 cm o voluntário era posicionado em posição ortostática, com as pernas levemente afastadas, colocou-se a fita em nível do ponto distal, num plano horizontal. As medidas das circunferências a 10 e 20 cm da base da patela nas coxas direita e esquerda foram coletadas antes, imediatamente após, duas horas e 24 horas após o exercício.

### **2.5 Procedimentos estatísticos**

Para a análise dos dados foi utilizado o software Prisma. Para medidas não paramétricas utilizou-se a ANOVA *one way*, e como pós teste foi utilizado o teste de *Tukey*.

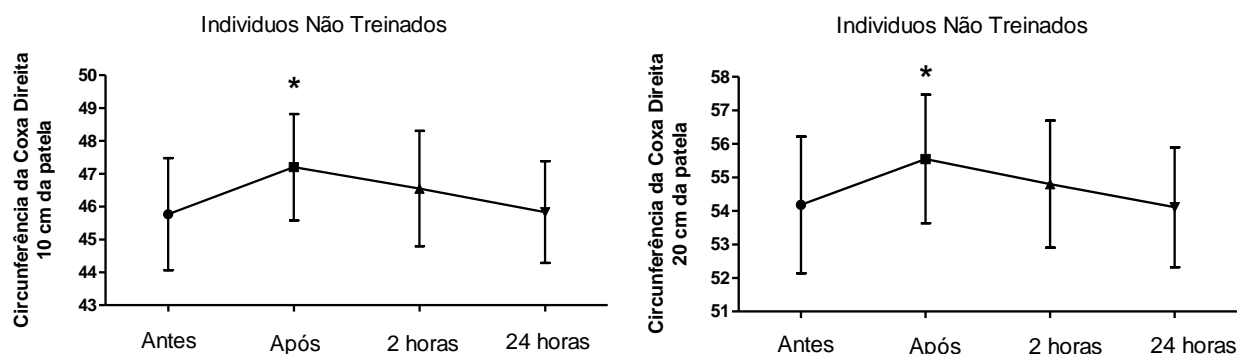
### **2.6 Aspectos éticos**

Este estudo é parte do projeto intitulado “Efeito de uma sessão de treino de força na musculação sobre marcadores imuno-fisiológicos, inflamatórios e de estresse oxidativo em adultos jovens”, aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da UFOP (parecer nº 1.758.806).

### 3.0 RESULTADOS

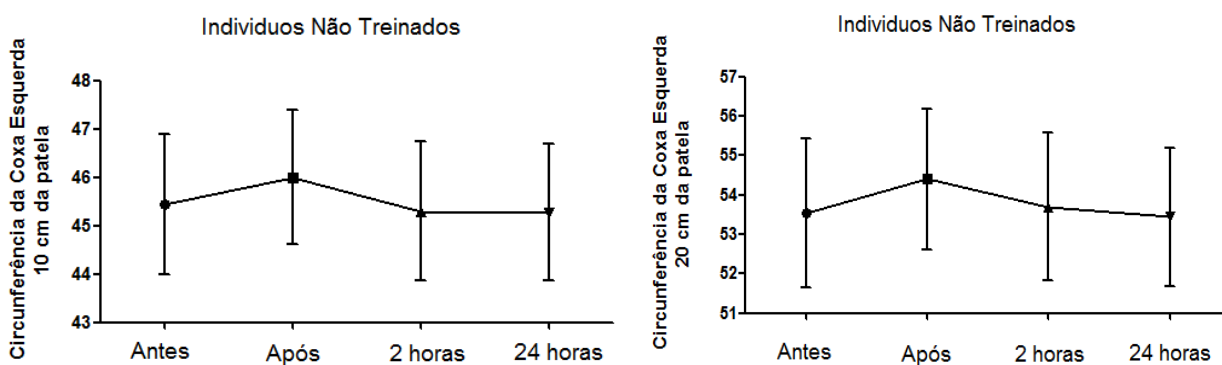
As médias das circunferências aferidas a 10 e 20 cm da borda superior da patela na coxa direita e esquerda de indivíduos treinados e não treinados estão representados pelos gráficos abaixo:

Gráfico 1 – circunferência da coxa direita a 10 e 20 cm da patela em indivíduos não treinados.



