

FACULDADE PATOS DE MINAS
CURSO BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

LUCIMAR ROSA

**EFEITO CRÔNICO DA HIPERTROFIA MUSCULAR NA
DIMINUIÇÃO DA GORDURA CORPORAL**

PATOS DE MINAS
2017

FACULDADE PATOS DE MINAS
CURSO BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

LUCIMAR ROSA

**EFEITO CRÔNICO DA HIPERTROFIA MUSCULAR NA
DIMINUIÇÃO DA GORDURA CORPORAL**

Artigo apresentado à Faculdade Patos de Minas como requisito para conclusão do Curso de Graduação em Educação Física para finalidade de obtenção do título de Bacharel podendo gozar dos direitos de Profissional de Educação Física.

Orientador: Prof. Esp. José Amir Babilônia

FACULDADE PATOS DE MINAS
Curso Bacharelado em Educação Física

LUCIMAR ROSA

**EFEITO CRÔNICO DA HIPERTROFIA MUSCULAR NA DIMINUIÇÃO
DA GORDURA CORPORAL**

Banca Examinadora do Curso de Bacharelado em Educação Física, composta em
24 de junho de 2017.

Orientador: Prof. Esp. José Amir Babilônia
Faculdade Patos de Minas

Examinadora 1: Profa. Me. Célia Regina Bernardes Costa
Faculdade Patos de Minas

Examinadora 2: Profa. Esp. Fabiana Cury Viana
Faculdade Patos de Minas

DEDICO esta minha conquista, com satisfação, a todos os estudantes de Educação Física. Foi escrito com dedicação e amor para guardar como uma bagagem de aprendizagens e poder compartilhar tamanha experiência que levarei por toda a vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter feito sua vontade. Se cheguei ao sucesso e a vitória é porque Deus foi minha fortaleza, meu escudo, meu protetor e minha felicidade. Seu fôlego de vida em mim me foi sustento e me deu coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades. Ele me concedeu força e paciência para vencer as barreiras, e na reta final, entender que as dificuldades e as lutas que encontrei foram apenas lições difíceis que aprendi ao longo de toda essa jornada de estudos. Agradeço por sentir tão forte a Sua presença na minha vida, abençoando minhas escolhas e concretizando mais do que eu poderia desejar.

Ao meu filho, Pedro Henrique Rosa Costa, pela difícil compreensão ao sentir a minha ausência, todavia teve paciência e sabedoria nos momentos difíceis e sempre acreditando nas minhas conquistas. Ele é quem eu amo muito, é um 'pedaço' de mim!

Aos meus pais, Maria de Fátima Rosa e Dijairo Francisco Rosa, aos meus irmãos Gilmar Rosa, Gilson Rosa, Jucélia Rosa e Liamar Rosa por ter me dado força e me direcionado palavras de incentivos que me encorajaram para ir além.

Aos meus irmãos em Cristo Jesus da Igreja Comunidade Pentecostal Fé em Cristo, em especial aos pastores Jorge Paulo da Silva e Nelson Rodrigues Costa, pelas orações a meu favor. Foram pessoas que conviveram com minhas lutas para adquirir esta tão sonhada formação acadêmica.

À minha colega de curso, Ritchyelle de Kássia Martins que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades.

Aos meus professores, por todos os conhecimentos proporcionados. Vossas atitudes fizeram parte da construção no início da minha carreira profissional, construída com um pouco de cada um de vocês. Em especial ao meu orientador, José Amir Babilônia, pelo conhecimento repassado, pela dedicação e paciência na construção deste trabalho.

Aos meus colegas, amigos, pessoas especiais que estiveram presentes durante toda a minha formação, fornecendo todo o alicerce da minha vida pessoal e profissional.

É difícil! Eu sei! Mas precisamos buscar motivação em nossos sonhos, acreditar e conquistar, independente de qual, o quê, ou quem seja seu sonho... faça seu melhor sempre, com respeito, integridade, dedicação e muito amor... e tenha certeza, seus resultados serão os melhores possíveis...

Paulo Lucas Alves da Silva

EFEITO CRÔNICO DA HIPERTROFIA MUSCULAR NA DIMINUIÇÃO DA GORDURA CORPORAL

CHRONIC EFFECT OF MUSCULAR HYPERTROPHY IN THE DECREASE OF BODY FAT

Lucimar Rosa¹

Graduanda do Curso de Bacharelado em Educação Física. Faculdade Patos de Minas.

José Amir Babilônia²

Especialista em Acupuntura pelo Instituto Unisaúde, IMES, Brasil.

RESUMO

A redução do percentual de gordura está relacionada com o aumento da musculatura aliada ao ganho de força. Exige pouco tempo de dedicação e possui treinamentos eficazes, podendo proporcionar resultados satisfatórios. As pessoas precisam compreender que o sobrepeso não é causado somente pela alimentação descontrolada e/ou falta de acompanhamento nutricional, mas há a necessidade de elevar o gasto calórico e gasto energético diário por meio da prática de atividade física. Daí a importância do treinamento resistido com pesos (TRP) que irá orientar as pessoas quanto ao tratamento do sobrepeso e obesidade. O objetivo desse estudo foi verificar a eficiência do TRP na alteração da composição corporal, principalmente a diminuição do percentual de gordura corporal, analisando as variáveis: aumento da taxa de metabolismo basal (TMB) e da taxa de metabolismo em repouso (TMR), Consumo Excessivo de Oxigênio Pós-Exercício (EPOC) e Consumo energético pós-exercício. O presente trabalho foi baseado em estudos acadêmicos, livros e artigos científicos encontrados nas páginas PubMed, Scielo, Periódicos Capes, LILACS, Google Acadêmico, Universidade de São Paulo (USP) e Domínio Público para a construção desta obra. Foram priorizados estudos publicados preferencialmente do ano de 2010 a 2016, em idioma português. Concluiu-se que o TRP, principalmente com altas intensidades, é uma estratégia, que de forma eficiente, contribui para redução da adiposidade corporal, pois, ocasiona modificações na TMR advindas do aumento na massa corporal magra, colaborando

¹ Orientanda

² Professor Orientador

assim para um maior gasto energético, essencialmente no período de recuperação após o exercício.

Palavras-chave: Treinamento Resistido com Peso. Hipertrofia. Tecido Adiposo. Emagrecimento.

