

**EFEITO MODULATÓRIO AGUDO PRÉ E PÓS EXERCÍCIO AERÓBIO E RESISTIDO
SOBRE GLICEMIA E LACTATO**Samuel Barbosa Mezavila Abdelmur¹Mateus Medeiros Leite¹Márcio Rabelo Mota¹**RESUMO**

O objetivo do presente estudo foi determinar o efeito agudo do treinamento resistido ou aeróbico sobre os níveis glicêmicos e do lactato em homens jovens saudáveis. Foram divididos de forma randomizada 40 homens (22,33 ± 4,04 anos; 75,77 ± 11, +72 kg; 1,77 ± 0,09 m) em três grupos: exercício resistido (ER=15), exercício aeróbico (EA=15) e grupo controle (GC=10). Os resultados encontrados demonstram que ambos os protocolos aplicados não foram eficientes em criar variações glicêmicas ($p > 0,05$), porém, o exercício resistido parece ter sido mais severo que o aeróbico quando comparado as variações de lactato, demonstram assim uma maior atividade anaeróbica da musculação.

Palavras-chave: Treinamento de resistência. Exercício aeróbico. Glicemia. Lactato.

ABSTRACT

Pre-and post-exercise aerobic and resistance exercise on glycemia and lactate

The aim of the 1284ficient study was to determine the acute effect of resistance or aerobic training on glycemic and lactate levels in healthy 1284fici men. A total of 40 men (22.33 ± 4.04 years, 75.77 ± 11, +72 kg, 1.77 ± 0.09 m) were randomly divided into three groups: resistive exercise (RR = 15), aerobic exercise (EA = 15) and control group (GC = 10). The results showed that both protocols were not 1284ficiente at creating glycemic variations ($p > 0.05$), but the resistance exercise seemed to be more severe than aerobic when compared to lactate variations, thus demonstrating anaerobic activity of bodybuilding.

Key words: Resistance training. Aerobic exercise. Glycemia. Lactate.

RESUMEN

Efecto moduladorio agudo pre y post ejercicio aeróbico y resistido sobre glucemia y lactato

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto agudo del entrenamiento resistido o aerobico sobre los niveles glucémicos y del lactato en hombres jóvenes sanos. Se han dividido aleatoriamente 40 hombres (22,33 ± 4,04 años, 75,77 ± 11, +72 kg, 1,77 ± 0,09 m) en tres grupos: ejercicio resistido (ER = 15), ejercicio aeróbico (EA = 15) y grupo de control (GC = 10). Los resultados encontrados demuestran que ambos protocolos aplicados no fueron eficientes en crear variaciones glucémicas ($p > 0,05$), sin embargo, el ejercicio resistido parece haber sido más severo que el aeróbico cuando comparado a las variaciones de lactato, demuestran así una mayor actividad anaerobiosis de la musculación.

Palabras clave: Entrenamiento de resistencia. Ejercicio aeróbico. Glucosa en la sangre. Lactato.

1-Educação Física, UniCEUB, Brasília-DF, Brasil.

E-mail dos autores:
mezavila_abdelmur@hotmail.com
mateus.edf@outlook.com
marciormota@gmail.com

INTRODUÇÃO

A prática do treinamento desportivo e exercício físico, conceitualmente tidos como um planejamento de atividades cíclicas e caracterizados por ocasionarem um estresse metabólico, demonstram benefícios reais ao organismo por meio de respostas fisiológicas agudas e crônicas como aumento no débito cardíaco, melhora do perfil lipídico, glicêmico e hipotensão pós exercício (HPE), variáveis estas, influenciadas pela intensidade, duração, intervalos (McArdle, 2016; Fleck e Kraemer, 2017) número e ordem dos exercícios (Silva, Monteiro e Farinatti, 2009; Silva e colaboradores, 2015).