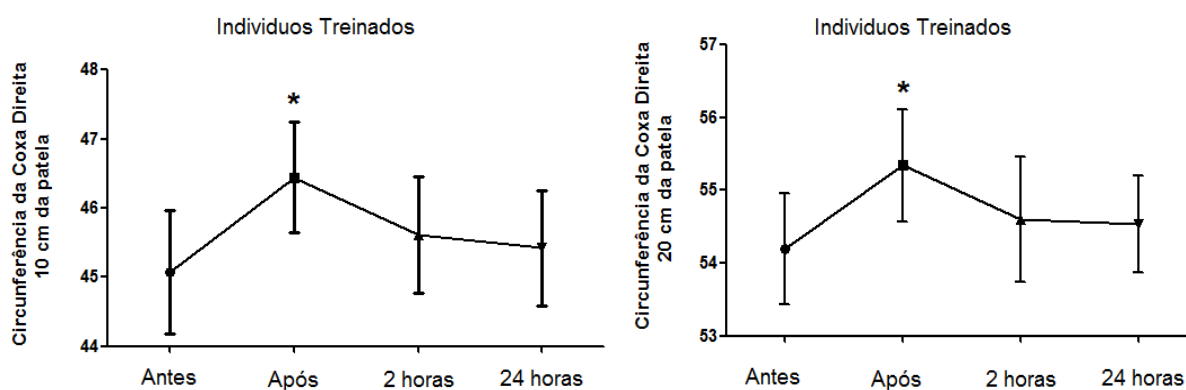
O gráfico 1 apresenta as circunferências a 10 e 20cm da base superior da patela direita em indivíduos não treinados, neles é possível observar uma diferença significativa no aumento da circunferência da coxa direita nos tempos imediatamente após em relação ao início da sessão de treino.

Gráfico 2 - circunferência da coxa esquerda à 10 e 20 cm da patela em indivíduos não treinados.



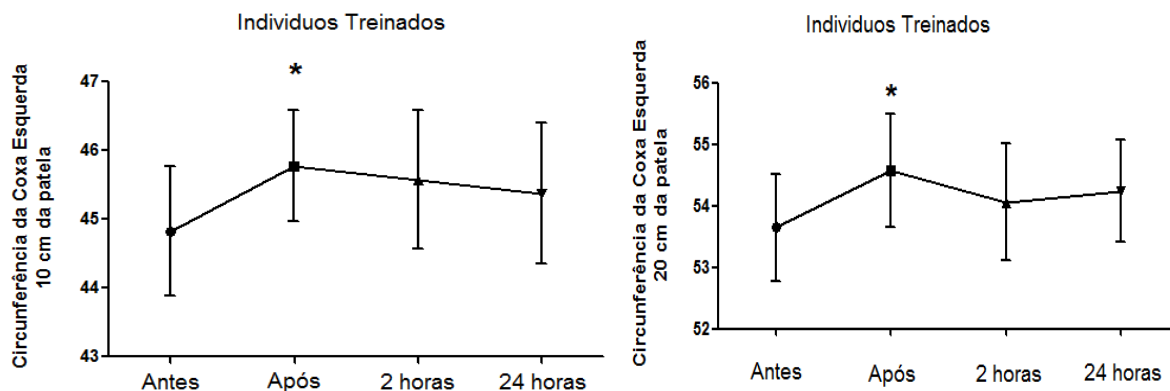
O gráfico 2 apresenta as circunferências a 10 e 20cm da base superior da patela esquerda em indivíduos não treinados, entretanto os mesmos não apresentaram no aumento da circunferência da coxa esquerda em nenhum dos tempos.

Gráfico 3 - circunferência da coxa direita a 10 e 20 cm da patela em indivíduos treinados.



O gráfico 3 apresenta as circunferências a 10 e 20 cm da base superior da patela direita em indivíduos treinados, neles é possível observar uma diferença significativa no aumento da circunferência da coxa direita nos tempos imediatamente após em relação ao início da sessão de treino.

Gráfico 4 - circunferência da coxa esquerda a 10 e 20 cm da patela em indivíduos treinados.



O gráfico 4 apresenta as circunferências a 10 e 20 cm da base superior da patela esquerda em indivíduos treinados, neles é possível observar uma diferença significativa no aumento da circunferência da coxa esquerda nos tempos imediatamente após em relação ao início da sessão de treino.



#### 4.0 DISCUSSÃO

Estudos apontam que durante e após o exercício resistido, o músculo exercitado apresenta hiperemia local, ou seja, um aumento transitório do fluxo sanguíneo (Joyner e Casey, 2015). O fluxo sanguíneo sai de seu nível estacionário (basal) devido à demanda de oxigênio e glicose aumentada do músculo que está sendo predominantemente ativado naquele momento. Estas alterações hemodinâmicas podem ter efeito na oferta de oxigênio de glicose ao tecido muscular esquelético e também podem contribuir para o entendimento da resposta adaptativa local induzida pelo treinamento de força na musculação. Neste sentido, é importante investigar alterações hemodinâmicas induzidas pelo exercício físico, neste caso com ações musculares predominantemente excêntricas