ABSTRACT

The reduction of the percentage of fat is related to the increase of the musculature allied to the force gain. It requires little time of dedication and has effective training, and can provide satisfactory results. People need to understand that overweight is not caused solely by uncontrolled eating and / or lack of nutritional monitoring, but there is a need to increase caloric expenditure and daily energy expenditure through physical activity. Hence the importance of resistance training with weights (RTW) that will guide people on the treatment of overweight and obesity. The objective of this study was to verify the efficiency of the RTW in the alteration of the body composition, mainly the reduction of the percentage of body fat, analyzing the variables: increase of the rate of basal metabolism (RBM) and the rate of metabolism at rest (RMR) Excessive Post-Exercise Oxygen (EPOC) and post-exercise energy consumption. The present work was based on academic studies, books and scientific articles found in the pages PubMed, Scielo, Periódicos Capes, LILACS, Google Academic, University of São Paulo (USP) and Public Domain for the construction of this work. Prioritized studies were published preferably from the year 2010 to 2016, in Portuguese. It is concluded that the RTW, mainly with high intensities, is a strategy that, in an efficient way, contributes to the reduction of the body adiposity, because, it causes modifications in the RMR coming from the increase in the lean body mass, thus collaborating for a greater energy expenditure, In the recovery period after exercise.

Keywords: Resistance Training with Weight. Hypertrophy. Adipose tissue. Weight loss.

INTRODUÇÃO

Conforme o que define Nascimento, Prado e Souza (2011), a obesidade é uma doença crônica que afeta as mais diversas populações, sendo capaz de ocasionar patologias como diabetes, doenças cardíacas, hipertensão dentre outras, podendo ser a causadora de óbito de milhares de pessoas anualmente. Ocorre pelo

balanço energético de forma crônica, isto é, uma ingestão calórica que ultrapassa com o gasto energético (FREITAS; OLIVEIRA; SANTOS, 2009).

O treinamento resistido, ou contra resistência é conhecido também como musculação ou treinamento de força. É um tipo de treino que objetiva o aumento de força física e desenvolve a capacidade funcional, traz numerosos benefícios à saúde possuindo uma grande ação na composição corporal de seus praticantes (BALSAMO; SIMÃO, 2007). Nesta atividade física são executados exercícios que inclui o uso regular de pesos livres, máquinas, peso corporal e outras formas de equipamento para melhorar a força, potência e resistência muscular, essa prática tornou-se uma das formas mais populares de exercício para melhorar a aptidão física de um indivíduo e para o condicionamento de atletas (QUEIROZ; MUNARO, 2008).

O treinamento resistido com pesos (TRP) tem sido cada vez mais estudado e reconhecido pelo seu propósito de promover saúde e aptidão física, é possuidor de alto grau de segurança. Os exercícios resistidos são particularmente prescritos para indivíduos obesos, idosos e debilitados (MONTENEGRO NETO et al., 2008). Diante disso, o exercício físico vem se tornando grande aliado na prevenção e tratamento da obesidade e outros segmentos tais como: alto rendimento, estética e saúde como prevenção de doenças. Conseqüentemente, tem sido praticados por populações especiais, como hipertensos, cardiopatas, diabéticos e obesos (MIRANDA, 2009).

No decorrer de vivência em academias de musculação em período de estágio da acadêmica, a mesma foi questionada diversas vezes por vários alunos/clientes se o TRP tem efeito no tecido adiposo, isto é, diminuição do percentual de gordura corporal. Ao obter resposta, os mesmos desacreditam em tal informação crendo que somente treinamento aeróbio é essencial na diminuição do percentual de gordura corporal. Mencionam ainda que o treinamento resistido é praticado somente para o intuito de hipertrofia muscular.

Diante desta questão, percebe-se a dificuldade das pessoas em compreender o tema abordado. Nessa situação, surge o grande interesse em estudar tal temática, sendo o objetivo desse estudo analisar a eficiência do TRP para a redução da gordura corporal, expondo maiores informações sobre os benefícios que o TRP atribui aos indivíduos que buscam redução do tecido adiposo, além de enfatizar a importância de sua prática durante o processo de emagrecimento.

METODOLOGIA

Este trabalho foi feito por meio de uma pesquisa bibliográfica com a utilização de trabalhos acadêmicos, livros e artigos científicos. Foram feitas pesquisas nos seguintes sites: PubMed, Scielo, Periódicos Capes, LILACS, Google Acadêmico, Universidade de São Paulo (USP), Domínio Público. Na busca, foram utilizados os seguintes termos: metabolismo dos lipídios, lipólise, hipertrofia e emagrecimento, aspectos fisiológicos e bioquímicos do lipídio no treinamento resistido com pesos, respostas metabólicas ao treinamento de força, musculação associada a perda de gordura corporal, percentual de gordura, influência do TRP no metabolismo lipídico, taxa metabólica em repouso, efeito do TRP frente ao metabolismo de lipídios durante e pós-treinamento. Foram priorizados estudos, preferencialmente do ano de 2010 a 2016, em idioma português.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

METABOLISMO DO LIPÍDIO

O aumento da taxa metabólica no período de repouso consequente a manutenção e/ou aumento da massa muscular, e o crescente consumo de energia pós-exercício correspondente ao aumento dos níveis de oxigênio no período de repouso em um tempo definido, ocasionando a elevação de gasto calórico diário, são os principais coeficientes coadjuvantes na perda de gordura corporal com a prática do TRP (ARRUDA et al., 2010).

A redução do percentual de gordura está relacionada com o aumento da musculatura aliada ao ganho de força. Este aumento e/ou conservação da massa magra confere ao TRP uma favorável intervenção na melhoria da composição corporal, pois, não só avoluma a massa magra, como também desenvolve um ambiente fisiológico no qual a oxidação de ácidos graxos como substrato energético

em repouso é supremo, colaborando com a atenuação do percentual de gordura (HUNTER et al., 2008; IBÁÑES et al., 2010; METTLER; MITTCHELL; TIPTON, 2010).

O impacto metabólico acontece em consequência do TRP, que acarreta o alto consumo de oxigênio após o exercício, devido a vários fatores: ressíntese de ATP e fosfocreatina; eliminação de metabólitos (p.e. lactato), ressíntese do glicogênio muscular; crescente aumento da produtividade de catecolaminas; síntese proteica e a restauração das fibras musculares (THORNTON; POTTEIGER, 2002).

