UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DANÇA
EDUCAÇÃO FÍSICA BACHARELADO

Luiz Flávio Morais Naguti

EFEITOS DO EXERCÍCIO CIRCUITADO EM MULHERES COM SÍNDROME METABÓLICA ATENDIDAS NA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA

Goiânia
2021

UFG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DANÇA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): Luiz Flávio Morais Naguti

Título do trabalho: Efeitos do exercício circuitado em mulheres com síndrome metabólica atendidas na estratégia de saúde da família

2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [X] SIM [ ] NÃO[1]

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)(s) autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.

---

sei! assinatura eletrônica

Documento assinado eletronicamente por **LUIZ FLAVIO MORAIS NAGUTI**, **Usuário Externo**, em 28/10/2021, às 14:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

---

sei! assinatura eletrônica

Documento assinado eletronicamente por **VITOR ALVES MARQUES**, **Usuário Externo**, em 29/10/2021, às 03:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2451454** e o código CRC **D03BAB77**.

Luiz Flávio Morais Naguti

EFEITOS DO EXERCÍCIO CIRCUITADO EM MULHERES COM SÍNDROME METABÓLICA ATENDIDAS NA ESTRATÉGIA DE SAÚDE DA FAMÍLIA

Monografia apresentada à Faculdade de Educação Física e Dança da Universidade Federal de Goiás como requisito para finalização do curso de Educação Física Bacharelado
Orientador: Prof. Me. Vitor Alves Marques

Goiânia
2021

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

Naguti, Luiz Flávio Morais
Efeitos do exercício circuitado em mulheres com síndrome metabólica atendidas na estratégia de saúde da família [manuscrito] / Luiz Flávio Morais Naguti. - 2021.
XXVIII, 28 f.

Orientador: Prof. Me. Vitor Alves Marques.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Educação Física e Dança (FEFD), Educação Física, Goiânia, 2021.

Inclui tabelas.

1. Risco Cardiometabólico Global. 2. Exercício físico. 3. Promoção da saúde. I. Marques, Me. Vitor Alves , orient. II. Título.

CDU 796

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DANÇA

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos **vinte e sete dias do mês de outubro do ano de 2021** iniciou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado "**Efeitos do exercício circuitado em mulheres com síndrome metabólica atendidas na estratégia de saúde da família**", de autoria de **Luiz Flávio Morais Naguti**, do curso de **Educação Física - Bacharelado**, da **Faculdade de Educação Física e Dança** da UFG. Os trabalhos foram instalados pelo **Prof. Ms. Vitor Alves Marques - orientador** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: **Prof. Ms. Thalles Guilarducci Costa** e **Profa. Ms. Gabriela de Oliveira Teles**. Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição do(a) estudante. Posteriormente, de forma reservada, a Banca Examinadora atribuiu a nota final de **9,0 (nove)**, tendo sido o TCC considerado aprovado.

Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.

Documento assinado eletronicamente por **GABRIELA DE OLIVEIRA TELES**, **Usuário Externo**, em 28/10/2021, às 11:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **VITOR ALVES MARQUES**, **Usuário Externo**, em 28/10/2021, às 11:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **THALLES GUILARDUCCI COSTA**, **Usuário Externo**, em 28/10/2021, às 11:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2450687** e o código CRC **2D17158E**.

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar o efeito do exercício físico circuitado sobre os componentes da aptidão física em mulheres com Síndrome Metabólica. Participaram do estudo 25 mulheres com idade acima de 20 anos, com autorização médica para a prática de exercícios físicos, sem patologia ou alteração física limitante para realização dos exercícios físicos e que completaram todas as etapas da pesquisa. Antes e após a participação no programa de exercícios físicos, as mulheres foram avaliadas quanto aos componentes da aptidão física: força muscular, resistência localizada e flexibilidade e na composição corporal. O protocolo de exercícios composto por exercícios como agachamento, apoio (flexão de braço), stiff, remada com elástico, elevação pélvica, desenvolvimento e prancha frontal. Realizados durante 12 semanas e divididos em 3 sessões de treinamento semanal, com 60 minutos de duração cada. Os resultados da análise comparativa ($p<0,05$), mostraram redução da gordura corporal (pré= 39,82%; pós= 36,79%), aumento da flexibilidade (pré= 21,73 mm; pós= 25,14 mm), resistência de tronco (pré= 24,00 reps; pós= 36,71 reps) e resistência de membro inferior (pré= 21,61 reps; pós= 24,00 reps) após o programa de exercícios físicos. O programa de exercícios físicos proposto mostrou-se eficiente em reduzir o percentual de gordura corporal, aumentar a flexibilidade e a resistência de tronco e de membros inferiores, reforçando a importância da pratica regular de exercícios físicos para melhora da aptidão física e promoção da saúde.

Palavras-chave: Risco Cardiometabólico Global; exercício físico; promoção da saúde.

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate the effect of circuited physical exercise on the components of physical fitness in women with Metabolic Syndrome. Twenty-five women aged over 20 years, with medical authorization to practice physical exercises, without any pathology or limiting physical alteration to perform physical exercises, and who completed all stages of the research participated in the study. Before and after participating in the physical exercise program, the women were evaluated regarding the components of physical fitness: muscle strength, localized resistance and flexibility, and body composition. The exercise protocol consisted of exercises such as squats, support (arm flexion), stiff, elastic rowing, pelvic lift, development, and front board. Carried out for 12 weeks and divided into 3 weekly training sessions, each lasting 60 minutes. The results of the comparative analysis ($p<0.05$) showed a reduction in body fat (pre= 39.82%; post= 36.79%), increased flexibility (pre= 21.73 mm; post= 25.14 mm), trunk resistance (pre=24.00 reps; post=36.71 reps) and lower limb resistance (pre=21.61 reps; post=24.00 reps) after the physical exercise program. The proposed physical exercise program proved to be efficient in reducing body fat percentage, increasing trunk and lower limb flexibility and resistance, reinforcing the importance of regular physical exercise to improve physical fitness and promote health.