Já são evidenciadas na literatura, as alterações fisiológicas que caracterizam o estresse metabólico imposto pelo exercício resistido e aeróbicos, mensuradas através de respostas hemodinâmicas (Silva e colaboradores, 2010; Santos e colaboradores, 2016), bioquímicas (Reis Silveira e Denadai, 2002), pela predominância de vias energéticas (Bertuzzi e colaboradores, 2013) e alterações nos parâmetros de respostas hormonais (Junior e colaboradores, 2014), concentração de metabólitos (Carvalho e colaboradores, 2017), os quais podem ser utilizados como meios para o controle das cargas de treinamento (Freitas e colaboradores, 2009).

Sendo assim, com fins de se verificar as cargas de treino e as vias energéticas predominante durante a realização do exercício físico, está a monitoração de metabólitos, como o ácido láctico, um subproduto do processo bioquímico denominado glicólise (McArdle, 2016).

Mais além, a glicemia também é utilizada como parâmetro de controle de intensidade do exercício físico, onde, em esforços musculares leves e severos o glicogênio muscular é utilizado mais rapidamente durante os primeiros minutos do exercício do que nos estágios finais (McArdle, 2016).

Porém, autores tem observado que a glicemia varia do exercício e intensidade a qual está sendo realizado e se houve alimentação adequada ou não (Costa Santos e colaboradores, 2012).

Assim, parece que volume, intensidade e tipo de exercício podem estar influenciando os níveis glicêmicos e variações no lactato. Assim, o objetivo do presente estudo tende a analisar a influência do

exercício aeróbico e resistido sobre os níveis de glicemia e lactato sanguíneo em adultos jovens saudáveis.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram do presente estudo 40 indivíduos classificados como fisicamente ativos por meio do Ipaq (International Physical Activity Questionnaire) (Pardini e colaboradores, 2001) do sexo masculino ($22,33 \pm 4,04$ anos; $75,77 \pm 11,72$ kg; $1,77 \pm 0,09$ m; $23,92 \pm 2,35$; kg/m²) praticantes recreacionais de exercício resistido e aeróbio. Todos os procedimentos experimentais dessa pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa pelo Centro Universitário de Brasília-UNICEUB (2.075.592/2017).

Todos os participantes foram instruídos e estavam cientes dos procedimentos dos testes e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde (196/96).

Por critérios de elegibilidade de inclusão, os sujeitos não poderiam apresentar lesões musculotendínea ou osteoarticular em membros inferiores bem assim como lesões na coluna e que estejam praticando exercícios resistidos a pelo menos um ano. Abaixo, a tabela demonstra as características dos voluntários:

Na Tabela 1 estão representados com média e desvio padrão os dados de caracterização da amostra divididos por grupos bem como o valor de p da variância.

Procedimentos experimentais

Os indivíduos foram alocados de forma randomizada (Kara-Junior, 2014) em três grupos: exercício resistido (ER=15), exercício aeróbio (EA=15) e grupo controle (GC=10).

Com fins de se minimizar variações circadianas, os voluntários foram instruídos a estar presente para as coletas sempre a partir de 11:00h e não realizar exercícios intensos 24h antes bem como não ingerir estimulantes.

Previamente a aplicação dos protocolos, foi realizado (em uma semana) uma avaliação morfológica e antropométrica para caracterização amostral, descrito na tabela 1, bem assim como uma familiarização

dos equipamentos e protocolo para ambos os grupos.

Tabela 1 - Caracterização descritiva dos grupos e variância.

	Aeróbio	Resistido	Controle
Idade (anos)	23,07 ± 4,25	21,60 ± 3,81	21,20 ± 2,70
Massa (Kg)	75,17 ± 10,70	76,37 ± 13,01	79,76 ± 10,52
Estatura (m)	1,77 ± 0,08	1,78 ± 0,10	1,78 ± 0,75
IMC (kg/m ²)	23,83 ± 2,34	24,00 ± 2,44	25,20 ± 3,13
% Gordura (3-DC)	15,70 ± 4,30	16,13 ± 6,67	15,72 ± 6,01
Massa Magra (kg)	61,25 ± 8,91	63,71 ± 8,87	67,71 ± 6,20

Legenda: IMC= Índice de massa corporal. % Gordura (3-DC)= utilizou-se a metodologia de 3 dobras para aferição do percentil de gordura.

