



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO

CURSO DE BACHAREL EM EDUCAÇÃO FÍSICA

FRANCISCO CARLOS EVANGELISTA FREITAS

EFEITOS FISIOLÓGICOS DO EXERCÍCIO RESISTIDO SOBRE O LACTATO
SANGUÍNEO, FREQUÊNCIA CARDÍACA E TEMPERATURA DA PELE

FORTALEZA

2020

FRANCISCO CARLOS EVANGELISTA FREITAS

EFEITOS FISIOLÓGICOS DO EXERCÍCIO RESISTIDO SOBRE O LACTATO
SANGUÍNEO, FREQUÊNCIA CARDÍACA E TEMPERATURA DA PELE

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Curso de Bacharel em Educação Física do
Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO
sob orientação do Professor Me. Bruno Nobre
Pinheiro como parte dos requisitos para a
conclusão do curso.

FORTALEZA/CE

2020

FRANCISCO CARLOS EVANGELISTA FREITAS

EFEITOS FISIOLÓGICOS DO EXERCÍCIO RESISTIDO SOBRE O LACTATO
SANGUÍNEO, FREQUÊNCIA CARDÍACA E TEMPERATURA DA PELE

Este artigo foi apresentado no dia 1 de dezembro de 2020 como requisito para obtenção do grau de bacharel do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO, tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. BRUNO NOBRE PINHEIRO

Orientador- UNIFAMETRO

Prof. Me. PAULO ANDRÉ GOMES UCHOA

Membro- UNIFAMETRO

Prof. Me. LINO DELCIO GONCALVES SCIPIAO JUNIOR

Membro- UNIFAMETRO

EFEITOS FISIOLÓGICOS DO EXERCÍCIO RESISTIDO SOBRE O LACTATO SANGUÍNEO, FREQUÊNCIA CARDÍACA E TEMPERATURA DA PELE

Francisco Carlos Evangelista Freitas¹

Bruno Nobre Pinheiro²

RESUMO

A musculação é um dos exercícios mais conhecidos e praticados em todo o mundo por fortalecer músculos e articulações, corrigindo desequilíbrios da musculatura e favorecendo a prevenção de contusões, além de auxiliar na redução de gordura. Quanto aos aspectos fisiológicos o ER é essencial para aprimorar a eficiência cardiovascular e bioenergética, aperfeiçoando os sistemas energéticos e favorecendo o controle da homeostase. O objetivo deste estudo foi identificar os efeitos fisiológicos decorrentes da prática de diferentes tipos de exercícios resistidos. A metodologia utilizada para a realização do estudo foi a revisão bibliográfica sistemática através de consulta realizada nas seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online(SciELO), Literatura Latino-Americana em Ciências de Saúde (LILACS), The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) e PubMed. Os resultados apontaram que, apesar de diferenças nos comportamentos hemodinâmicos, segundo o tipo de exercício e sua intensidade, os valores de FC e PAS se elevaram, mas mantiveram-se dentro de limites clinicamente aceitáveis, o que depõe a favor de sua prática. Concluiu-se que o exercício resistido de diferentes segmentos corporais acarreta aumentos seguros dos níveis de pressão arterial sistólica, com maior resposta quando exercitados grandes grupos musculares, como o quadríceps femoral e o músculo deltoide, em cargas elevadas. Igualmente constatou-se que maiores demandas fisiológicas podem ser obtidas com maior duração de repetição e que a hipertensão arterial pode afetar os mecanismos de dissipação de calor, o que evidencia a necessidade de seu controle. Neste sentido os protocolos de treinamento de ER mostraram-se exitosos na redução da pressão arterial dos praticantes.

Palavras-chave: Exercício Resistido. Efeitos fisiológicos. Saúde. Benefícios.