Os resultados mostram que, uma sessão de treino de força na musculação é estímulo suficiente para aumentar a circunferência da coxa direita a 10 cm da base da patela em indivíduos não treinados (gráfico 1). Estes dados corroboram os achados de Tschakovsky e Sheriff (2004), que apontam que durante uma flexão de joelhos é possível observar o aumento do fluxo sanguíneo em questão de segundos, assim como nos achados de Wunsch et al., 2000 que demonstraram que no início do exercício dinâmico, o fluxo sanguíneo muscular tem seu aumento em 1 a 2 segundos, o que nos remete a acreditar que logo na primeira contração e relaxamento da musculatura recrutada há hiperemia e que agentes vasodilatadores locais produzidos pelo endotélio vascular ou o próprio músculo contribuem para essa resposta.

Como pode-se observar, o gráfico 2 representa a resposta dos valores de circunferência a 20 cm da base da patela na coxa esquerda em indivíduos não treinados, garantindo que não houve aumento de circunferência nesta medida para estes indivíduos. Uma possível resposta para este ocorrido está no trabalho de Schaun (2009) que mostra que indivíduos que não realizam treinos de força não demonstram melhora na resposta à hiperemia.

Entretanto, Laughlin (2008) propõe que existem múltiplos mecanismos pelos quais a atividade mecânica de relaxamento e contração muscular causa a hiperemia muscular. Um desses mecanismos é o esvaziamento venoso que é o produto da contração muscular e outro mecanismo é que a atividade mecânica da contração impulsiona o sangue através do músculo como uma ação de “ordenha”, dessa forma, os gráficos 3 e 4 representam esse aumento hiperêmico, uma vez que os mecanismos citados pelo autor colaboram com a hiperemia induzida pelo exercício.

Para entender os mecanismos que contribuem para o aumento da capacidade de fluxo sanguíneo da musculatura esquelética durante o exercício é necessário identificar o recrutamento grupo muscular predominante naquele momento, que geralmente são dependentes da intensidade e duração do exercício, assim os estudos de Rådegran e Saltin (1998) confirmam com os resultados obtidos nos gráficos 5 e 6 onde indivíduos treinados apresentaram aumento do volume muscular perimetricamente a 10 e 20 cm da base da patela na coxa direita. Ainda para estes autores, o treinamento da capacidade física força aumenta o número de capilares por milímetro, tendo, portanto, como consequência o aumento da capacidade oxidativa das fibras musculares e consequentemente o aumento do volume muscular.

Nos achados de Joyner e Casey (2015), discutiu-se a regulação do aumento do fluxo sanguíneo (hiperemia) durante o exercício, dessa forma identificaram que o recrutamento capilar é um fator muito importante para a contribuição de uma hiperemia. Da mesma forma que há uma série de outros fatores e substâncias vasodilatadoras associadas à hiperemia na contração muscular esquelética, bem como a própria contração da musculatura (bomba muscular); mecanismos vasodilatadores como por exemplo o óxido nítrico e íons de potássio; e a atuação no sistema nervoso simpático. Como consequência dessa hiperemia tem-se um aumento do volume muscular, assim estes achados contribuem e confirmam os resultados do presente estudo.

Nos estudos de Wunsch et al., 2000, dentre os vasodilatadores examinados os íons de potássio são talvez o vasodilatador localmente mais provável, envolvido na hiperemia inicial do exercício pois produziram dilatação suficiente para justificar sua consideração como contribuintes para a hiperemia muscular durante o exercício. Todavia, os íons de potássio, adenosina, ACh e óxido nítrico foram propostos para serem vasodilatadores localmente liberados que podem contribuir para a hiperemia muscular inicial no início do exercício.

Contudo, para Delp e Laughlin (1998) a bomba muscular é um dos principais mecanismos responsáveis pela hiperemia relacionada ao exercício o que contribui com os achados do presente estudo e que pode ser observado pelos gráficos 7 e 8. Sendo assim, evidências mostram que parece haver alterações nos mecanismos de controle do fluxo sanguíneo para os músculos, como a alteração na bomba muscular.

## **5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante dos estudos supracitados faz sentido acreditar que uma sessão de treino seja capaz de induzir alterações hemodinâmicas no músculo acionado o que resulta em hiperemia local, mesmo que haja uma longa história sobre a investigação sobre os mecanismos responsáveis por este aumento acentuado no fluxo que ainda permanecem obscuros.

A análise dos resultados mostra que uma sessão de treino de força na musculação foi capaz de induzir hiperemia na coxa direita e esquerda, tanto em indivíduos treinados como não treinados em exercício de força. A hiperemia ocorreu tanto a dez quanto a vinte centímetros da base superior da patela e duas horas após o final do treino os níveis já haviam retornado aos valores basais.