A familiarização teve o intuito de reduzir possíveis erros e falhas com os procedimentos que envolvem a execução de testes de 1-RM, bem assim como o protocolo, que podem comprometer a análise das informações.

Assim feito, um teste de 1RM, descrito por Miller e colaboradores (2012), e um teste incremental em esteira (com incremento de 1km a cada 1min, sendo feito após 5min de aquecimento com carga inicial de 5km/h.

Como forma de mimetizar o atrito do ar, utilizou-se 1% de inclinação) para análise do VO₂ max, e foi realizado para os sujeitos alocados ao grupo ER e EA respectivamente, em ambiente climatizado por refrigeração a 18° Celsius com luminosidade, ruídos e odores controlados.

De forma a determinar uma confiabilidade do teste de 1RM, os sujeitos retornaram ao laboratório 48h após o primeiro teste, realizando um re-teste. Os sujeitos foram instruídos a não realizar nenhum tipo de exercício que pudesse comprometer a acurácia dos dados.

Protocolo: exercício resistido

Os indivíduos alocados para o grupo ER foram submetidos a realizar oito exercícios seguindo a ordem da aplicabilidade do método circuit-training (Rodrigues, 2001): agachamento com barra, supino reto com barra, agachamento com barra, remada curvada com barra, agachamento com barra, rosca bíceps com barra, agachamento com barra, desenvolvimento com barra, que, ao final, totalizava uma volta. A padronização de execução dos movimentos pospostos, seguiu a normatização delineada por Nick Evans (2007).

Previamente ao exercício, foi realizado um aquecimento específico (Alencar e Matias, 2010), onde, logo após 2 min de descanso, foi

iniciado o protocolo. Os voluntários realizaram 3 voltas no circuito proposto acima, com 70% de 1RM realizando até 10 repetições por exercício com 1 min de descanso entre as voltas. Não houve controle na velocidade de execução objetivando aproximar ao máximo do modo como esses exercícios são executados em sessões típicas, porém, como forma de minimizar a influência da velocidade de execução sobre a percepção subjetiva de esforço foi informado aos voluntários que mantivessem uma velocidade constante e moderada.

Ao longo de todo protocolo, as seguintes estratégias foram adotadas com fins de se minimizar erros e possíveis interferências: a) as instruções padronizadas foram estabelecidas antes do teste, deixando ciente de toda rotina que envolvia a coleta de dados; b) os voluntários receberam as instruções padronizadas das técnicas dos exercícios, inclusive realizando algumas vezes sem carga; c) o encorajamento verbal foi proporcionado durante o procedimento dos testes; d) o peso das anilhas e barras foi definido usando uma escala precisa de kg; e) Os teste foram realizados sempre no mesmo horário para um mesmo indivíduo; f) O avaliador estava atento quanto a posição adotada e forma de execução em todo o procedimento e todo momento.

Cada indivíduo do grupos intervenções, compareceram ao laboratório de fisiologia do UNICEUB por quatro dias separados por 48h. O protocolo de exercício durava em média 20 minutos por indivíduo.

Protocolo: exercício aeróbio

Assim, após realizado o teste incremental, como já supracitado, foi feito a análise de gases determinada pelo ventilômetro da marca CEFISE com o programa VO₂ pró fitness 7.0 até a exaustão

voluntária para determinar o VO_2 máx. Foi empregado a escala de Borg para avaliação do esforço.

Após 48h do teste os indivíduos foram submetidos a uma sessão exercício em esteira ergométrica, do modelo Centurion 300 da marca Micromed (Brasília, Brasil), sendo realizada com uma intensidade de 70% do VO_2 de carga (velocidade alcançada no platô 70% VO_2 max) por durante 20 minutos. Ajustou-se a intensidade nos primeiros 5 minutos do exercício e, controlada continuamente durante todo o protocolo para que a velocidade se mantivesse compatível com 70% do VO_2 max.

Grupo controle

O grupo controle apareceu no laboratório, seguindo as mesmas recomendações e padronizações para os grupos anteriores. A coleta aconteceu com 10min em repouso pré (PRE), ao final de 20 minutos (FINAL), e após 15min em repouso (REC15), mimetizando assim, os tempos de coletas dos grupos ER e EA.