¹Graduando no Curso de Educação Física do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

²Mestre em Ensino na Saúde. Professor Adjunto Do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO

ABSTRACT

PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF RESISTANCE TRAINING ON BLOOD LACTATE, HEART RATE AND SKIN TEMPERATURE

Bodybuilding is one of the most well-known and practiced exercises worldwide for strengthening muscles and joints, correcting muscle imbalances and favoring the prevention of bruises, in addition to helping to reduce fat. Regarding the physiological aspects, Resistance Training (RT) is essential to improve cardiovascular and bioenergetic efficiency, improving energy systems and favoring homeostasis control. The aim of this study was to identify the physiological effects resulting from the practice of different types of resistance exercises. The methodology used to carry out the study was a systematic bibliographic review through consultation in the following databases: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Latin American Literature in Health Sciences (LILACS), The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) and PubMed. The results showed that, despite differences in hemodynamic behaviors, according to the type of exercise and its intensity, the Heart Rate and blood pressure values increased, but remained within clinically acceptable limits, which testifies in favor of their practice. It was concluded that resistance exercise of different body segments leads to safe increases in systolic blood pressure levels, with greater response when exercising large muscle groups, such as the femoral quadriceps and the deltoid muscle, under high loads. It was also found that greater physiological demands can be obtained with a longer duration of repetition and that arterial hypertension can affect the mechanisms of heat dissipation, which highlights the need for its control. In this sense, the RT protocols proved successful in reducing the blood pressure of the practitioners.

Keywords: Resistance Exercise. Physiological effects. Health. Benefits.

1 INTRODUÇÃO

O hábito de fazer exercícios físicos regulares traz diversos benefícios à saúde e qualidade de vida, sendo os principais: melhoria do condicionamento físico, redução da gordura corporal, aumento da massa muscular, diminuição do estresse emocional, melhora da autoestima, dentre outros. (RODRIGUES, 2009). Um dos métodos mais utilizados atualmente para a melhorar a saúde e aprimorar a estética é a prática do Exercício Resistido, popularmente denominado musculação. Segundo Câmara et al. (2008) o Exercício Resistido (ER) caracteriza-se pela realização de contrações musculares contra alguma forma de resistência (geralmente pesos). É

uma categoria de exercícios que favorece o aumento da massa muscular, aprimorando a força muscular e o equilíbrio.

A musculação é um dos exercícios mais conhecidos e praticados em todo o mundo por fortalecer músculos e articulações, corrigindo desequilíbrios da musculatura e favorecendo a prevenção de contusões, além de auxiliar na redução de gordura e, conseqüentemente, na manutenção de um peso corporal adequado. (BOSSI *et al.* 2008). Quanto aos aspectos fisiológicos o ER é essencial para aprimorar a eficiência cardiovascular e bioenergética, aperfeiçoando os sistemas energéticos e favorecendo o controle da homeostase. (LEMKE *et al.* 2017). De acordo com Arnarson (2014) há fortes evidências de que o ER pode contribuir para o tratamento de diversas doenças, notadamente as relacionadas à alterações metabólicas como redução de lipídios sanguíneos ou hiperglicemia.

Assim, a problemática que suscitou a elaboração deste estudo busca responder ao seguinte questionamento: quais os efeitos fisiológicos decorrentes da prática de diferentes tipos de exercícios resistidos? Que cuidados se deve ter quanto às respostas cardiovasculares oriundas da prática do ER? Quais os benefícios potenciais que se podem angariar para a saúde de idosos ou hipertensos?

Parte-se da premissa de que os benefícios, conforme pontuado por Silva e Farinatti (2007), estão diretamente relacionados a diferentes variáveis do treinamento: intensidade, frequência e o volume. Desta forma é possível supor que os resultados dependem do número de repetições, séries, sobrecarga, sequência, intervalos e velocidade de execução dos movimentos impostos. A problemática que suscitou a elaboração deste estudo, portanto, busca responder ao seguinte questionamento: como a mecânica da execução dos exercícios e sua intensidade influenciam a resposta fisiológica do organismo?

O objetivo geral deste estudo é, logo, identificar os efeitos fisiológicos decorrentes da prática de diferentes tipos de exercícios resistidos. Como objetivos específicos pode-se citar: avaliar a temperatura da pele dos músculos deltoide e quadríceps através da análise termográfica; identificar o acúmulo do lactato sanguíneo após a realização dos exercícios; observar a variação da frequência cardíaca de treinamento entre os dois tipos de exercícios selecionados através da consulta à literatura disponível sobre o tema.

A justificativa para a realização deste trabalho repousa na possibilidade de fornecer subsídios aos profissionais da Educação Física a fim de auxiliá-los na elaboração de programas de treinamento adequados para atender às singularidades dos adeptos do ER, notadamente aqueles que apresentam riscos de intercorrência cardiovascular. Almeja-se que este estudo sirva, futuramente, como fonte de consulta para o maximizar os resultados visados e prevenir agravos à saúde dos praticantes.