Keyword: Global cardiometabolic risk; physical exercise; health promotion.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 06

2. REVISAO BIBLIOGRAFICA.....08

3.METODOLOGIA.....13

4. RESULTADOS.....18

5. DISCUSSAO 21

6. CONCLUSÃO 25

REFERÊNCIAS.....26

1. INTRODUÇÃO

A síndrome metabólica é definida como um quadro de complexas alterações metabólicas, que vem sendo muito estudada em todo o mundo, devido possuir diversas interpretações clínicas para um conjunto de patologias como hipertensão arterial, dislipidemias, alterações no metabolismo da glicose e na obesidade abdominal, em relação a associação e ao impacto no desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Segundo dados de prevalência da síndrome, no Brasil temos 29,6% da população adulta e nas populações de faixas etárias superiores a 60 anos de idade esse percentual se agrava, chegando em números superiores à 40% (OLIVEIRA et al., 2020).

Tendo como principal fator de risco metabólico a obesidade abdominal, dados nos mostram que este tem aumentado expressivamente nas últimas 40 décadas. De 1974 a 2009 passou de 5,6% para 46,6% na população adulta (MONTEIRO; MONDINI; SOUZA et al., 1995; SBC, 1999; ISER; CLARO; MOURA et al., 2011). É considerada uma doença que atinge grande parcela da população brasileira e está diretamente relacionada com o risco para as doenças cardiovasculares. Ela pode acarretar vários distúrbios como: hipertensão, doenças cardíacas, hiperlipidemias, acidente vascular cerebral, diabetes, osteoartrite, distúrbios de humor, alimentares e sono, gota, doença da vesícula biliar e alguns tipos de câncer (BRAY et al., 2003).

A obesidade e o aumento de gordura corporal estão associados ao estilo de vida, principalmente aos maus hábitos alimentares e ao sedentarismo (TROVATO, 2013). A relação da obesidade com o sedentarismo tem sido estabelecida desde a década de 80, e sua forte associação contribuiu para que a composição corporal fosse determinada como um dos componentes de saúde da aptidão física (SILVA, 2003).

A aptidão física é definida como a capacidade ou habilidade que o ser humano tem para realizar vigorosamente qualquer atividade corpórea cotidiana, sem desgaste exagerado ou fadiga. Dentre os componentes da aptidão física relacionados a saúde destaca-se a força e resistência muscular, a flexibilidade e a composição corporal (CARPENSEN; POWEL; CHRISTENSON, 1985), os quais podem ser melhorados com a prática de exercícios físicos (GUEDES, 1996).

Quando tratamos de exercício físico, diversas modalidades de treinamentos como o resistido e o cardiovascular tem se mostrado capazes de produzir resultados positivos em relação a fatores metabólicos relacionados a síndrome metabólica. Dentro das modalidades de exercício resistido, existe uma que é bastante utilizada para pacientes com síndrome metabólica que é o exercício circuitado. Ela é caracterizada pela realização de várias series de exercícios diferentes executados em sequência com pequenas pausas entre eles, tem se mostrado muito eficiente em únicas sessões de treino para desencadear respostas relacionados ao condicionamento aeróbico, a resistência muscular, a adaptações neuromusculares, produção de força e consequentemente na composição corporal dos praticantes (RAMOS-CAMPO et al., 2021).

Estudo realizado durante 20 semanas de treinamento circuitado, com 3 sessões semanais, constituído de 10 exercícios realizando 2 series de 15 repetições com um intervalo de 20-25 segundos entre eles. Encontraram resultados positivos na diminuição do tempo total de treino, aumento dos níveis de força e na composição corporal dos indivíduos (L R GETTMAN, 1978).

Tendo em vista a importância do exercício físico na melhora de diversas valências da aptidão física, na composição corporal e na promoção da saúde, o projeto em questão, faz parte de uma ação da Secretaria de Atenção Primaria à Saúde (SAPS), denominada de Estratégia Saúde a Família, segundo o *Ministério da Saúde* consiste na reorganização da atenção à saúde básica no pais, tendo como referência o sistema único de saúde (SUS) e tem como estratégia a expansão, a qualificação e consolidação da atenção básica de modo a propiciar uma maior ampliação das resoluções e impactos nas situações de saúde do indivíduo e da população. O desenvolvimento desta estratégia está ligado diretamente a uma equipe multiprofissional bem formulada, composta por médicos, enfermeiros, auxiliares ou técnicos de enfermagem e agentes comunitários de saúde, podendo ser incorporados outros profissionais ligados a saúde.

O papel do profissional de educação física nesses ambientes é tido como de muito valia, devido possuir o conhecimento em relação as práticas corporais e atividade física. Integrado com um trabalho voltado à saúde da família, estabelece

objetivos de contemplar as necessidades momentâneas dos usuários atendidos, levando em consideração todo o aprendizado em relação a saúde naquele contexto sanitário inserido e na sua forma de ver o sujeito na relação saúde e práticas corporais. (OLIVEIRA & WACHS,2019)

A partir das evidencias sobre os benefícios da prática regular de exercícios físicos, o presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito do exercício físico circuitado sobre os componentes da aptidão física são eles: força muscular, resistência localizada e flexibilidade e na composição corporal em mulheres com Síndrome Metabólica.

2. REVISAO BIBLIOGRÁFICA

2.1- SÍNDROME METABÓLICA

A síndrome metabólica é caracterizada por um conjunto de fatores de riscos metabólicos para doenças cardiovasculares, estando normalmente ligada a obesidade. Fisiologicamente esta é caracterizada pelo acumulo de gordura no tecido adiposo, que a partir da descoberta do hormônio leptina, produzido pelo próprio tecido, passou a ser caracterizado como uma doença inflamatória crônica, muito presente em indivíduos obesos. (ANDRADE & LIRA, 2016)

Além da influência no hormônio leptina, a obesidade está associada a uma alteração na sensibilidade da insulina no organismo, este responsável por diversas funções como a distribuição de glicose as células do organismo. A principal disfunção deste hormônio é denominada de resistência à insulina, caracterizada pela dificuldade em executar suas ações. Assim, segundo a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, definimos a Síndrome Metabólica como um conjunto de doenças que possuem como base a resistência à insulina. Levando em consideração sua definição base, podendo ser interpretado de diferentes maneiras, tendo em vista a classificação utilizada de acordo com cada autor.

Ao longo do tempo, o conjunto de fatores metabólicos de resistência à insulina, dislipidemia e hipertensão foram considerados como um único estado clinico passando assim a denominação de síndrome metabólica. A partir daí, foi se

direcionando atenção para mais um fator de risco, a distribuição central de gordura, destacando a adiposidade visceral. Atualmente, o quadro de síndrome metabólica encontra-se definida pelas organizações de saúde quando os quatro componentes, são eles a obesidade, disfunção no metabolismo de glicose, dislipidemia e pressão arterial (elevada) encontram-se fora dos níveis ideais.