Análise bioquímica hematológica

Para uma triagem sanguínea adequada, seguiu-se recomendações da OMS (2010) onde, após higienização das mãos e colocação de luvas bem ajustada, foi feito a assepsia do da superfície de trabalho com fins de reduzir riscos de contaminação e agentes patogênicos.

Assim feito, o responsável pela triagem sanguínea limpou a pele do voluntário em álcool isopropílico de 70%, e com uma lanceta nova descartável foi aplicado um golpe rápido na lateral do dedo anelar afim de obter um bom fluxo sanguíneo sem necessidade de repetir tal procedimento. Após a limpeza da primeira gota, foi puncionado, evitando-se espremer demasiada força, e feito análise dos

parâmetros bioquímicos hematológicos tais como: glicemia e lactato.

A glicemia (GLIC) e lactato (LAC) para o grupo ER foram coletados em cinco momentos: após 10min em repouso (PRÉ) ao final do protocolo (FINAL) e logo após 15 minutos em repouso (REC15). Os tempos das coletas protocolo foi semelhante a autores anteriores (Rafo e colaboradores, 2008; Fayh e colaboradores, 2007; Costa e colaboradores, 2011).

As variáveis coletadas foram analisadas em momento real por um lactímetro e glicosímetro da marca Roche.

Análise Estatística

A análise descritiva foi utilizada para calcular a média e o desvio padrão de todas as variáveis. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e a estatística paramétrica foi adotada.

A homogeneidade da amostra foi verificada pelo teste de Levene. ANOVA fatorial de medidas repetidas (intervenção X momento) para as interações entre a resposta Glicêmica e lactatêmico nos protocolos de exercício aeróbio e resistido e grupo controle nos três momentos (Pré, Final e Pós15).

Tratamento de Bonferroni foi utilizado para identificar as diferenças significativas. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software estatístico SPSS versão 24.0 (SPSS Inc., Somers, NY, USA). Adotou-se $p \leq 0,05$ como nível de significância.

RESULTADOS

Na Tabela 2 estão indicados com média e desvio padrão o comportamento da Glicemia nas duas intervenções em todos os momentos.

Tabela 2 - Resultados da glicemia pré-exercício, ao final e durante recuperação dos exercícios aeróbio e resistido e grupo controle.

Glicemia	Pré	Final	Rec15'	p
Aeróbio	104,67 ± 11,99	106,13 ± 16,51	101,73 ± 9,65	0,472
Resistido	100,33 ± 9,84	108,13 ± 19,25	109,67 ± 19,78	0,122
Controle	99,90 ± 8,16	94,90 ± 9,23	91,60 ± 7,72*§	0,017

Legenda: * Diferença significativa intragrupo em relação ao momento pré ($p \leq 0,05$). † Diferença Significativa intragrupo em relação ao momento final. ‡ Diferença significativa em relação ao exercício aeróbio ($p \leq 0,05$). § Diferença significativa em relação ao exercício resistido ($p \leq 0,05$).

Não houve diferença estatisticamente significativa em nenhum dos momentos para ambos os grupos ($p > 0,05$).

O grupo Controle demonstrou decréscimo significativo no momento Rec15' em comparação ao momento Pré ($p=0,010$), sem diferença significativa entre os demais momentos ($p>0,05$). Houve diferença significativa apenas entre o grupo Controle

comparado ao grupo Resistido e em apenas no momento Rec15' ($p=0,010$), sem diferença significativa entre os outros momentos e grupos ($p>0,05$).

Na Tabela 3 estão indicados com média e desvio padrão o comportamento do lactato sanguíneo nas duas intervenções e no grupo controle em todos os momentos.

Tabela 3 - Resultados do lactato pré-exercício, ao final e durante recuperação dos exercícios aeróbico e resistido e grupo controle.