Pereira Junior e Ribeiro (2010) explicam que se um indivíduo está em repouso, logo então dá início aos exercícios de forma intensa, conseqüentemente, por estar em atividade, seus músculos solicitam energia de forma imediata, e esta será suprida por meio de um processo metabólico de compostos energéticos chamado ATP-CP (ATP = Adenosina trifosfato e CP = Creatina Fosfato). Essa composição fica acondicionada nos músculos e, se o sujeito deixa o estado de repouso e executa um exercício físico intensivo de forma súbita, esses fosfatos serão as primeiras formas de energia que vão ser liberadas. Isso acontece com quem faz levantamento de peso.

Embora, o indivíduo não dissipa gordura como fonte de energia, ao longo do esforço existe um sistema chamado gliconeogênese, que significa a utilização do tecido adiposo para repor as calorias utilizadas durante o treino. Continua a queima de gordura por mais tempo após o exercício físico por influência de o metabolismo estar acelerado. Se a pessoa prosseguir com o exercício, os músculos vão requerer mais energia, a qual deverá ser liberada através de outro princípio, já que o sistema ATP-CP é restrito. Então, o organismo dissipa as moléculas de glicose em ácido pirúvico, através de reações que não carece presença de oxigênio para realizar. Isso acontece em exercício físico com breve duração e de grande intensidade, que recebe a designação de anaeróbias. Quem pratica a musculação tem o metabolismo 12% mais acelerado no pós-treino e até 15 horas depois este número segue 7% mais alto (PEREIRA JUNIOR; RIBEIRO, 2010).

De acordo com Camarda (2010) a oxidação de gordura no decorrer do exercício é controlada pela intensidade, pela duração, pela ociosidade de ácido graxo livre plasmático e pela disponibilidade de carboidrato. O índice de lipólise corporal são superiores para exercícios equivalentes com a intensidade de 65% e 85% do consumo máximo de oxigênio (VO₂max). Uma vez que a intensidade de esforço correspondente a 25% do VO₂max, a gordura fornece 86% da energia

utilizada, provida do ácido graxo livre plasmático. No entanto, a oxidação da gordura intramuscular acontece somente nas intensidades mais elevadas do exercício.

Verifica-se que a gordura é essencial substrato para exercícios de intensidades baixa e equilibrada, abaixo de 65% do VO₂max. Em exercícios de longa duração, há uma restrição constante no uso da gordura intramuscular e glicogênio muscular devido ao consumo dos estoques. Esse fator é equilibrado pelo metabolismo prolongado ácido graxo livre plasmático e da glicose (CAMARDA, 2010).

Outra vertente da temática é apresentada pelo Consumo Excessivo de Oxigênio Pós-Exercício (EPOC). No decorrer do exercício físico, verifica-se um aumento do consumo de oxigênio que permanece elevado mesmo após o seu término, isso influencia o aumento do gasto energético (PORTO; GARCIA JUNIOR, 2011). Após o exercício há o excesso de oxigênio EPOC, que se baseia em processos fisiológicos rápidos e/ou retardados para a retomada da homeostase, sendo que sua magnitude e durabilidade estão associadas com a intensidade do exercício (FOUREAUX; PINTO; DAMASCO, 2006), e com o transtorno homeostático, causado pelo esforço, apresentando assim três elementos: rápido (10 segundos a alguns minutos), lento (pode durar algumas horas), ultralento (pode durar horas e está associada à taxa metabólica elevada) (PORTO; GARCIA JUNIOR, 2011).

Estudos demonstram que exercícios mais abundantes, mesmo que consumir menos gordura na realização da atividade, advêm de um estresse metabólico maior, havendo grande gasto calórico para retornar a homeostase (PONTES; SOUSA; NAVARRO, 2009). Percebe-se, nesta linha de estudo, que treinamentos com intensidade elevada promovem uma grande colaboração na busca da perda de gordura, desempenhados de forma saudável. Trata-se de verificar como se dão as respostas do organismo após um treinamento fracionado em estabelecidas sessões. Ao longo do EPOC, não existe retorno súbito dos índices de oxigênio aos pontos normais, conservando-se transformados, se comparados àqueles presentes quando em repouso (SILVA FILHO, 2013).

Matsuura, Meirelles e Gomes (2006) apontam que um treino realizado de forma intensa, menor tempo de recuperação entre as séries e em séries variadas apresenta EPOC supremo aos exercícios de menor intensidade, maior tempo de retomada entre séries e do que séries fáceis.

Gutierrez e Marins (2008) também mencionam que o TRP pode provocar um impacto maior sobre o EPOC ao longo do período de recuperação, devido a dois elementos: um curto e um longo. O elemento curto está associado com a recuperação de ATP e Fosfocreatina muscular, reconstituição do estoque de oxigênio sanguíneo e muscular, restauração dos danos teciduais, aumento da frequência cardíaca e temperatura, transporte de lactato e à elevação da atividade do sistema nervoso simpático. Já o elemento longo depara-se voltado para a magnitude de acionar o metabolismo anaeróbico no decorrer do exercício e à disponibilização do hormônio do crescimento e cortisona.

Em vista disso, segundo Gentil (2011), o tempo de treino e a intensidade são proporcionais ao consumo de oxigênio, pois, os débitos de oxigênio serão mais elevados nos treinos de alta intensidade e as variações metabólicas mais óbvias e efetivas.

Oliveira et al. (2011) relatam que o fenômeno EPOC ocorre para restituir as alterações originadas à prática do exercício, como restituição das reservas energéticas, efeito termogênico, turnover proteico (renovação da proteína corporal, integra os processos de síntese e degradação) e uma maior incitação simpática.

Outro mecanismo utilizado para diminuir o percentual de gordura é o aumento da taxa do metabolismo basal (TMB), utilizando da prática de exercício físico. Em vista disso, o TRP é indicado para os indivíduos que buscam perda de gordura por aperfeiçoar a capacidade funcional e ajudar no aumento do gasto calórico diário (MONTENEGRO, 2014).