A metodologia utilizada para a realização do estudo foi a revisão bibliográfica sistemática através de consulta realizada nas seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online(SciELO), Literatura Latino-Americana em Ciências de Saúde (LILACS), The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) e PubMed.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para Moretti et al. (2009) dentre os exercícios neuromusculares resistidos, a musculação destaca-se por aprimorar a força e resistência muscular, aumentar a massa corporal magra, aperfeiçoar a coordenação, velocidade, equilíbrio e atuar na prevenção e tratamento de lesões musculares. Conforme Souza e seus colaboradores (2019, p. 344):

Tais exercícios apresentam como fatores intervenientes a sobrecarga de trabalho, o volume de treinamento (séries, número de séries e número de repetições), a velocidade de movimentação corporal, a amplitude articular, a respiração, o intervalo de descanso entre as sessões de treino e o intervalo de descanso entre as séries (grupo de repetições de movimentos específicos).

Ainda conforme Souza e colaboradores (2019) para que certa série de exercícios seja executada com idêntica qualidade que a anterior é necessário um patamar mínimo de substrato energético, além de um intervalo de recuperação, que pode variar entre 30 e 90 segundos, para a remoção de metabólitos. Em relação à sobrecarga ideal, Gentil (2005) declara que a intensidade de carga varia entre 80 e 90%, sendo que para a hipertrofia do músculo esquelético é aconselhável um protocolo de treinamento fundamentado em baixas repetições e cargas elevadas.

De acordo com Tricoli (2014) o músculo esquelético é composto por mais de 600 músculos e corresponde a aproximadamente metade da massa corporal

humana. Tais músculos desempenham importantes papéis na locomoção, produção de calor (através da contração), reprodução e atividades metabólicas, apresentando elevada capacidade de adaptação a estímulos ambientais, como o estímulo externo relacionado ao treinamento de força, que favorece a hipertrofia muscular.

Um dos principais músculos beneficiados pela elevação da capacidade de força e hipertrofia é o quadríceps femoral, um músculo de quatro cabeças (músculo reto femoral, o músculo vasto medial, o músculo vasto lateral e o músculo vasto intermédio) da coxa e que cobre quase totalmente o fêmur. É um dos mais fortes do corpo humano, sendo sua inervação feita pelo nervo femoral.

Conforme Camargo (2011) a musculatura do quadríceps femoral é formada por diferentes tipos de fibras, de contração lenta (tipo I ou oxidativa) ou rápida (tipo IIA e IIB, respectivamente oxidativa-glicolítica e glicolítica), sendo cada unidade motora composta por um único tipo de fibra, segundo a natureza do neurônio que a inerva. De acordo com Floyd e Thompson (2002), o quadríceps é o responsável pela ação de extensão dos joelhos e funciona como um desacelerador sempre que é necessário diminuir a velocidade para alterar a direção ou evitar uma queda durante um salto.

Outro músculo importante para os propósitos deste estudo é o deltóide. Trata-se de um músculo triangular, localizado imediatamente sob a pele e que recobre a cabeça do úmero. Insere-se na tuberosidade deltoídea e é inervado pelo nervo axilar, apto para ações de adução, abdução até 90°, rotação medial e rotação lateral do braço. Origina-se do terço lateral da clavícula, acrômio e espinha da escápula e desempenha importante função no movimento da articulação do ombro.

Por ser um músculo muito proeminente o deltóide é bastante visado por praticantes de musculação que buscam resultados estéticos. A finalidade desta pesquisa é verificar os efeitos fisiológicos do organismo, notadamente quanto às respostas hemodinâmicas e autonômicas, a partir do treinamento resistido sobre os músculos supracitados.

3 METODOLOGIA

Segundo Galvão et al. (2003), a revisão sistemática de literatura é utilizada para responder a um questionamento específico vinculado a um problema da área de saúde. Trata-se de um resumo de pesquisas relacionadas à causa, diagnóstico e

terapêutica de uma doença em especial, abordando também possíveis soluções para o problema apresentado.