Lactato	Pré	Final	Rec15'	p
Aeróbico	3,23 ± 0,69	12,53 ± 3,03*	8,99 ± 2,29*†	0,001
Resistido	3,35 ± 0,78	15,36 ± 3,45*	12,93 ± 2,86*†	0,001
Controle	4,6 ± 0,80†§	4,05 ± 1,22†§	3,39 ± 0,86†§	0,001

Legenda: * Diferença significativa intragrupo em relação ao momento pré ($p \leq 0,05$). † Diferença Significativa intragrupo em relação ao momento final. ‡ Diferença significativa em relação ao exercício aeróbico ($p \leq 0,05$). § Diferença significativa em relação ao exercício resistido ($p \leq 0,05$).

Tanto no grupo EA quanto ER foi verificado um aumento significativo no momento final em relação ao momento pré ($p = 0,001$) permanecendo-se elevado no Rec15' em comparação ao momento pré ($p = 0,001$).

No grupo EA foi identificado um decréscimo significativo no momento Rec15' em comparação ao momento final ($p = 0,023$) e sem diferença significativa entre Rec15' e Final ($p > 0,05$) para o grupo ER. Porém, no momento Rec15 houve diferença significativa

No momento Pré, o grupo CON demonstrou maiores valores quando comparado aos demais grupos ($p = 0,001$), sem diferença entre grupo ER e EA ($p > 0,05$).

No momento Final o grupo CON demonstrou menores valores quando comparado aos grupos ER e EA ($p = 0,001$) e maiores valores para o grupo ER em comparação ao grupo EA ($p = 0,033$). No momento Rec15', o lactato no grupo Controle permaneceu com valores mais baixos comparado aos dois grupos intervenção ($p = 0,001$) e maiores para o grupo Resistido comparado ao Aeróbico ($p = 0,001$).

DISCUSSÃO

Como constatado no presente estudo, a glicemia não apresentou diferença estatisticamente significativa em nenhum dos momentos para ambos os grupos exercitados. Porém, observa-se discreta tendência de queda no grupo EA ($104,67 \pm 11,99$ vs $101,73$

$\pm 9,65$), e, para grupo ER, uma tendência de leve aumento ($100,33 \pm 9,84$ vs $109,67 \pm 9,78$).

Dados de estudos anteriores parecem corroborar com a presente pesquisa (Silva e colaboradores, 2007; Porpino e colaboradores, 2007; Contró e colaboradores, 2017).

Porém, autores como Costa Santos e colaboradores (2012), por exemplo, tiveram achados peculiares em relação à presente pesquisa ao submeterem homens a dois exercícios, aeróbico e força comparando respostas glicêmicas.

Os resultados demonstram que o exercício aeróbico obteve menores valores da glicemia ao final comparado com inicial, e que, o protocolo de força obteve o inverso. Já é bem definido sobre as proteínas transportadoras facilitatórias da glicose, onde estas medeiam a difusão facilitada da molécula de glicose, para dentro do sarcoplasma onde, então, é catabolizada para formação de ATP. E, dentro deste processo, a GLUT 4, em resposta ao exercício bem assim quanto à insulina, transloca-se para a membrana celular facilitando assim a entrada da glicose, enquanto, em repouso, a GLUT 1 fica responsável por transporte basal de glicose.

Dentro de uma análise muscular, as fibras de contração rápida (tipo II) são extremamente apropriadas para a formação de energia anaeróbica pelo processo de glicólise, já que possuem grande quantidade de fosfofrutoquinase (PFK). E, durante exercício físico a atividade da enzima em repouso

mostra atividade maior da sintase, enquanto a atividade física faz aumentar a atividade da fosforilase, com redução concomitante da enzima sintase (Mcardle e colaboradores, 2016).

O que pode explicar a resposta glicêmica apresentada nos dados de Costa Santos e colaboradores (2012).

Já o lactato demonstrou acúmulo elevado ao final do protocolo para ambos os grupos, permanecendo elevado no Rec15, no entanto, o ER apresentou maiores elevações quando comparado ao exercício aeróbio, onde, durante o Rec15, o grupo EA obteve melhores remoções do metabolito.