Cintra et al. (2011) referem que TMB significa quantidade de energia gasta para que o organismo conserve suas funções normais em estado basal. A taxa do referido gasto energético varia de 60 a 75% daquilo que é totalmente utilizado fisiologicamente. Assim, um simples avanço da TMB pode ser capaz de promover importantes impactos no gasto energético metabolizados diariamente, o que ajuda na estabilidade do peso corporal (FLECK; SIMÃO, 2008).

Durante a atividade física a grande reserva de triglicérides no tecido adiposo é mobilizada a uma velocidade lenta. Vários hormônios como as catecolaminas, os corticoides, o glucagon, o hormônio do crescimento, entre outros, são liberados na corrente sanguínea enquanto se realiza exercício físico, estes quando chegam aos adipócitos, provocam lipólise aumentando as concentrações sanguíneas de ácidos graxos livres (MOURA, 2013).

Diante disso, acredita-se que a TMB esteja, de modo direto, ligada à composição corporal da pessoa, e que o TRP apresenta grandes benefícios sobre o gasto energético, pois, traz resultados significativos quanto EPOC. Considera-se ainda que quanto maior for a intensidade do exercício, maior será a existência e relevância do EPOC, acontecendo linearmente o aumento da TMB (FOUREAUX; PINTO; DÂMASO, 2006).

No entanto, o princípio do TRP pode ser atribuído a um treinamento planejado de forma que vise tanto a precaução quanto o tratamento do sobrepeso e obesidade, por acreditar que o metabolismo predominante no EPOC e na TMB é o metabolismo lipídico (SILVA et al., 2006). Conforme explica Santarém (2012) o metabolismo basal é responsável por 70% da utilização cotidiana de energia, já que é fundamental para o funcionamento fisiológico. Desta forma, em decorrência lógica de tudo isso, o aumento do metabolismo basal com a hipertrofia muscular é primordial para uma eficaz forma de alcançar a perda de gordura, já que provoca o aumento do gasto calórico diário.

HIPERTROFIA ASSOCIADA À PERDA DE LIPÍDIO

De acordo com Guedes Júnior, Souza Júnior e Rocha (2008) a hipertrofia muscular é influenciada por alguns fatores, como sobrecarga tensional e metabólica: sobrecarga tensional provoca a hipertrofia miofibrilar devido ao aumento do conteúdo de proteínas contráteis nas miofibrilas, promovendo o aumento no número e tamanho das miofibrilas. Esse processo acontece principalmente devido ao treinamento com cargas elevadas.

Já a sobrecarga metabólica, conforme conclui Guedes (2008), causa a hipertrofia sarcoplasmática, definida como aumento de creatina fosfato, glicogênio e água que se dá graças ao tempo prolongado de contração muscular, o que sugere repetições elevadas e/ou intervalos curtos. Quer dizer, a máxima hipertrofia é alcançada quando conseguirmos equilibrar peso elevado, repetições altas e intervalos curtos com propósito de ocasionar simultaneamente ou alternadamente dentro do processo de periodização do treinamento, a sobrecarga tensional e metabólica.

Acredita-se que um dos maiores aspectos que influencia a busca das pessoas pela prática do TRP é a hipertrofia ou crescimento da massa muscular, sendo uma das principais mudanças proporcionadas pela musculação (FAHEY, 2014).

Brown e Chandler (2009) relatam que o processo chamado hipertrofia, onde os músculos se adequam ao treinamento de força crescendo e evoluindo, envolvem em um aumento na área de secção transversa das fibras musculares, e não a fragmentação do músculo em novas fibras musculares (hiperplasia). Outros princípios são encarregados pela hipertrofia muscular: sobrecarga, onde a resistência deve ser maior do que o nível de adaptação muscular prévio; recrutamento muscular, onde o número extremo de fibras musculares deve ser recrutado; consumo de energia, onde uma porção satisfatória de carboidrato e proteína deve ser ingerida.

Pessoas com características sedentárias costumam perder o controle sobre o peso, tornando-se, em muitos casos, pessoas com alto percentual de gordura. Esses sujeitos precisam entender que o sobrepeso não é um mal causado apenas pela forma de alimentação descontrolada e/ou falta de monitoramento da ingestão alimentar, mas a necessidade de elevar o gasto calórico e gasto energético diário por meio das práticas de atividades físicas. Daí, a importância do TRP que possa orientar os indivíduos quanto ao tratamento do sobrepeso e obesidade, aumentando a TMB (SOARES et al., 2014).

Assim, um simples avanço da TMB pode ser capaz de promover importantes impactos no gasto energético metabolizados diariamente, o que ajuda na estabilidade do peso corporal (FLECK; SIMÃO, 2008).

Freitas (2009) aponta que o TRP com o objetivo de hipertrofia muscular impulsiona o metabolismo de repouso aumentando o gasto calórico, em especial pelo efeito do EPOC que se destaca nas atividades mais intensas. Em consequência disso, a composição corporal é alterada, aumentando a massa magra e diminuindo o percentual de gordura. Entende-se que o TRP proporciona perda de lipídeos nos indivíduos, preservando e/ou elevando massa corporal magra nos praticantes com objetivo de hipertrofia muscular.

Para Pereira e Souza Junior (2004) a atividade física e o efeito térmico dos alimentos são os principais componentes do gasto energético diário. Conforme o que aponta McArdle, Katch e Katch (2001) a TMB é responsável por 60 a 75% do gasto energético diário total. Então, conforme citam os mesmos autores, a atividade

física e o efeito térmico dos alimentos representam respectivamente, 15 a 30% e 10% do gasto diário total de energia. Percebe-se, embasando nesses dados, a importância da TMB no gasto energético diário.

O princípio que mais influencia a TMB é a atividade muscular, isto é, a TMB pode ser aumentada em até 15 vezes apenas com o ganho de massa corporal magra (VANDER; SHERMAN; LUCIANO, 1981).

De acordo com Pereira e Souza Júnior (2004) no decorrer da prática do exercício físico, as fontes de energia são mobilizadas e visam a liberação de glucagon, cortisol, testosterona e hormônio do crescimento. Após o exercício acentuado, a secreção de hormônio continua aumentando, trazendo benefício para a manutenção e formação da massa muscular. Desse modo, esse efeito anabólico proporciona a diminuição da ação da insulina e faz dificultar a reserva de lipídeos nas células adiposas.