Conforme Sampaio e Mancini (2007), uma revisão bibliográfica sistemática é um tipo de pesquisa que utiliza métodos sistematizados de busca, crítica e resumo das informações obtidas a fim de colher evidências para a construção de uma estratégia de intervenção sobre uma situação específica. Para Galvão e Pereira (2014, p. 183):

As revisões sistemáticas são consideradas estudos secundários, que têm nos estudos primários sua fonte de dados. Entende-se por estudos primários os artigos científicos que relatam os resultados de pesquisa em primeira mão. São mais frequentes as revisões sistemáticas de ensaios clínicos randomizados. No entanto, há número crescente de revisões preparadas com base em investigações observacionais, como as de coorte, de caso-controle, transversal, série e relato de casos. Outros delineamentos utilizados são os estudos de avaliação econômica e os qualitativos. Quando se verifica que os estudos primários incluídos em revisão sistemática seguem procedimentos homogêneos, os seus resultados são combinados, utilizando-se técnicas de metanálise. Os métodos para elaboração de revisões sistemáticas preveem: (1) elaboração da pergunta de pesquisa; (2) busca na literatura; (3) seleção dos artigos; (4) extração dos dados; (5) avaliação da qualidade metodológica; (6) síntese dos dados (metanálise); (7) avaliação da qualidade das evidências; e (8) redação e publicação dos resultados.

Para Linde e Willich (2003), as revisões sistemáticas são extremamente úteis para reunir informações de diferentes estudos sobre certa terapêutica, evidenciando os conflitos ou coincidências encontradas e auxiliando em investigações futuras.

O processo de seleção dos artigos a serem inseridos neste estudo foi executado por meio da leitura meticulosa de títulos e resumos, sendo enviados para seleção final aqueles que atendiam aos critérios de inclusão escolhidos. Foi realizada uma análise detalhada e comparação com a literatura pertinente.

A pesquisa foi realizada nos meses de julho e agosto de 2019, mediante revisão de literatura de artigos publicados em revistas indexadas nas plataformas Scientific Electronic Library Online(SciELO), Literatura Latino-Americana em Ciências de Saúde (LILACS), The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) e PubMed.

3.1 Etapas para coleta e análise de dados

Neste estudo o desenvolvimento da pesquisa seguiu as seguintes etapas:

3.1.1 Estabelecimento da questão de pesquisa

Consistiu na identificação do tema e na determinação da questão central da pesquisa: como a mecânica da execução dos exercícios no treinamento resistido e sua intensidade influenciam a resposta fisiológica do organismo?

3.1.2 Busca na literatura

Os dados foram coletados entre julho e agosto de 2019 utilizando-se os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Músculo Deltóide, Músculo Quadríceps, Treinamento Resistido, Frequência Cardíaca, Lactato Sanguíneo, Temperatura Corporal, sendo utilizado o bofeador “and”. A consulta bibliográfica foi realizada nas seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online(SciELO), Literatura Latino-Americana em Ciências de Saúde (LILACS), The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) e PubMed. A escolha se deu por se tratarem de bases confiáveis de abrangência internacional. Utilizou-se sempre o Descritor em Saúde “Treinamento Resistido” combinado com os demais. Encontrou-se na busca um total de total de 680 artigos, sendo 140 na SCIELO, 235 na LILACS, 138 na CENTRAL e 167 na PubMed como mostra o Quadro 1.

Quadro 1. Seleção dos artigos para ocorrências do primeiro levantamento dos dados para o estudo.

CRUZAMENTO DESCRITORES	SCIELO	LILACS	CENTRAL	PubMed
Treinamento Resistido, Frequência Cardíaca (Resistance Training, Heart Rate).	42	83	43	57
Treinamento Resistido, Lactato (lactate resistance training)	55	91	58	61

Treinamento Resistido, Temperatura Corporal. (Resistance Training, Body Temperature).	43	61	37	49
TOTAL DE ARTIGOS	140	235	138	167

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

3.1.3 Critérios de seleção

Nessa etapa foram estabelecidos os critérios de elegibilidade dos artigos a serem incluídos no estudo, ou seja, de inclusão e exclusão. Assim, como critérios de inclusão foram selecionadas as publicações em português ou inglês, disponíveis na íntegra e compreendidas no recorte temporal dos últimos 10 anos (2010-2019). Foram excluídos os artigos em duplicidade, cartas ao editor e dissertações. Para gerenciar a elevada quantidade de referências encontradas utilizou-se a ferramenta Start (State of the Art through Systematic Review), que auxiliou no processo de aceitação ou rejeição dos estudos e sumarização dos resultados. Para selecionar os estudos foi realizada uma análise detalhada e comparação com a literatura pertinente.