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia os valores de referência são utilizados como parâmetro de avaliação para determinados fatores metabólicos, são eles: a glicemia de jejum (≥ 110 mg/dL); pressão arterial (≥130 mmHg ou ≥85 mmHg); triglicerídeos (≥150 mg/dL); HDL colesterol (homens <40 mg/dL e mulheres <50 mg/dL) e valores de circunferência abdominal (homens >102 cm e mulheres >88 cm) (SBC, 2005)

Debates passaram a ser constantes em relação as características da síndrome metabólica, em relação a capacidade das características da síndrome em aumentar os riscos de doenças cardiovasculares. Assim um novo termo foi criado, o chamado Risco Cardiometabólico Global, denominado como o conjunto de todos os fatores metabólicos que associados predispõem a riscos de doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2. Podendo ser fatores de riscos tradicionais para doenças cardiovasculares como a idade, sexo, diabetes, tabagismo, hipertensão e elevados níveis de colesterol bem como fatores de risco emergentes como a obesidade visceral, resistência à insulina, dislipidemia aterogênica, estado pro-trombótica e estado pro-inflamatório. (JANISZEWSKI & ROSS, 2009)

Tendo em vista a evolução da definição de síndrome metabólica, a obesidade central é o ponto de partida para a análise de uma intervenção e possível melhora no estado de saúde do indivíduo. A literatura nos indica diversas formas de tratamento, entre elas, a utilização de medicamentos para controle dos fatores metabólicos, que não se encontram em seus níveis ideais ou até mesmo os medicamentos que são utilizados para a diminuição de gordura corporal. Mas, temos a alternativa do tratamento não medicamentoso, com o objetivo de melhorar o estado de obesidade central do indivíduo, sendo indicado a realização de uma dieta balanceada e pratica regular de exercícios físicos.

2.2- SÍNDROME METABÓLICA E EXERCÍCIO CIRCUITADO

A atividade física, definida como qualquer movimento corporal que resulta no gasto energético, medido usualmente em calorias, e pode proporcionar diversos benefícios a saúde. Desse modo, a prescrição de exercício físico é uma maneira de planejar e estruturar certa atividade afim de que seja realizada repetidas vezes controlando a intensidade, a duração e a frequência de movimentos, pensando em objetivos a serem atingidos como a manutenção e promoção das valências da aptidão física(CASPERSEN et al., 1974).

Sabemos que o protocolo de intervenção utilizando exercícios físicos direcionado ao tratamento da síndrome metabólica é referenciado a partir do tratamento da obesidade e a recomendação geral é a realização de pelo menos entre 30 e 60 minutos de exercício aeróbio com intensidade moderada de forma continua ou acumulada, frequência de 3 a 5 vezes/semana associado a exercício resistidos desempenando até 50% de força máxima. (SBC, 2005)

Diversos estudos vêm mostrando resultados positivos, com a utilização de uma estratégia que consiste em associar o treinamento aeróbio e o treinamento com pesos em uma mesma sessão de treino, de forma que sua realização seja em sequência de exercícios, com intervalos curtos entre eles, o chamado treinamento circuitado. Inúmeras são as vantagens desse tipo de prescrição de exercício físico, destacando a adesão do indivíduo na pratica, devido as sessões de treinamento possuírem tempos mais curtos de duração quando comparados a uma sessão de treino composto por um aparte aeróbica e outra resistida separadamente. Assim, destacamos como sendo o principal ponto a ser considerado, a continuidade das atividades propostas por períodos de tempo considerados mais longos, acima de 8 semanas de duração.

Estudo realizado (Kim et al., 2018), avaliaram os efeitos do treinamento em circuito na composição corporal, na aptidão física e nos marcadores da síndrome metabólica em mulheres estudantes obesas. Realizaram circuito composto por 10 exercícios incluindo exercícios aeróbios e resistidos, com frequência semanal de três sessões de treinamento durante 12 semanas de intervenção. Os resultados

encontrados foram bastante positivos para os componentes da aptidão física, mensurados em força de tronco, resistência abdominal, flexibilidade e capacidade pulmonar. Em relação a composição corporal, os resultados foram satisfatórios, variando positivamente nos valores de peso corporal, percentual de gordura corporal e índice de massa corporal (IMC). Quando avaliados os marcadores de síndrome metabólica, apenas a circunferência da cintura obteve resultado positivo, divergindo com os marcadores de glicose sanguíneo, colesterol total, HDL e LDL, não tiveram variações. Diante dos resultados com respostas positivas, evidencia a importância do treinamento circuitado como um regulador de prevenção de síndrome metabólica em pessoas obesas jovens. Por outro lado, os resultados que não sofreram variações positivas, é necessário que seja realizado novos estudos procurando entender os efeitos a longo prazo nesses marcadores, ressaltando que 12 semanas não seja ideal para gerar respostas positivas em tais.

Com o passar dos anos, a pratica de exercícios físicos foi se tornando mais presente na vida da população, este que busca desfrutar de seus benefícios de maneira rotineira no seu cotidiano. A melhora na capacidade respiratória, o aumento na produção de força, a melhora na flexibilidade e o aumento da resistência muscular localizada, são valências atribuídas pela pratica de exercícios físicos regulares que tem capacidade de influenciar diretamente na realização de forma eficiente das atividades funcionais do cotidiano de cada indivíduo, desse modo diminuindo a necessidade e dependência de outras pessoas para execução (GETTMAN & POLLOCK, 1981).

Diante de todos benefícios que a pratica rotineira de exercícios físicos pode oferecer, ainda deparamos com uma dificuldade, a sua inserção no cotidiano dos indivíduos se tornou uma tarefa complexa quando levamos em consideração ao tempo disponível para a pratica durante o decorrer do dia. Foi assim que o exercício circuitado, que consiste na execução de um exercício seguido de outros, todos realizados respeitando uma ordem de execução e um tempo mínimo de intervalo entre eles, passou a ser a uma pratica eficiente quando buscamos uma melhora da composição corporal e da aptidão física dos indivíduos (GETTMAN & POLLOCK, 1981).