Em concordância com Lopes (2008) o TRP, utilizando exercícios e aparelho de musculação é eficiente, pois, fortalece os músculos esqueléticos sem o risco de lesões por impacto porque não o possui. Aumenta o gasto de energia em repouso por causa do aumento da massa muscular, eleva o consumo de energia pós-exercício, já que após o exercício, o consumo de oxigênio permanece acima dos níveis de repouso por um determinado período de tempo (MEIRELLES; GOMES, 2004), o que resulta em um aumento no gasto calórico diário (GUEDES, 2003). Por estes motivos o TRP foi incluído em programas de emagrecimento (LOPES, 2008).

Após sessões de TRP o metabolismo permanece em alta por um grande tempo, e conseqüentemente há o aumento da oxidação de gorduras (GRAHL et al., 2013).

A TMR tem um vínculo direto com o volume de massa magra, sua protuberância pós-exercício pode se explicar pelo fato de o nível metabólico muscular ser mais elevado que o do tecido adiposo, portanto o aumento do tecido muscular repercutirá diretamente no aumento da TMR e por seguinte na diminuição de gordura corporal (ARRUDA et al., 2010; SCHNEIDER; MEYER, 2007).

Conforme mencionam Sousa e Virtuoso Júnior (2005) os exercícios físicos têm a finalidade de aumentar o gasto energético levando ao desequilíbrio calórico negativo ou a conservação do metabolismo basal o que favorece a perda de peso corporal.

O TRP com a elevação da intensidade solicita um gasto energético maior posteriormente ao treino, em função da renovação de proteínas induzidas por

determinado protocolo de treino constituindo uma quantidade significativa de micro lesões, que, é um processo dispendioso envolvendo em torno de 20% do gasto energético de repouso de uma pessoa normal, elevando o metabolismo após o treinamento de força e então teoricamente a restauração da homeostase muscular lesionada seja sintetizada por meio da gordura, o que estimula o aumento do metabolismo corrigido pela massa magra pode ter numerosas causas, como o aumento da renovação proteica, aumento na quantidade total e relativa de proteína muscular, reabastecimento dos estoques de glicogênio, reparo de lesões musculares, regresso dos íons à suas repartições e mudança nas concentrações hormonais relacionados à intensidade, e estado nutricional (GENTIL, 2011).

Gentil (2011) cita ainda que os exercícios de alta intensidade podem desenvolver resultados relevantes, independente de suas características tensionais; caracterizado como a pressão imposta ao músculo e metabólicas que origina acúmulo de metabólitos modificando as condições celulares, prescindindo a teoria do senso comum de que pouca carga e muitas repetições era o meio mais eficaz para a perda de massa adiposa.

O TRP é responsável por proporcionar elevadas modificações no organismo e transformações que podem ser classificadas como agudas e crônicas no gasto energético total, sendo as modificações agudas aquelas relacionadas ao próprio custo energético para a realização das atividades e ao gasto energético durante a fase de restauração muscular, onde a renovação das micro lesões causadas pelo exercício nas proteínas musculares se faz responsável por 20% do gasto energético de repouso de uma pessoa normal. Já os efeitos crônicos estão relacionados com as transformações da TMR, sendo o fator determinante por essa modificação, o ganho de massa magra determinada pelo exercício (GUTTIERRES; MARINS, 2008; GENTIL, 2011).

Assim, esse aumento do metabolismo determinado pela massa magra pode estar associado a diversas causas, como a elevação do turnover proteico, aumento na quantidade total e relativa de proteína muscular, reabastecimento das reservas de glicogênio, restauração das lesões musculares, retorno dos íons à suas repartições e mudanças nas concentrações hormonais (GUTTIERRES; MARINS, 2008; GENTIL, 2011).

Souza e Bossi (2012) indicam a musculação para fazer parte do programa de atividade física de forma a garantir o ganho ou manutenção de massa muscular,

e conseqüentemente aumentará a TMB em repouso, e induzirá alterações metabólicas que facilitam o catabolismo lipídico.

CONSUMO ENERGÉTICO PÓS-EXERCÍCIO: influenciando na queima de lipídeos

O exercício físico é o elemento mais oscilante do gasto energético total, sendo que para os indivíduos treinados representa 30% do dispêndio energético e para os sedentários equivale a 15% (MEIRELLES; GOMES, 2004).

Atualmente o TRP vem sendo estudado quanto a sua atribuição sobre a relevância no gasto energético durante o tempo de recuperação, e os resultados tem sido os mais diversos, de 6 a 114 kcal em média, durante 60 min a 15h após o exercício físico (THORNTON; POTTEIGER, 2002).

O TRP, em planejamentos de exercícios físicos voltados para a saúde, pode ser indicado para melhora da composição corporal, por ter impacto benéfico no aumento da massa livre de gordura, elevação da TMR, que reflete no balanço energético diário, contribuindo para a redução da gordura corporal (PINTO; LUPI; BRENTANO, 2011).

A manutenção da TMR, através da manutenção da massa muscular e o aumento do consumo de energia pós-exercício, são fatores que contribuem com a redução do percentual de gordura através do TRP. O consumo de oxigênio permanece acima dos níveis de repouso por um determinado período de tempo após os TRP, apresentando neste um maior gasto energético (MEIRELLES; GOMES, 2004), gerando aumento do consumo energético calórico diário (SANTOS; NASCIMENTO; LIBERALI, 2008).

De acordo com Williams (2002) o aumento da TMR se deve ao fato de que o tecido muscular possuir um nível metabólico maior que o do tecido adiposo, o que colabora para a redução da retenção de gordura corporal.

Carnevali Júnior, Lima e Pereira (2012) apontam que de imediato, após o exercício, principalmente se de alta intensidade, o metabolismo se mantém elevado por vários minutos de modo que a absorção de oxigênio permanece em níveis maiores que o basal durante essa fase, em consequência da conversão do ácido láctico produzido durante o exercício em glicose, assim como o restabelecimento do

armazenamento de creatina fosfato no músculo esquelético e oxigênio no sangue e nos tecidos.

Além disso, segundo os autores citados anteriormente, as frequências cardíaca e respiratória, a temperatura corporal e determinados hormônios circulantes mantêm-se elevados acima do ponto de repouso durante vários minutos após o exercício, requisitando dessa forma oxigênio extra para estabelecimento do seu estado basal, propondo que a gordura perderia o substrato que 'pagaria a conta' para que isso aconteça. Esse termo foi definido como EPOC.