3.1.4 Interpretação dos resultados

Nessa etapa os artigos foram lidos minuciosamente e foram feitas anotações dos achados mais relevantes de modo a identificar os pensamentos semelhantes e os objetivos propostos de cada uma das pesquisas, para assim, fazer uma avaliação das conclusões dos estudos já realizados.

3.1.5 Síntese do conhecimento ou apresentação da revisão

Nesta etapa foram descritas as principais conclusões dos autores, articulando-se suas linhas de pensamento dentro da temática do estudo. Foram reunidas as principais evidências trazidas pelos artigos selecionados, sintetizando-se os achados de forma a consolidar os dados existentes.

3.1.6 Aspectos éticos

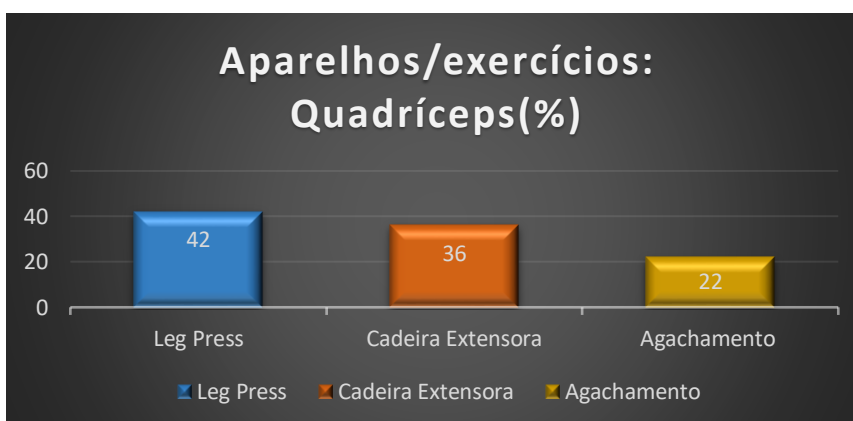
Por se tratar de uma revisão sistemática, que segundo a Resolução 466/12 não envolve a participação de seres humanos para a sua realização, a pesquisa não

sofreu apreciação por Comitê de Ética. No entanto salienta-se que foram resguardados todos os direitos autorais das publicações selecionadas para esta pesquisa, mencionando-se os autores em todos os momentos pertinentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os principais exercícios citados pelos autores dos artigos selecionados para o desenvolvimento/fortalecimento do quadríceps destacaram-se o Leg Press, Cadeira Extensora e Agachamento (com e sem aparelhos). O gráfico 1 apresenta os percentuais de citação correspondentes a cada exercício ou aparelho conforme os artigos analisados.

Gráfico 1 – Principais exercícios/aparelhos utilizados para o fortalecimento do quadríceps segundo os artigos analisados em profundidade (%).



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

A tabela 1 apresenta a ocorrência ou frequência, isto é, a quantidade de estudos que fazem referência ao exercício/aparelho em destaque dentre os artigos selecionados.

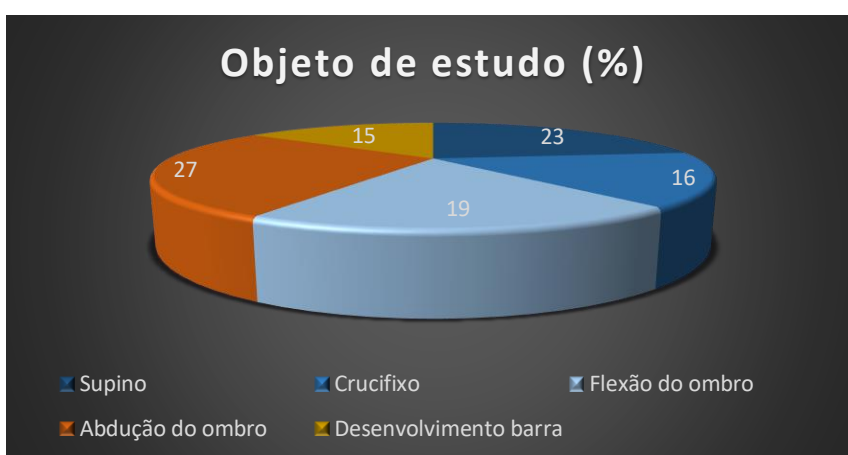
Tabela 1 – Principais exercícios/aparelhos utilizados para o quadríceps segundo os artigos analisados em profundidade (frequência).