Em estudo conduzido por (Mazini Filho et al., 2018) e seus colaboradores, utilizaram do treinamento de força em circuito para determinar a influência nos parâmetros de força, autonomia funcional e indicadores antropométricos de idosos sedentários. Durante 12 semanas de duração, as sessões de treino aconteciam 3 vezes por semana, composta por circuitos utilizando aparelhos de academia sendo que as amostras realizavam 3 series de cada circuito por sessão de treino. O resultado encontrado corrobora para a eficiência do exercício em circuito na melhora de todos os parâmetros avaliados, força e a autonomia funcional tiveram melhora significativa quando reavaliados tanto com 6 semanas quanto 12 semanas de protocolo. Por outro lado, os indicadores antropométricos tiveram melhora significativa apenas no final das 12 semanas, levando a considerar que o tempo de duração do protocolo de treino tem influência direta nos resultados de composição corporal.

A composição corporal é um parâmetro de avaliação que é possível de sofrer alterações expressivas quando associado a dieta alimentar e exercícios físicos. Porem um protocolo bem ajustado, composto por exercício aeróbio e exercício resistido pode resultar em significativa alteração na composição corporal de mulheres jovens e adultas. No estudo realizado por (Ahmeti et al., 2020), buscaram comparar a influência do treinamento de endurance e do treinamento de resistência em circuito nos parâmetros de composição corporal e perfil lipídico em mulheres jovens e adultas. O protocolo de exercício teve duração de 8 semanas, composto por 3 sessões de treino na semana com duração variando entre 45 e 60 minutos, de acordo com o passar das semanas ocorria um incremento de volume de treino através do tempo total. Os resultados foram bem satisfatórios em relação as variações de treino, onde o treinamento de endurance significou uma melhora na composição corporal levando em conta a sua execução, utilizando esteira com inclinação de modo a aumentar a intensidade do estimulo de acordo com a evolução do indivíduo. Por outro lado, o treinamento de resistência em circuito foi responsável em diminuir significativamente a massa corporal total, diminuir o IMC e consequentemente o percentual de gordura corporal.

Uma valência física tão importante quanto a força, a flexibilidade é definida como a máxima amplitude articular de forma passiva em um determinado movimento. A sua melhora está diretamente relacionada a uma eficiência na coordenação intra e

inter muscular, na redução do tempo de recuperação pós-lesão ou alguma cirurgia, na correção e alinhamento postural, melhora na coordenação, no equilíbrio e na agilidade, consequentemente melhora na qualidade de vida dos indivíduos. Desse modo, um protocolo de exercício com resultados positivos desta valência se torna de muita importância pensando na qualidade de vida do indivíduo, devido estar associado a eficiência em realizar gestos motores e funcionais no seu dia a dia. (ANDRADE & LIRA, 2016)

Em um estudo realizado por (Kim et al., 2018), onde buscaram interpretar o efeito do exercício circuitado na aptidão física e nos marcadores metabólicos de risco da síndrome metabólica. Seus achados foram bem satisfatórios, apresentando efeito positivo nas valências da aptidão física, destacando a melhora na força e resistência de tronco, na resistência abdominal e melhora da flexibilidade. Assim, concluíram que além de contribuir na melhora das valências da aptidão física, os fatores de risco para síndrome metabólica também foram impactados positivamente provando ser uma alternativa não medicamentosa para a melhora do quadro de síndrome metabólica, dos níveis de aptidão física e no combate a obesidade.

Diante das evidencias encontradas em relação aos benefícios da pratica regular de exercícios físicos circuitados, o presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito desta proposta de exercício nos componentes de aptidão física, são eles: força muscular, resistência localizada e flexibilidade e na composição corporal em mulheres com Síndrome Metabólica.

3. METODOLOGIA

Tipo de estudo e aspectos ético

O estudo é de caráter experimental (ensaio clínico) e avaliou o efeito da prática de exercícios físicos aeróbio e resistido e seu efeito níveis pressóricos, níveis de flexibilidade, resistência e força muscular e capacidade cardiopulmonar em mulheres adultas atendidas pela Estratégia de Saúde da Família de Santo Antônio de Goiás, e cadastrada no projeto maior intitulado “Síndrome Metabólica: Prevalência e efeitos do exercício físico e suplementação nutricional em adultos e idosos da Cidade de Santo Antônio de Goiás”, desenvolvido no Laboratório de Fisiologia, Nutrição e Saúde da

Faculdade de Educação Física e Dança/Universidade Federal de Goiás, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa/Plataforma Brasil (protocolo: 784.446 - 01/09/2014).

O trabalho foi iniciado após assinatura do termo de consentimento pelos participantes e, foram seguidos todos os procedimentos éticos como o respeito pela dignidade humana e a proteção aos participantes estabelecidos pela resolução do Conselho Nacional de Saúde 466/2012.

Participantes e critério de participação

Participaram do estudo 25 mulheres que completaram todas as etapas da pesquisa (intervenção e coleta de dados). Os números de indivíduos participantes do estudo foram obtidos por conveniência e os critérios de inclusão foram: ter idade acima de 20 anos e ter autorização médica para a pratica de exercícios físicos. Os critérios de exclusão foram: ter alguma patologia ou alteração física limitante para realização dos exercícios físicos.

Protocolos de avaliação

Os indivíduos foram submetidos, antes e após a participação no programa de exercícios físicos, a avaliação pressórica e dos componentes da aptidão física: composição corporal, flexibilidade, resistência muscular.

Avaliação da pressão arterial

A mensuração da pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) foi feita em aparelho semiautomático (marca OMRON – HEM 705CP, Kyoto, Japão). Foram realizadas duas medidas no braço esquerdo na posição supina com repouso de cinco minutos antes da primeira medida e intervalo de dois minutos entre a primeira e segunda medida, sendo a primeira medida desprezada, conforme protocolo descrito pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC, 2013).

Antropometria

Antes de iniciar a prática dos exercícios físico, os indivíduos foram submetidos

às medidas de massa corporal e estatura para cálculo do IMC = MC (kg)/E^2(m). Todos os protocolos de medidas e avaliação antropométrica estão em WHO (1998).

Avaliação da composição corporal

A composição corporal foi estimada por meio da bioimpedância elétrica (BIA) realizada no sujeito posicionado em decúbito dorsal, numa superfície não condutora e com os membros afastados, aproximadamente 30º. Os sujeitos foram orientados a não realizar exercício oito horas antes e não consumir álcool nas 12 horas que antecederam o exame, não ter apresentado pico febril e não passar nenhuma espécie de loção no corpo. O aparelho utilizado foi o modelo Quantum II (RJL Systems, Michigan, Estado Unidos da América), tetrapolar com corrente de 500µA a 800µA a 50 Hz. Os eletrodos foram colocados sobre a pele limpa com álcool, no lado oposto ao acesso vascular, na região dorsal da mão (um entre a cabeça da ulna e o rádio, e o outro na falange proximal do terceiro dedo) e no pé (um eletrodo entre os maléolos medial e lateral e outro na região do terceiro metatarso). Foram obtidas as medidas de medidas de R (resistência) e Xc (reactância) para calcular o percentual de gordura corporal (%GC) e massa livre gordura (LMG) (GUEDES; GUEDES, 2006).