O EPOC constitui-se em um elemento rápido que se processa dentro de uma hora; ressíntese de ATP-CP, aumento na atividade da bomba sódio e potássio, remoção de lactato, restauração do aumento da frequência cardíaca e do aumento da temperatura corporal (FOUREAUX; PINTO; DÂMASO, 2006).

Segundo Meirelles e Gomes (2004) o EPOC consiste também em um componente prolongado: ciclo de Krebs com elevada utilização de ácidos graxos livres, finalidade dos hormônios como cortisol, insulina, adrenocorticotrófico ou corticotrofina (ACTH), hormônios da tireoide e hormônio do crescimento (GH), ressíntese de hemoglobina e mioglobina, aumento da atividade simpática, aumento da respiração mitocondrial em consequência do aumento da noradrenalina, ressíntese de glicogênio. O EPOC tem contribuição em programas de emagrecimento, por essa razão tem sido muito estudado, visto que o tratamento da obesidade é fundamentado em um balanço energético diário negativo entre consumo e dispêndio energético.

A pesquisa feita por Araújo et al. (2010) demonstra que exercícios de caráter anaeróbio não oxidam gordura de forma predominante durante o exercício, essa oxidação tem seu aumento no pós-exercício, aumentando também o gasto calórico advindo da gordura.

Conforme os relatos de Foureaux, Pinto e Dâmaso (2006), o aumento do gasto energético caracteriza-se tanto na forma aguda como crônica. Os efeitos após o exercício através do custo energético no desempenho dos exercícios e durante o período de recuperação, como o EPOC são acontecimentos de forma aguda, já os resultados crônicos são ocorrências através das alterações da TMR.

Os níveis de metabolismo aumentam durante o tempo de repouso pós-exercício, tanto com objetivo de hipertrofia como de resistência de força. Em consequência disso eleva o gasto calórico, principalmente pelo efeito do EPOC (VELOSO; FREITAS, 2008).

Gentil (2011) destaca que a duração das mudanças no metabolismo de repouso tem estreita vinculação com o tipo de treino realizado, pois os treinos que apresentam intensidade inferior e/ou produzem poucas alterações nas reservas de glicogênio e nas proteínas musculares, induzirão a alterações modestas e de curta duração. Entretanto, dependendo do tipo e da intensidade do exercício as transformações no gasto energético podem durar diversas horas.

As variáveis: combinações de exercícios, número de séries, número de repetições, velocidade de execução, intervalo de recuperação e carga no TRP, podem ser utilizadas de diversas formas a fim de aumentar a magnitude do EPOC (ARAÚJO, 2010). O exercício de intensidade alta causa maior estresse metabólico sendo primordial maior gasto energético (FOUREAUX; PINTO; DÂMASO, 2006).

Foureaux, Pinto e Dâmaso (2006) destacam que se observa maior EPOC no exercício de força quando comparado ao exercício aeróbico. As respostas hormonais que podem modificar o metabolismo como o Cortisol, catecolaminas e GH são um dos aspectos. Além do mais, a lesão tecidual que desperta a hipertrofia através da síntese de proteína posterior ao exercício exige alta demanda energética, o que pode cooperar para uma extensa estimulação do gasto energético após o exercício, propiciando o metabolismo de repouso.

Por esse motivo, em um programa de peso ponderal, verifica-se a importância dos exercícios de força. Ou seja, além das alterações favoráveis em curto prazo, os exercícios anaeróbicos proporcionam a hipertrofia e o tecido muscular é metabolicamente ativo, o que sustenta o metabolismo de repouso em um ponto mais alto durante o tempo em que o indivíduo mantém-se hipertrofiado (HAUSER; BENETTI; REBELO, 2004).

Os mesmos autores continuam mencionando que um fator relevante para diminuir o percentual de gordura é a quantidade máxima de energia consumida durante as 24 horas do dia e não apenas qual substrato está sendo usado durante o exercício. Isso explica a maior eficácia dos exercícios de alta intensidade, não sendo importante em que instante do dia a gordura será usada como fonte de energia. O supremo item do gasto energético diário é o metabolismo de repouso. A TMR pode ser alterada por múltiplos aspectos como: temperatura, ingestão de alimentos, hora do dia, tipo de exercício e estresse.

A ingestão satisfatória de nutrientes, além dos exercícios físicos, é de extrema importância para que o emagrecimento de um indivíduo obeso aconteça de maneira vigorosa. Isso porque o jejum ou dieta muito privativa contribui com a

depleção de tecidos magros. A cerca de duas ou três semanas posterior a uma dieta muito limitada, o TMR cai em torno de 20% a 30% com a finalidade de conservar energia (DENADAI, 1996).

Meirelles e Gomes (2004) ressaltam que o efeito térmico dos alimentos está associado ao aumento da taxa metabólica superior aos valores de repouso em resposta ao consumo de uma alimentação, compreendendo a 10% do gasto energético total. Portanto, a atividade física praticada constantemente pode contribuir no melhor controle do apetite, de maneira, que a absorção calórica torna-se moderada com o gasto energético, o que faz do TRP uma magnífica maneira de controle do peso corporal do indivíduo (PEREIRA JUNIOR; RIBEIRO, 2010).

Para a realização das atividades do dia a dia o organismo também necessita de gasto energético. Se o indivíduo consumir proporções de alimentos que não forneçam calorias suficientes para que possa realizar a rotina de vida, este entrará em déficit energético, deste modo, acontecerá a compensação às custas das reservas que possui, em consequência disso, de forma graduada, a gordura das células será reduzida. Então o emagrecimento se dá pela frequente manutenção de um desequilíbrio energético, no qual se gasta mais do que ingere (PEREIRA JUNIOR; RIBEIRO, 2010).

A maior ativação do sistema nervoso simpático advindo das atividades realizadas a altas intensidades ocasiona o aumento do metabolismo lipídico pós-exercício, em resposta à transformação do substrato predominantemente empregado no fornecimento de energia (de carboidrato durante a atividade intensa para lipídios na recuperação). O incitamento do ciclo triacilglicerol-ácidos graxos no tecido adiposo neste estágio representa um dos importantes aspectos responsáveis pelo maior gasto energético analisado várias horas após a finalização das atividades intensas. Outros aspectos também relacionados são lesão tecidual, efeitos adutores da hipertrofia muscular ocasionados pelo treinamento de força e a ressíntese de glicogênio, os quais podem também causar resposta termogênica (MEIRELLES; GOMES, 2004).