	Leg Press	Cadeira Extensora	Agachamento com ou sem aparelhos	Total
Frequência	11	9	6	26

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Especificamente quanto ao músculo Deltóide os artigos consultados revelaram que diferentes ângulos do supino ativam a musculatura do peitoral maior em suas duas porções, que o Supino Inclinado (SI) provoca uma maior ativação do Deltóide Anterior (DA) e que os exercícios de abdução e flexão de ombro acarretam maior ativação para uma mesma carga externa. Os principais exercícios citados pelos autores dos artigos analisados para o fortalecimento do Deltóide foram: supino, crucifixo, desenvolvimento barra, abdução e flexão de ombro. O gráfico 2 apresenta os percentuais correspondentes à citação de cada exercício ou aparelho conforme os artigos analisados.

Gráfico 2 – Principais exercícios/aparelhos utilizados para o músculo Deltóide segundo os artigos analisados em profundidade (%).



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

A tabela 2 apresenta a ocorrência ou frequência, isto é, a quantidade de estudos que fazem referência ao exercício/aparelho em destaque dentre os artigos selecionados.

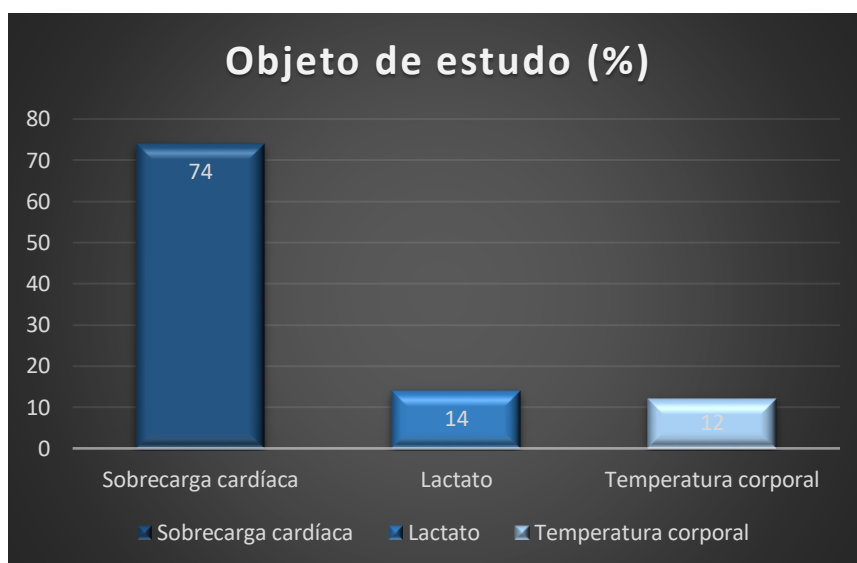
Tabela 2 – Principais exercícios/aparelhos utilizados para o Deltóide (frequência).

	Supino	Flexão de ombro	Abdução de ombro	Crucifixo	Desenvolvimento barra	Total
Frequência	7	6	8	5	5	31

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Acerca das respostas cardiovasculares importadas pelo treinamento resistido a maioria dos artigos tratou de analisar a sobrecarga cardíaca, utilizando como parâmetro cardiovascular a frequência cardíaca (FC), a pressão arterial sistólica (PAS) e o duplo-produto (DP), avaliando as respostas fisiológicas do organismo às sessões de treinamento, além de verificar os efeitos do exercício físicos sobre a termorregulação do organismo. O gráfico 3 apresenta a divisão dos artigos segundo o seu objeto de estudo.

Gráfico 3 – Divisão dos artigos segundo o objeto de estudo (percentual).



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

A tabela 3 apresenta a frequência com que cada assunto foi abordado pelos artigos sob análise.

Tabela 3 – Divisão dos artigos segundo o objeto de estudo (frequência).