Avaliação da flexibilidade

Para análise da flexibilidade, as mulheres estenderam o joelho para apoiar os pés no banco de Wells e flexionaram o quadril em sua amplitude máxima. O maior valor alcançado, em centímetros, foi registrado como resultado (WELLS, 1952).

Avaliação da resistência muscular localizada

A resistência muscular localizada foi mesurada por meio do teste de abdominal sugerido por Morrow (2014). O protocolo foi realizado com o indivíduo deitado sobre colchonete com os joelhos flexionados em um ângulo de 90º e os pés sobre o solo, as mãos foram posicionadas com as palmas voltadas para baixo, sobre o colchonete com os dedos tocando o primeiro pedaço da fita. O indivíduo em decúbito dorsal realizou exercícios abdominais parciais, de modo que seus dedos movimentem por toda a fita (colocada para marcar onde precisa passar a mão), retornando à posição de decúbito dorsal e repetindo o movimento conforme descrito. A coluna lombar deve

permanecer posicionada sobre o colchonete durante os movimentos; o arqueamento da coluna pode causar lesão, os indivíduos foram instruídos a manter uma cadência que lhes permita executar os abdominais durante todo o período do teste. Foi quantificado o número máximo de abdominais parciais realizados em 60 segundos.

Avaliação da resistência muscular periférica

Para mensurar a resistência muscular periférica foi utilizado o teste de sentar e levantar sugerido por Morrow (2014). O teste foi mensurado através do maior número de vezes possível em 30 segundos que o indivíduo levantou-se saindo da posição sentada. Este protocolo foi realizado, para fins de segurança, com a cadeira encostada na parede. O teste iniciou com o indivíduo sentado, com as costas retas e a planta dos pés no solo, os braços cruzados e punho contra o peito. A partir do comando o indivíduo levanta completamente e retorna à posição sentada, a maior quantidade de vezes possível durante 30 segundos.

Protocolo de exercício

O protocolo de exercícios executados teve duração de 12 semanas, compostas por 2 sessões de treinamento semanal em dias não consecutivos, com 60 minutos de duração cada. Todas as sessões de exercícios foram acompanhadas por professores de educação física a fim de garantir a segurança dos voluntários, execução correta dos exercícios e a progressão correta do treinamento.

As sessões de treinamento foram compostas por uma fase de aquecimento com duração de 10 minutos através da realização de caminhada ou corrida (auto selecionada), de forma que ao final do aquecimento os participantes atinjam 65% FCpico. A fase de exercícios foi composta por 20 minutos de treinamento aeróbio (TA) seguido imediatamente por 25 minutos de treinamento contra resistido (TCR) (ACSM, 2010)

O protocolo de exercícios com pesos é composto por agachamento, apoio (flexão de braço), stiff, remada com elástico, elevação pélvica, desenvolvimento e prancha frontal. Sendo realizados em sequência com o mínimo de intervalo entre os

exercícios, de modo que o circuito seja finalizado em sua totalidade. Após a realização de todos os exercícios propostos no decorrer do circuito (série), um tempo maior para o intervalo de descanso era inserido antecedendo a próxima série do circuito.

Análise estatística

Os dados coletados foram analisados quanto á distribuição (normal ou não) pelo meio do teste Shapiro Wilk. Os dados foram apresentados em média e desvio padrão para variáveis paramétricas, e as variáveis não paramétricas foram apresentadas em mediana em percentil 25 a percentil 75. As variáveis pareadas paramétricas foram comparadas pelo teste t Student e as não paramétricas pelo Wilcoxon. Realizou-se a associação da classificação das variáveis da aptidão física pelo teste Quiquadrado e análise de correlação bivariada (Pearson ou Spearman) entre os valores absolutos. Os testes foram realizados no programa SPSS e nível de significância adotado foi de 5%.

4. RESULTADOS

As mulheres tinham 44,24 (9,65) anos de idade, 1,57 (1,50,1,60) m de estatura e 29,84(26,89,33,16) kg/m² de índice de massa corporal (IMC). Na tabela 1 está apresentada a comparação dos componentes da aptidão física e pressão arterial, antes e após participação no programa de exercícios físicos, e na tabela 3 as frequências dos estratos classificatórios dos componentes de aptidão física (% gordura, resistência de tronco, resistência de membros inferiores e flexibilidade), antes e após a participação no programa de exercícios físicos.

Tabela 1. Comparação dos valores dos componentes da aptidão física e da pressão arterial das mulheres antes e após participação.

Variáveis	Antes	Depois	Valor de p
MC (kg)[1]	77,69(15,03)	77,26(14,67)	0,230†
IMC(kg/m²)[1]	29,84(26,89,33,16)	28,86(27,53,32,98)	0,144††
GC (%)[1]	39,82(7,32)	36,79(6,58)	0,001†
MLG (%)[1]	60,17(7,32)	63,20(6,58)	0,001†
RMI (rep.)[2]	21,61(2,92)	24,00(20,00,29,00)	0,045††
FLE (mm)[1]	21,73(8,22)	25,14(8,95)	0,002†
RT (rep)[2]	24,00(22,00,31,50)	36,71(9,76)	0,001††
PAS (mmHg)[1]	116,00(12,71)	117,00(15,14)	0,611†
PAD (mmHg)[1]	74,90(6,33)	75,76(9,41)	0,737†

MC – Massa corporal; IMC – Índice de massa corporal; GC – Gordura corporal; MLG – Massa Livre de Gordura; RMI – Resistência de membros inferiores; Flex – Flexibilidade; RT – Resistência de tronco; PAS – Pressão arterial sistólica; PAD – Pressão arterial diastólica; [1]Valores apresentados em

média (desvio padrão);[2] Valores apresentados em mediana (P25 - P75); †valor de p obtido pelo teste de t Student; ††valor de p obtido pelo teste Wilcoxon; *Nível de significância p<0,05.

Tabela 2. Frequência de classificação das variáveis de aptidão física antes e após participação.