Afinal, é algo antagônico considerar que uma atividade que aumenta o gasto energético e a queima de gordura, não seja efetiva para o emagrecimento, pois percebe-se que, em todas as pesquisas realizadas para este estudo, o corpo altera seu funcionamento de modo a compensar os efeitos agudos do exercício e manter constantes suas reservas de gordura.

CONCLUSÃO

De acordo com a presente pesquisa, conclui-se que o TRP apresenta um importante papel na busca pelo emagrecimento, visto que promove o aumento da massa magra (hipertrofia), elevando assim o gasto energético em repouso, principalmente pelo efeito do EPOC que é mais acentuado nas atividades mais intensas.

É uma estratégia, que de forma eficiente, ocasiona modificações na TMR permanecendo alta por várias horas, colaborando assim para o maior gasto energético, essencialmente no período de recuperação após o exercício físico, aumentando a oxidação de gorduras diminuindo assim a porcentagem de gordura corporal.

Portanto, entende-se que o TRP é uma boa alternativa de programas de exercícios físicos, com o intuito de prevenir e tratar o sobrepeso e obesidade, visto que, com base na pesquisa realizada, há uma ocorrência de efeitos positivos desta modalidade de atividade física, na redução do percentual de gordura corporal, contribuindo, desta forma para a melhoria da saúde das pessoas, pois diminui a chance de desenvolver doenças ligadas ao excesso de peso e a obesidade.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. F. M. et al. ANAIS DO VIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E V JORNADA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, 2010, Anápolis. **Avaliação aguda do consumo de oxigênio e queima de gordura em indivíduos jovens do sexo masculino após sessão de exercícios resistidos**. Anápolis, 2010. 10 p. Disponível em: <http://www.prp2.ueg.br/sic2010/apresentacao/trabalhos/pdf/saude/sic/avaliacao_aguda.pdf>. Acesso em 06 de mai. de 2017.

ARRUDA, D. P. et al. Relação entre treinamento de força e redução do peso corporal. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 4, n. 24, p. 605-609, nov./dez., 2010.

BALSAMO, S.; SIMÃO, R. **Treinamento de força**: para osteoporose, fibromialgia, diabetes tipo 2, artrite reumatoide e envelhecimento. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2007.

BROWN, L. E.; CHANDLER, T. J. **Treinamento de força para o desempenho humano**. Porto Alegre: Atmed, 2009.

CAMARDA, S. R. A. **Fisiologia do Exercício**. 2010. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Educação Física, Faculdade Unyleya, Goiânia, 2010.

CARNEVALI JUNIOR, L. C.; LIMA, W. P.; PEREIRA, R. Z. **Exercício, emagrecimento e intensidade do treinamento**: aspectos fisiológicos e metodológicos. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2012.

CINTRA, D. E.; ROPOLLE, E. R.; PAULI, J. R. **Obesidade e diabetes**: fisiopatologia e sinalização celular. São Paulo: Sarvier, 2011.

DENADAI, B. S. Fatores fisiológicos associados com o desempenho em exercícios de média e longa duração. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Londrina, v. 1, n. 4, p. 82-91, 1996.

FAHEY, T. D. **Bases do treinamento de força para homens e mulheres**. São Paulo: Artmed, 2014.

FLECK, S.; SIMÃO, R. **Força**: princípios metodológicos para o treinamento. São Paulo: Phorte, 2008.

FOUREAUX, G.; PINTO, K. M. C.; DÂMASO, A. Efeito do consumo excessivo de oxigênio após exercício e da taxa metabólica de repouso no gasto energético. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 12, n. 6, p. 393-398, nov./dez., 2006.

FREITAS, D. C. C.; OLIVEIRA, D. M.; SANTOS, D. Efeito do exercício resistido frente ao metabolismo de lipídios durante e pós-treinamento. **Revista Efdeportes**, Buenos Aires, ano 13, n. 130, p. 01-06, mar. 2009.

GENTIL, P. **Bases científicas do treinamento de hipertrofia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2011.

GUEDES, D. P. **Musculação: estética e saúde**. São Paulo: Phorte, 2003.

GUEDES JÚNIOR, D. P.; SOUZA JUNIOR, T. P.; ROCHA, A. C. **Treinamento personalizado em musculação**. São Paulo: Phorte; 2008.

GUTTIERRES, A. P. M.; MARINS, J. C. B. Os efeitos do treinamento de força sobre os fatores de risco da síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s.l.], v. 11, n. 1, p.147-158, mar. 2008.

GRAHL, G. et al. Efeitos do treinamento resistido na redução do percentual de gordura corporal em adultos: uma revisão de literatura. **Caderno de Educação Física e Esporte**, Marechal Cândido Rondon, v. 11, n. 2, p. 69-77, dez. 2013.

HUNTER, G. R. et al. Resistance training conserves fat-free mass and resting energy expenditure following weight loss. **Obesity (Silver Spring)**, Birmingham, v. 16, n. 5, p.1045-1051, may. 2008.

HAUSER, C.; BENETTI M.; REBELO, F. P. V. Estratégias para o emagrecimento. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 72-81, 2004.

IBÁÑEZ, J. et al. Resistance training improves cardiovascular risk factors in obese women despite a significant decrease in serum adiponectin levels. **Obesity (Silver Spring)**, Pamplona, v. 18, n. 3, p. 535-541, mar. 2010.

SILVA, A. E. et al. Metabolismo de gordura durante o exercício físico: mecanismos de regulação, **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 8, n. 4, p.106-114, out. 2006.

LOPES, M. H. **Exercícios de força em obesos promove o emagrecimento**. 2008. 21 f. TCC (Graduação) - Curso de especialização em fisiologia do exercício: prescrição do exercício, Universidade Gama Filho, Oliveira, 2008. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/exercicios-de-forca-em-obesos-promovem-o-emagrecimento/10392/>>. Acesso em: 20 mar. 2017

MATSUURA, C.; MEIRELLES, C. M.; GOMES, P. S. C. Gasto energético e consumo de oxigênio pós-exercício contra resistência. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 19, n. 6, p. 729-740, nov./dez. 2006.