	Resposta cardiovascular	Temperatura corporal	Lactato	Total
Frequência	26	5	4	35

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Uma importante conclusão apresentada a partir da leitura dos artigos selecionados é a de que sessões de treino compostas por exercícios poliarticulares

(STP) proporciona maior resposta hipotensiva e menor demanda cardiovascular em comparação com sessões de treino compostas por exercícios monoarticulares (STM), como atesta o estudo de Mello et al. (2017). Diferentes autores atribuíram a menor elevação da PA ao acúmulo de lactato derivado da prática de exercícios poliarticulares. Os artigos selecionados revelaram, igualmente, que protocolos de treinamento de força equiparados com durações das ações musculares distintas não apresentaram diferenças na resposta do lactato sanguíneo.

Concluiu-se que em pacientes com hipertensão arterial sistêmica controlada o exercício resistido progressivo de diferentes segmentos do corpo acarreta aumentos modestos na pressão arterial sistólica e parece ser seguro. Alguns autores como Zanetti et al. (2013) alertam para o fato de que quanto menor o Intervalo de Recuperação (IR), maior a tendência de o exercício causar aumento da sobrecarga cardíaca pelo aumento da PAS. Castinheiras-Neto et al. (2010) apresenta similar conclusão: um maior IR está associado a menores respostas cardiovasculares durante o ER. O principal achado relacionado a este aspecto, apresentado de forma unânime pelos artigos sob análise, é o de que o controle das respostas cardiovasculares durante o ER é de extrema importância para a segurança do praticante.

A pesquisa revelou que, durante o ER, uma maior duração de repetição com duração concêntrica semelhante, mas maior duração de ação excêntrica, aumenta a resposta de lactato no sangue e a ativação muscular, o que indica que maiores demandas fisiológicas podem ser obtidas com maior duração de repetição.

Constatou-se que, apesar de diferenças nos comportamentos hemodinâmicos segundo o tipo de exercício e sua intensidade, os valores de Frequência cardíaca e Pressão arterial sistólica se elevaram, mas mantiveram-se dentro de limites clinicamente aceitáveis, o que depõe a favor de sua prática.

Acerca especificamente dos efeitos do treinamento físico sobre o balanço térmico, assunto com escassa literatura disponível, os principais achados indicaram que a hipertensão arterial pode afetar os mecanismos de dissipação de calor, o que evidencia a necessidade de seu controle, como certificado por Damatto et al. (2019, p. 543):

Durante o exercício físico, o calor é subproduto do próprio metabolismo, aumentando a temperatura corporal. Entretanto, o corpo humano precisa

manter a temperatura estável, em torno de 37°C, utilizando-se de mecanismos neurais e cardiovasculares. O centro neural regulador da temperatura está localizado no hipotálamo anterior e recebe informação sobre a temperatura ambiente de termorreceptores da pele, e sobre a temperatura interna, dos termorreceptores no próprio hipotálamo anterior. A seguir, o hipotálamo organiza respostas apropriadas de geração ou dissipação de calor, as quais vão envolver a redistribuição arteriovenosa do sangue.² Sendo assim, indivíduos que apresentem comorbidades cardiovasculares como diabetes tipo II, hipercolesterolemia e hipertensão arterial podem apresentar os mecanismos de termorregulação prejudicados.

Neste sentido os protocolos de treinamento de ER mostraram-se exitosos na redução da pressão arterial dos praticantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos artigos tratou de analisar a sobrecarga cardíaca, utilizando como parâmetro cardiovascular a frequência cardíaca (FC), a pressão arterial sistólica (PAS) e o duplo-produto (DP), avaliando as respostas fisiológicas do organismo às sessões de treinamento do Exercício Resistido, além de verificar os efeitos do exercício físicos sobre a termorregulação do organismo.

Os artigos analisados revelaram que o exercício resistido de diferentes segmentos corporais promove aumentos similares e seguros dos níveis de pressão arterial sistólica, com maior tendência de resposta desta quando exercitados grandes grupos musculares, como o quadríceps femoral. Constatou-se que hipertensos que praticam exercícios físicos, de modo geral, apresentam uma redução tímida, entretanto relevante, em seus níveis pressóricos. Já especificamente quanto aos idosos o ER revelou-se importante para reduzir de forma expressiva a PAS, mesmo em períodos curtos de intervenção.