Variável	Classificação	Antes (%)	Após (%)
% GC	Acima da média	4,80	4,80
	Média	4,80	9,50
	Abaixo da média	9,50	9,50
	Ruim	23,80	38,10
	Muito Ruim	57,10	38,10
RT	Excelente	66,70	90,50
	Acima da média	9,50	9,50
	Média	14,30	0,00
	Abaixo da média	9,50	0,00
RMI	Baixo	100,00	4,80
	Mediano	0,00	4,80
	Regular	0,00	90,50
FLE	Excelente	28,60	76,20
	Acima da média	57,10	19,00
	Média	4,80	4,80
	Regular	9,50	0,00

%GC – Percentual de gordura corporal; RT – Resistência de tronco; RMI – Resistência de membros inferiores; FLE – Flexibilidade.

Houve mudanças na GC, MLG, MI, FLE e RT, assim como alterações nas classificações dos componentes da aptidão física, após o programa de exercícios físicos.

Na tabela 3 consta a análise de correlação das variáveis de aptidão física (percentual de gordura, massa livre de gordura, flexibilidade, resistência de tronco e resistência dos membros inferiores) e da pressão arterial, antes e após o programa de exercícios físicos.

Tabela 3. Análise de correlação dos parâmetros de aptidão física e pressão arterial antes e após participação.

		MLG (%) r(p)	FLE (mm) r(p)	RT (rep) r(p)	PAS (mmHg) r(p)	PAD (mmHg) r(p)	RMI (rep) r(p)
GC (%)	Antes	-1,000(<0,001)	-0,592(0,005)	0,032(0,890)[2]	-0,255(0,264)	0,194(0,400)	-0,203(0,379)
	Após	-1,000(<0,001)	-0,407(0,067)	0,109(0,637)	0,105(0,650)	0,265(0,245)	0,015(0,949)[2]
MLG (%)	Antes	-	0,592(0,005)	-0,032(0,890)[2]	-0,255(0,264)	-0,194(0,400)	0,203(0,379)
	Após		0,407(0,067)	-0,109(0,637)	-0,105(0,650)	-0,265(0,245)	-0,015(0,949)[2]
FLE (mm)	Antes	-	-	0,127(0,0585)[2]	0,530(0,014)	0,205(0,373)	0,075(0,748)
	Após			0,242(0,291)	0,123(0,594)	-0,290(0,203)	-0,040(0,864)[2]
RT (rep)	Antes	-	-	-	0,154(0,505)[2]	0,233(0,310)[2]	0,606(0,004)[2]
	Após				0,450(0,041)	0,332(0,142)	0,395(0,077)[2]
PAS (mmHg)	Antes	-	-	-	-	0,641(0,002)	-0,009(0,969)
	Após					0,752(<0,001)	0,202(0,380)[2]
PAD (mmHg)	Antes	-	-	-	-	-	-0,040(0,864)
	Após						-0,119(0,607)[2]

[1] Correlação de Pearson; [2]Correlação de Spearman. %GC – Gordura corporal; MLG – Massa livre de gordura; FLE – flexibilidade; RT – Resistência de tronco; PAS – Pressão arterial sistólica; PAD – Pressão arterial diastólica; RMI – resistência de membros inferiores. $p<0,05$.

5. DISCUSSAO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os componentes da aptidão física são eles: força muscular, resistência localizada e flexibilidade e na composição corporal em mulheres com síndrome metabólica antes e após a participação em um programa de exercícios físicos circuitados. Os principais achados indicaram melhora nas variáveis da aptidão física (tabela 1) e associação entre os maiores estratos da classificação da gordura corporal com os piores da RMI após participação.

Em nosso estudo demonstramos que o exercício circuitado pode ser uma terapia eficaz para redução do percentual de gordura em mulheres obesas ou com sobrepeso. Constatamos melhoras significativas neste componente e este achado vai ao encontro de (Mazini Filho et al., 2018), no qual distribuíram 65 idosas sedentárias, em dois grupos aletoriamente sendo o grupo de treinamento de força em circuito (n=34) e o grupo controle (n=31). Foram realizados durante 12 semanas, divididos em três sessões por semana, onde realizavam três series de cada circuito com intervalos de 30 segundos entre cada exercício, com intensidade para realizarem oito a doze repetições. Neste estudo foi verificado que o exercício circuitado promoveu diminuição no peso corporal após 6 semanas (pré=71.50±11.12kg pós= 70.50±10.69kg; p=0.12) e 12 semanas (pré=71.50±11.12kg pós=70.00±10.67 kg; p=0.04). As medidas de circunferência abdominal (pré=100±10.28 pós=97±9.36; p=0.04), cintura (pré=89±10.09 pós=88±9.38; p=0.05) e de quadril (pré=101±9.37; pós=98.25±8.41; p=0.13) diminuíram de forma significativa após 12 semanas. A diminuição destas importantes medidas de circunferência resultou na significativa diminuição da relação cintura quadril da amostra do grupo de treinamento de força circuitado (pré=0.85±0.86 pós=0.83±0.85; p=0.05). Os resultados encontrados corroboram com nosso estudo destacando a importância do exercício circuitado na diminuição de medidas da composição corporal.

Em outro estudo realizado por (Ahmeti et al., 2020), 57 mulheres adultas jovens e saudáveis, sem histórico de treinamento foram divididas em três grupos, dois grupos com programas de treinamento distintos e um grupo controle. Os programas de treinamento de endurance teve duração de oito semanas, com frequência de treinamento de três sessões por semana duração de 45-60 minutos e progrediram ao longo do estudo. Consistia em exercícios de caminhada ou corrida na esteira com

inclinação variando em continuo e intervalado (60%-80% da frequência cardíaca). O programa de treinamento com pesos foi organizado em circuitos utilizando pesos livres e aparelhos de musculação e peso corporal. Os resultados encontrados foram satisfatórios em relação ao percentual de gordura para ambos os grupos, grupo resistance training (pré=34.92 ± 5.79 %; pós=29.89 ± 4.41%; p=0.03) e grupo endurance training (pré=36.43%; pós=30.14%; p=0.03).