MEIRELLES, C. M.; GOMES, P. S. C. Efeitos agudos da atividade contra resistência sobre o gasto energético: revisitando o impacto das principais variáveis. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v. 10, n. 2, p. 122-130, 2004.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

METTLER, S.; MITCHELL, N.; TIPTON, K. D. Increased protein intake reduces lean body mass loss during weight loss in athletes. **Med Sci Sports Exerc**, v. 42, n. 2, p. 326-337, fev. 2010.

MIRANDA, J. M. Q. **Respostas agudas do exercício resistido sobre variáveis metabólicas, cardiovasculares e autonômicas em adolescentes eutróficos e com sobrepeso**. 2009. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Física, Universidade São Judas Tadeu (USJT), São Paulo, 2010.

MONTENEGRO, L. P. Musculação: aspectos positivos para o emagrecimento. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 8, n. 43, p. 100-105, jan./fev. 2014.

MONTENEGRO NETO, A. N. et al. Obesidade, envelhecimento e risco cardiovascular no Brasil: possíveis soluções para problemas atuais. **Revista Saúde.com**, Jequié, v. 4, n. 1, p. 57-63, dez. 2008.

MOURA, L. P. **Treinamento aeróbio na prevenção da doença hepática não alcoólica decorrente da obesidade em ratos**. 2013. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Motricidade-Área de Biodinâmica da Motricidade Humana, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2013.

NASCIMENTO, M. A.; PRADO, S. R. S.; SOUZA, F. J. **Influência do treinamento resistido na obesidade e composição corporal**. 2011. 23 f. TCC (Graduação) - Curso de Educação Física, Faculdade União de Goyazes, Trindade, 2012.

OLIVEIRA, D. M. M.; FIDALE, T. P.; GONÇALVES, R. P. L. A. Contribuições do exercício aeróbico e resistido no processo de emagrecimento, **Revista EFDeportes**, Buenos Aires, Ano 16, n. 156, maio. 2011.

PEREIRA, B.; SOUZA JÚNIOR, T. P. **Metabolismo celular e exercício físico: aspectos bioquímicos e nutricionais**. São Paulo: Phorte, 2004.

PEREIRA JÚNIOR, P. C. F.; RIBEIRO, A. M. A. Influência da musculação na prevenção da obesidade. **Ágora: Revista de Divulgação Científica**, Mafra, v. 17, n. 2, p.113-114, 2010.

PINTO, R. S.; LUPI, R.; BRENTANO, M. A. Respostas metabólicas ao treinamento de força: uma ênfase no dispêndio energético. **Revista Brasileira de Cineantropometria de Desempenho Humano**, Santa Catarina, v. 2, n. 13, p.150-157, out. 2011.

PONTES, A. L. C.; SOUSA, I. A.; NAVARRO, A. C. O tratamento da obesidade através da combinação dos exercícios físicos e terapia nutricional visando o emagrecimento, **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 3, n. 14, p. 124-135, mar./abr. 2009.

PORTO, R. M.; GARCIA JUNIOR, J. R. Consumo extra de oxigênio após exercícios aquáticos, em cicloergômetro e de resistência, **Revista Colloquium Vitae**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 44-53, 2011.

QUEIROZ, C. O.; MUNARO, H. L. R. Prescrição e benefícios do treinamento de força para indivíduos idosos, **Revista EFDeportes**, Buenos Aires, Ano 12, n. 118, março. 2008. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd118/beneficios-do-treinamento-de-forca-para-individuos-idosos.htm>>. Acesso em 06 mar. 2017.

SANTARÉM, J. M. **Musculação em todas as idades**: comece a praticar antes que seu médico recomende. Barueri: Manole, 2012.

SANTOS, V. H. A.; NASCIMENTO, W. F.; LIBERALI, R. O treinamento de resistência muscular localizada como intervenção no emagrecimento. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 2, n. 7, p.34-37, jan./fev. 2008.

SCHNEIDER, P.; MEYER, F. O papel do exercício físico na composição corporal e na taxa metabólica basal de meninos adolescentes obesos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Taguatinga, v. 15, n. 1, p. 101-107, 2007.

SILVA FILHO, J. N. Treinamento de força e seus benefícios voltados para o emagrecimento saudável. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 7, n. 40, p. 329-338, jul./ago. 2013.

SOARES, E. D. et al. Treinamento resistido na redução da porcentagem de gordura corporal: uma revisão baseada em evidências. **Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 02-08, 2014.

SOUZA, L. R.; BOSSI, L. C. Treinamento resistido versus aeróbio: influência na composição corporal. **Revista EFDeportes**, Buenos Aires, Ano 17, n. 172, set. 2012.

SOUSA, L. M.; VIRTUOSO JUNIOR, J. S. A efetividade de programas de exercício físico no controle do peso corporal. **Saude.Com**, Jequié, v. 1, n. 1, p.71-78, ago./out. 2005.

THORNTON, M. K.; POTTEIGER, J. A. Effects of resistance exercise bouts of different intensities but equal work on EPOC, **Med Sci Sports and Exerc**, Denver, v. 34, n. 4, p. 715-722, 2002.

VANDER, A. J.; SHERMAN, J. H.; LUCIANO, D. S. **Fisiologia Humana**: Os mecanismos da função de órgãos e sistemas. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981.

VELOSO, A. L. O.; FREITAS, A. S. Efeitos crônicos de diferentes estratégias de treinamento de força no processo de emagrecimento em praticantes de musculação. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, Jundiaí, v. 7, n. 3, p.157-163, 2008.

WILLIAMS, M. H. **Nutrição para a Saúde, Condicionamento Físico e Desempenho Esportivo**. São Paulo: Manole, 2002.

ENDEREÇO DE CORRESPONDÊNCIA

Autor Orientando:

Lucimar Rosa

Rua Lafaete Garcia, 160. Bairro Dona Laureana. Abadia dos Dourados - MG

34 98874-3231

cmalulu@hotmail.com

Autor Orientador:

José Amir Babilônia

Rua Major Gote, 1901. Centro. Patos de Minas - MG

34 3818-2300

joseamir.babilonia@yahoo.com.br

DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte.

Patos de Minas, 24 de junho de 2017.

Lucimar Rosa

José Amir Babilônia