## REFERÊNCIAS

DELP, M. D.; LAUGHLIN, M. H. Regulation of skeletal muscle perfusion during exercise. **Acta Physiologica**, v. 162, n. 3, p. 411-419, 1998.

DE MELLO, M. T. et al. O exercício físico e os aspectos psicobiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 3, p. 203-207, 2005.

FOSCHINI, D; PRESTES, J.; CHARRO, M. A. Relação entre exercício físico, dano muscular e dor muscular de início tardio. **Revista Brasileira de Cineantropometria e desempenho humano**, v. 9, n. 1, p. 101-106, 2007.

JOYNER, M. J.; GREEN, D. J. Exercise protects the cardiovascular system: effects beyond traditional risk factors. **The Journal of physiology**, v. 587, n. 23, p. 5551-5558, 2009

JOYNER, M. J.; CASEY, D. P. Regulation of increased blood flow (hyperemia) to muscles during exercise: a hierarchy of competing physiological needs. **Physiological reviews**, v. 95, n. 2, p. 549-601, 2015.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 36, n. 4, p. 674-688, 2004.

LAUGHLIN, M. H.; ROSEGUINI, B. Mechanisms for exercise training-induced increases in skeletal muscle blood flow capacity: differences with interval sprint training versus aerobic endurance training. **Journal of physiology and pharmacology: an official journal of the Polish Physiological Society**, v. 59, n. Suppl 7, p. 71, 2008.

RADEGRAN, G.; SALTIN, B. Muscle blood flow at onset of dynamic exercise in humans. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 274, n. 1, p. H314-H322, 1998.

SCHAUN, M. I. Efeito do treinamento físico sobre marcadores de estresse oxidativo e função endotelial em indivíduos sedentários de meia idade do sexo masculino. 2009.

SHERIFF, D. D.; ROWELL, L. B.; SCHER, A. M. Is rapid rise in vascular conductance at onset of dynamic exercise due to muscle pump?. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 265, n. 4, p. H1227-H1234, 1993.

SILVEIRA, L. R. et al. Regulação do metabolismo de glicose e ácido graxo no músculo esquelético durante exercício físico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 55, n. 5, p. 303-313, 2011.

STEFANICK, M. L. The roles of obesity, regional adiposity, and physical activity in coronary heart disease in women. **Cardiovascular Health and Disease in women**, p. 149-156, 1993.

TSCHAKOVSKY, M. E.; SHERIFF, D. D. Immediate exercise hyperemia: contributions of the muscle pump vs. rapid vasodilation. **Journal of Applied Physiology**, v. 97, n. 2, p. 739-747, 2004.

TSCHAKOVSKY, M. E.; SHOEMAKER, J. K.; HUGHSON, R. L. Vasodilation and muscle pump contribution to immediate exercise hyperemia. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 271, n. 4, p. H1697-H1701, 1996.

WUNSCH, S. A.; MULLER-DELP, J.; DELP, M. D. Time course of vasodilatory responses in skeletal muscle arterioles: role in hyperemia at onset of exercise. **American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology**, v. 279, n. 4, p. H1715-H1723, 2000.

## **Anexo I**

### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE):**

#### **“Resposta aguda de hiperemia induzida pelo treino de força na musculação”**

Venho por meio deste convidá-lo a participar do projeto de pesquisa cujo título está supracitado, que tem como objetivo avaliar o efeito de uma sessão de treino de força na musculação em biomarcadores sanguíneos de inflamação e de estresse oxidativo em adultos jovens praticantes regulares de atividade física. Será realizada uma sessão 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.

#### **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 Federa de Ouro preto: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto, Campus Universitário – Morro do Cruzeiro, na Pró-Reitoria 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**

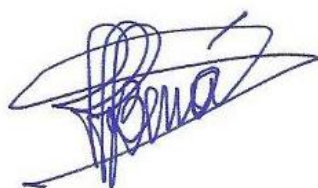
---

**Data Assinatura do Responsável**

**Telefones para contato: 31 99992-3426 (Albená) / 31 99466-1868 (Laiane)**

**Anexo II**

Certifico que a aluna **Laiane Cristina Macedo**, autora do trabalho de conclusão de curso intitulado “**Resposta aguda de hiperemia de membros inferiores induzida pelo treino de força na musculação**”, efetuou as correções sugeridas pela banca examinadora e que estou de acordo com a versão final do trabalho.



---

Albená Nunes da Silva  
Orientador

Ouro Preto, 07 de fevereiro de 2018