Porém, ambos os grupos intervenção demonstram elevações do metabolito quando comparados ao grupo CON. Dados semelhantes são apresentados em estudo anterior por Tamura e colaboradores (2013) demonstrando que exercícios com volume e intensidade tais como 3 x falha a 60%1RM c.30seg descanso promovem aumento do lactato sanguíneo, quando comparado a 3x4 a 90%1RM c.180seg descanso.

Como aludido por Campanholi-Neto (2015), series entre 10 a 30 repetições, com duração mecânica de 20 a 60 segundos, com carga entre 50 a 80% causam privação de oxigênio mitocondrial com subsequente acúmulo de lactato, como demonstrado nos resultados.

Porém, de forma singular, Santos (2014) demonstrou que esforços de alta intensidade (80% 1-RM) tem predominância de via energética anaeróbia com exceção do exercício de flexão de antebraços, em que predominou a energia aeróbia (entre 70 e 80% da energia total), onde a máxima lactatemia não diferiu entre exercícios.

O que corrobora com nossos resultados, podendo inclusive inferir que grandes grupos musculares demandam uma resposta energética maior que grupos menores.

De forma contraditória, Campanholi-Neto (2015) demonstra em seu estudo que apesar das demandas energéticas serem maiores a 70% 1RM em relação a 50% 1RM, sessões características de hipertrofia e força muscular local possuem componente aeróbio como predominante com maior concentração da lactato nas sessões de resistência muscular local.

CONCLUSÃO

O presente estudo constatou uma resposta semelhante de flutuação glicêmica não havendo diferença estatística entre ambas, porém, observou-se uma tendência a uma maior resposta neoglicogênica ao exercício resistido.

A resposta lactacidêmica demonstrou ser maior na musculação. Esses resultados demonstram uma maior atividade anaeróbica da musculação

REFERÊNCIAS

- 1-Alencar, T. A. M.; Matias, K. F. S. Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 16. Num. 3. 2010. p. 230-4.
- 2-Bertuzzi, R.; Nascimento, E. M.; Urso, R. P.; Damasceno, M.; Lima-Silva, A. E. Energy system contributions during incremental exercise test. Journal of sports science & medicine. Vol. 12. Num. 3. 2013. p. 454.
- 3-Campanholi-Neto, J. Demanda Energética na Sessão de Exercício Resistido com características de Hipertrofia e Resistência Muscular Localizada. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Motricidade, Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. São Paulo. 2015.
- 4-Carvalho, J. M. S.; Arêa, G. D. S.; Barroso, A. V. C.; Andrade, H. B.; Oliveira, A. M. Comparação das curvas de lactato em diferentes métodos de treinamento resistido. Revista Científica JOPEF. Vol. 23. Num. 1. 2017.
- 5-Contrò, V.; Bianco, A.; Cooper, J.; Sacco, A.; Macchiarella, A.; Traina, M.; Proia, P. Effects of different circuit training protocols on body mass, fat mass and blood parameters in overweight adults. Journal of Biological Research-Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale. Vol. 90. Num. 1. 2017.
- 6-Costa, T. A.; Gregório, N. P.; Manarin, B. Y. D. F.; Silva, T. M. Influência da maltodextrina sobre a glicemia e o rendimento de atletas juvenis de basquetebol. VOOS Revista

Polidisciplinar Eletrônica da Faculdade Guairacá. Vol. 2. Num. 2. 2011.

7-Costa Santos, N. M.; Pires, J. V.; Nunes, J. C.; Navarro, F. Estudo comparativo do comportamento glicêmico em exercício aeróbio e de força em indivíduos fisicamente ativos e condições do dia a dia. RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. Vol. 3. Num. 18. 2012.

8-Fayh, A. P. T.; Umpierre, D.; Sapata, K. B.; Neto, F. M. D.; Oliveira, A. R. Efeitos da ingestão prévia de carboidrato de alto índice glicêmico sobre a resposta glicêmica e desempenho durante um treino de força. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 13. Num. 3. 2007. p. 416-420.

9-Fleck, S. J.; Kraemer, W. J. Fundamentos do treinamento de força muscular. Artmed Editora. 2017.