A pesquisa também revelou que uma maior duração de repetição eleva a resposta de lactato sanguíneo e favorece a ativação muscular, o que indica que maiores demandas fisiológicas podem ser obtidas com maior duração de repetição. A relevância desses dados é que o aumento da duração da repetição deve ser considerado para maximizar os resultados almejados. Acerca dos efeitos do treinamento físico sobre a temperatura corporal os autores pesquisados indicaram que a HAS pode prejudicar a perda de calor, indicando que esta variável deve ser monitorada e devidamente controlada.

Assim, embora o tema careça, ainda, de mais evidências experimentais, os estudos compulsados indicam que o Exercício Resistido pode contribuir para o tratamento de diversas doenças, notadamente as relacionadas à alterações metabólicas como redução de lipídios sanguíneos ou hiperglicemia e à Hipertensão Arterial.

REFERÊNCIAS

ARNARSON, A.; RAMEL, A.; GEIRSDOTTIR, O.G.; JONSSON, P.V.; THORSODDOTTIR, I. Changes in body composition and use of blood cholesterol lowering drugs predict changes in blood lipids during 12 weeks of resistance exercise training in old adults. **Aging Clin Exp Res**. v. 26, n. 3, p. 287–92, 2014.

BOSSI, I.; STOEBERL, R.; LIBERALI, R. Motivos de aderência e permanência em programas de musculação. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.2, n.12, p. 629-638, 2008.

CAMARA, L.C.; SANTARÉM, J.M.; JACOB-FILHO, W. Atualização de conhecimentos sobre a prática de exercícios resistidos por indivíduos idosos. **Acta Fisiatr**. v. 15, n. 4, p. 257-62. 2008.

CAMARGO, Eduardo Rocha. **Análise da atividade eletromiográfica do músculo reto femoral em dois tipos de exercícios de agachamento**.2011. Disponível:<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/1608/1/Eduardo%20Rocha%20Camargo.pdf>. Acesso em: 24 set. 2019.

FLOYD, R. T; THOMPSON, Clem W. **Manual de cinesiologia estrutural**. 14.ed. São Paulo: Manole, 2002. 279 p.

GALVÃO, C.M.; SAWADA, N.O.; MENDES, I.A. A busca das melhores evidências. **Rev Esc Enferm USP**. v. 37, n. 4, p. 43-50. 2003.

GALVÃO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes Pereira. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p:183-184, jan-mar 2014.

GENTIL, P. **Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia**. Rio de Janeiro. Sprint. 2005.

LEMKE, Leonardo; FERNANDES, Daniel Zanardini; PERUSSOLO, Lucas Perussolo; WEBER, Vinicius; KIHN, André Luiz; ELTCHENCHEM, Camila da Luz; ALMEIDA, Pablo de; MALFATTI, Carlos Ricardo Maneck; SILVA, Luiz Augusto da. Efeitos do treinamento resistido sobre parâmetros fisiológicos em homens destreinados. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.11. n.68. p.582-587. Set./Out. 2017.

LINDE, K., WILLICH, S. N. How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine. **Journal of the Royal Society of Medicine**, 96, 17-22. 2003.

MORETTI, T.; MORETTI, M.P.; MORETTI, M.; SAKAE, D.Y.; ARAÚJO, D. Estado nutricional e prevalência de dislipidemias em idosos. **Arquivos Catarinenses de Medicina**. Vol. 38. Num. 3. 2009. p. 12-16.

RODRIGUES, J. D. **Exercício Físico e Diabetes**. 2009. Disponível em: <http://w.botucatu.sp.gov.br/artigos/artigos/exercicio_fisico_e_diabetes.prn.pdf >. Acesso em: 02 jun. 2019.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de Revisão Sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. V. 11, n. 1. São Carlos-SP: **Revista Brasileira de Fisioterapia**, p. 83-89, 2007.

SILVA, N.L; FARINATTI, P.T. Influência das variáveis do treinamento contraresistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Niterói, v.13, n.1, jan./fev., 2007.

SOUZA, Rayane Maria Pessoa de; LOPES, José Edgley Guimarães; BERNARDO, Luana de Moraes; NUNES, Renata Gouveia; FILHO, Marcos Antonio de Araújo Leite; MONTENEGRO, Ramon Cunha Montenegro; SILVA, Cybelle de Arruda Navarro e BORGES, Luís Paulo Nogueira Cabral. Análise dos estimadores de fadiga do eletromiograma durante o treinamento resistido de elevada intensidade executado sob diferentes intervalos de séries. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.13. n.82. p.343-350. Mar./Abril. 2019.