O exercício circuitado também é importante no aumento da massa magra, neste estudo as mulheres que foram submetidas ao protocolo de exercícios e aumentaram de forma significativa esse componente de aptidão física (tabela 1). Nossos achados assemelham aos do estudo realizado por (Lee & Lee, 2018) utilizaram 24 mulheres idosas obesas, divididos em dois grupos, programa de treinamento em circuito e grupo controle. O programa de treinamento foi realizado durante 8 semanas, com sessões distribuídas três vezes na semana e duração de 50 minutos. Os exercícios utilizados eram realizados com halteres ou peso corporal, com estímulos de 40 segundos (12 a 15 repetições) e tempo de descanso de 20 segundos entre cada exercícios e 2 minutos entre as series, totalizando três series totais. A intensidade utilizada durante o programa foi definida com a percepção subjetiva de esforço de 11 a 14 na Escala de Borg. O grupo verificou que o índice de sarcopenia das mulheres idosas teve uma melhora (pré=33.97± 1.47; pós=34.95± 1.47; p=0.048). Este resultado corrobora com nosso estudo, pois possui papel importante na redução dos danos provocados a qualidade de vida e saúde dos idosos, como o aumento da capacidade de produção de força, aumento da massa livre de gordura, aumento da oxidação de gordura e diminuição da cordura corporal.

Além da massa magra, o exercício circuitado também é importante na melhora da flexibilidade principalmente em mulheres com sobrepeso ou obesas, isso também foi demonstrado neste estudo de forma que as mulheres que realizaram exercício circuitado tiveram uma melhora significativa (p=0,002) neste parâmetro (tabela 1).

A melhora da flexibilidade também foi observada por (Correia Cardozo et al., 2019) em que 30 mulheres idosas que se enquadravam nos critérios de inclusão, sendo eles não ter experiência em treinamento de resistência; não realizar nenhum exercício estruturado durante o estudo que seja diferente do prescrito e não ter nenhuma limitação funcional ou condição medica contraindicada para realização do

protocolo de pesquisa. Elas foram divididas aleatoriamente em dois grupos sendo que o grupo 1 realizam os exercícios em uma sequência e o grupo 2 realizou exatamente os mesmos exercícios em ordem invertida. O protocolo de exercícios circuitados teve duração de 12 semanas, com duas sessões semanais e intervalo de pelo menos 48h entre elas e dois minutos entre as series e exercícios, realizando 3 series de 8-10 repetições (70% de 10-RM). Os resultados obtidos pelas mulheres idosas foram bem satisfatórios em relação a ordem do circuito, ambos tiveram incrementos de forças significativos e foram igualmente eficazes para promover ganhos na aptidão funcional e melhorias na composição corporal. No teste de flexibilidade, as amostras do grupo 1 houve aumento de 4,6cm (pré=1.2 ± 4.4 e pós=5.8 ± 5.9; p=0.55) e o grupo 2 obteve um aumento de 4,2cm (pré=2.6 ± 5.0 e pós=6.8 ± 5.5; p=0.55) colaborando com os achados desse estudo, mostrando a eficiência do exercício circuitado na valência flexibilidade da aptidão física.

Com relação aos testes de aptidão física, o protocolo de exercício combinado também possibilitou melhora da resistência de tronco. Nosso estudo demonstrou que as mulheres que foram submetidas ao protocolo tiveram melhoras significativas (p=0,001) nesse componente. Após participação as mulheres realizaram em média mais 3 repetições (tabela 1) de exercício abdominal, o que indica incremento da resistência dos músculos do tronco.

(Kim et al., 2018) realizaram estudo com 20 mulheres universitárias obesas (percentual de gordura acima de 30%) foram divididas aleatoriamente em dois grupos, controle (n=10) e grupo de treinamento circuitado (n=10). O protocolo de exercícios utilizado era composto por 10 exercícios aeróbicos e de resistência, era realizado em três sessões semanais, durante um período de 12 semanas. Os exercícios utilizados em sua maioria eram livres com peso corporal, com intensidade pré-determinadas durante as semanas. O treinamento circuitado era composto por 60 minutos totais (10 minutos aquecimento e 10 minutos volta a calma) utilizando 30 segundos de estimulo e 20 segundos de descanso entre os exercício e 3 minutos entre as séries. Os pesquisadores concluíram que a resistência de tronco aumentou significativamente pré=44.65±11.90kg e pós=60.17± 15.60kg (F=26.412, P<0.05), resistência abdominal também houve melhora onde pré=24.10± 6.47 repetições e pós=30.40± 4.38 repetições (F=18.455, P<0.05). Além dos achados colaborar com os resultados do

nosso estudo em relação a resistência de tronco, a flexibilidade avaliada também teve melhora (pré=17.45± 9.67cm e pós=20.83± 8.44cm; P<0.05) colaborando com nossos achados.

Outro teste bastante utilizado que avalia a resistência muscular dos membros inferiores, o teste levantar e sentar (TLS), apresentou em nosso estudo, incremento (p=0,045) após participação no programa (tabela 1). (Marcos-Pardo et al., 2019) através de um estudo randomizado com uma amostra de 45 idosos (idades 65-75 anos) sendo homens e mulheres, que participaram do estudo, foram divididos por sexo e aleatoriamente em dois grupos, um grupo experimental (n=24) e um grupo controle (n=21). Passaram por 12 semanas de protocolo de exercícios circuitados de intensidade moderada a alta (60%-80% de 1RM), realizando três sessões por semana em dias alternados. Utilizaram uma margem de 8-12 repetições, progredindo carga quando realizado repetições acima do proposto. Os resultados encontrados nos mostram um aumento no teste de 1 RM realizados em todos exercícios, colaborando com os dados encontrados no nosso estudo.

Algo interessante que podemos destacar em nosso estudo foi que, mesmo realizando um protocolo de exercício com baixa frequência semanal comparando as recomendações do American College of Sport Medicine, foram constatados incrementos nos componentes da aptidão física tais como a composição corporal expressa pela gordura corporal e massa livre de gordura, resistência dos músculos do tronco e dos músculos inferiores e flexibilidade (ACMS, 2010).

Destacamos que nosso estudo possui limitações a serem destacadas pontuando a ausência de uma caracterização da amostra, durantes o exercício não foi possível o incremento de cargas, tendo em vista a quantidade restrita de materiais disponíveis para a intervenção, como foram muito bem controlados em estudos citados anteriormente. A adoção e controle de intensidade durante o exercício por meio da Percepção Subjetiva de Esforço foi outro ponto limitante do estudo.

Por outro lado, vale ressaltar a relevância do nosso estudo, quando pensamos no baixo custo para execução e nos resultados alcançados, torna-se bem acessível a sua pratica podendo ser uma alternativa de ação pública totalmente executável para a promoção da saúde da população.