10-Freitas, D. S.; Miranda, R.; Filho, M. B. Marcadores psicológico, fisiológico e bioquímico para determinação dos efeitos da carga de treino e do overtraining. Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano. Vol. 11. Num. 4. 2009. p. 457-465.

11-Junior, S.; José, A.; Souza, M. V. C.; Tomaz, L. M.; Bertucci, D. R.; Souza, G. S. D.; Sousa, N. M. F. D. Estudo do comportamento cortisol, gh e insulina após uma sessão de exercício resistido agudo. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2014. p. 21-25.

12-McArdle, e colaboradores. Fisiologia do exercício. 8ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2016.

13-Miller, T. Conditioning Association. NSCA's Guide to Tests and Assessments. Human Kinetics. 2012.

14-Organização Mundial da Saúde. OMS best practices for injections and related procedures toolkit. Geneva. World Health Organization. 2010.

15-Pardini, R.; Matsudo, S.; Araújo, T.; Matsudo, V.; Andrade, E.; Braggion, D. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ - versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. 2008. p. 45-52.

16-Porpino, S. K. P.; Agnoletti, A. B.; Silva, A. S. Diferenças no comportamento glicêmico em resposta a exercício de corrida e de musculação. Anais, X Encontro de Iniciação à Docência. Paraíba. 2007.

17-Rafo, R. M.; Gil, R. S.; Vargas, G. B.; Silva, G.; Almeida, A. L. Resposta do lactato sanguíneo, frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço, durante um teste progressivo no exercício supino. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 2. Num. 8. 2008. p. 10.

18-Reis Silveira, L.; Denadai, B. S. Efeito modulatório de diferentes intensidades de esforço sobre a via glicolítica durante o exercício contínuo e intermitente. Revista Paulista de Educação Física. São Paulo. Vol. 16. Num. 2. 2002. p. 186-97.

19-Rodrigues, C. E. C. Musculação métodos e sistemas. 3ª edição. Rio de Janeiro. Sprint. 2001.

20-Santos, M. M.; Lopes, P. R.; Guimarães, G. C.; Sencandes, R. G.; Neto, H. O. Parâmetro morfológicos, hemodinâmicos e metabólicos: respostas agudas após uma corrida de 10.000 metros. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 10. Num. 57. 2016. p. 78-87.

21-Santos, C. A. R. Custo energético em musculação: estudo da precisão da sua estimativa pela relação consumo de oxigênio/intensidade nos exercícios de extensão de pernas (leg extension), supino inclinado (inclined bench press), extensão de pernas na prensa (leg press) e flexão de antebraços (scott biceps curl). Tese de Doutorado. UTAD-Vila Real. Portugal. 2014.

22-Silva, A. J.; Miranda, H.; De Salles, B. F.; Freitas Maia, M.; Figueiredo, T. Influência da ordem dos exercícios no desempenho do número de repetições com baixa intensidade de carga em homens destreinados. ConScientiae Saúde. Vol. 14. Num. 1. 2015.

23-Silva, N. S. L.; Monteiro, W. D.; Farinatti, P.; Tarso V. Influência da ordem dos exercícios sobre o número de repetições e percepção subjetiva do esforço em mulheres jovens e idosas. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 15. Num. 3. 2009. p. 219-223.

24-Silva, R. P.; Silva Novaes, J.; Oliveira, R. J.; Jesus Camilo, F.; Marques, M. F. B. Respostas cardiovasculares agudas de três protocolos de exercício resistido em idosos. *Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano*. Vol. 12. Num. 2. 2010. p. 112-119.

25-Silva, A. S.; Azevedo, W. K. C. Comportamento glicêmico em treinamento de natação com caráter aeróbio e anaeróbio. *Revista de Educação Física. Exército*. Vol. 76. Num. 137. 2007. p. 26-32.

26-Tamura, S. D.; Caldara, A. A.; Soares, A. S.; Storti, L. R.; Teixeira, L. F. M.; Conte, M. *Perspectivas Médicas*. Vol. 24. Num. 3. 2013.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

Recebido para publicação 16/07/2019

Aceito em 20/08/2019