6. CONCLUSÃO

O programa de exercícios físicos proposto mostrou-se eficiente em reduzir o percentual de gordura corporal, aumentar a flexibilidade e a resistência de tronco e de membros inferiores das mulheres participantes. Os resultados encontrados reforçam a importância da prática regular dos exercícios para melhora da aptidão física, mesmo que o volume de exercícios praticado seja menor que o proposto para promoção da saúde das pessoas.

REFERÊNCIAS

ACSM. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 8ª edição, 2010.

AHMETI, G. B., IDRIZOVIC, K., ELEZI, A., ZENIC, N., & OSTOJIC, L. (2020). Endurance training vs. Circuit resistance training: Effects on lipid profile and antropometric/body composition status in healthy young adult women. *International journal of environmental research and public health, 17*(4).

ANDRADE, M. d., & de Lira, C. A. (2016). *Fisiologia do Exercício.* Barueri: Manole.

BRAY, G. A. Sobrepeso, mortalidade e morbidade. In: BOUCHARD, C. Atividade física e obesidade. 1. ed. São Paulo: Manole, 2003, p. 35-62.

CARPENSEN CJ, POWEL KE, CHRISTENSON, GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Rep. 1985;100:126-31

CORREIA CARDOZO, D., FREITAS SALLES , B. D., MANNARINO, P., PAULA SENA VASCONCELOS, A., MIRANDA , H., WILLARDSON, J. M., & SIMAO, R. (2019). The effect of exercise order in circuit training on muscular strength and functional fitness in older women. *International Journal of Exercise Science, 12*(4).

GETTMAN, L.R.; Ayres, J.J.; Pollock, M.L.; Jackson, A. The effect of circuit weight training on strength, cardiorespiratory function, and body composition of adult men. Med. Sci. Sports 1978, 10, 171–176

GETTMAN, L.R.; Pollock, M.L. Circuit Weight Training: A Critical Review of Its Physiological Benefits. Phys. Sportsmed. 1981, 9, 44–60, doi:10.1080/00913847.1981.11710988

GUEDES, D. P. Atividade física, aptidão física e saúde. In: Carvalho T, Guedes DP, Silva JG (orgs.). Orientações Básicas sobre Atividade Física e Saúde para Profissionais das Áreas de Educação e Saúde. Brasília: Ministério da Saúde e Ministério da Educação e do Desporto, 1996.

ISER, B. P. M.; CLARO, R. M.; MOURA, C. et al., Fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis obtidas por inquérito telefônico – Vigitel Brasil – 2009. Rev Bras Epidemiol, v. 14, Supl. 1: 90-102; 2011.

JANISZEWSKI, P. M., & ROSS, R. (2009). The utility of physical activity in the management of global cardiometabolic risk. *Obesity, 17*(suppl.3).

KIM, J. W., KO, Y. C., SEO, T. B., & KIM, Y. P. (2018). Effect of circuit training on body composition, physicalfitness, and metabolic syndrome risk factors in obese female college students. *Journal of Exercise Rehabilition, 14*(3).

LEE, H. B., & LEE, H. K. (2018). The effects of circuit training on the indexes of sarcopenia and the risk factors of metabolic syndrome in aged obese women. *Journal of Exercise Rehabilition, 14*(4).

MARCOS-PARDO, P. J., ORQUIN-CASTRILLON, F. J., GEA-GARCIA, G. M., MENAYO-ANTUNEZ, R., GONZALEZ-GALVEZ, N., VALE, R. G., & MARTINEZ-RODRIGUEZ, A. (2019). Effects of a moderate-to-high intensity resistence circuit trainig on fat mass, functional capacity, muscular strength, and quality of life in elderly: A rondomized controlled trial. *Scientific Reports, 9*(1).

MAZINI FILHO, M. L., AIDAR, F. J., GAMA DE MATOS, D., COSTA MOREIRA, O., PATRÍCIO DE OLIVEIRA, C. E., REZENDE DE OLIVEIRA VENTURINI, G., . . . CAPUTO FERREIRA, M. E. (2018). Circuit strength training improves muscle strength, functional performance and anthropometric indicators in sedentary elderly women. *Joumal of sports medicine andpPhysical fiteness, 58*(7-8).

MONTEIRO, MONDINI, SOUZA, et al., 1995 apud. FRANCISCH et al., Exercício, comportamento alimentar e obesidade: revisão dos efeitos sobre a composição corporal e parâmetros metabólicos. Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo, 15(2): 117-40, jul./dez. 2001.

OLIVEIRA, L. V., DOS SANTOS , B. N., MACHADO, I. E., MALTA, D. C., VELASQUEZ-MELENDEZ, G., & FELISBINO-MENDES, M. S. (2020). PREVALENCE OF THE METABOLIC SYNDROME AND IS COMPONENTS IN THE BRAZILIAN ADULT POPULATION. *25*(11).

OLIVEIRA DE, M. (15 de Abril de 2021). *Endocrino.org.br/sindrome-metbolica/.*, disponível em Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia: https://www.endocrino.org.br/sindrome-metabolica/ Acesso em 09 de Outubro de 2021

OLIVEIRA , B. N., & WACHS, F. (2019). Educação Fisica, atenção primaria à saúde e orgnização do trabalho com apoio matricial. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte* , 183-189.

RAMOS-CAMPOS, D. J., CARAVACA, L. A., MERTINEZ-RODRIGUEZ, A., & RUBIO-ARIAS, J. A. (2021). Effects of resistance circuit-based training on body composition, strenght and cardiorespiratory fitness: A systematic review and meta-analysis. *BIOLOGY, 10*(5).

SAÚDE, M. D. (s.d.). *Portal da Secretária de Atenção Primaria a Saúde*. Acesso em 09 de 11 de 2021, disponível em saude.gov.br: https://aps.saude.gov.br/ape/esf/

SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz Brasileira de Prevenção Cardiovascular. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 101, n. 6, Supl 2, 2013.

SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz Brasileira de Diagnostico e Tratamento da Síndrome Metabólica. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 84, Supl 1, 2005.

SILVA, M.S.; AGUIAR, P.N. Análise da redução de gordura corporal em mulheres praticantes de atividade física em academia inseridas no mercado de trabalho. Revista Digital. Buenos Aires v. 9, n. 64, 2003.

TROVATO, G. M. Behavior, nutrition and lifestyle in a comprehensive health and disease paradigm: skills and knowledge for a predictive, preventive and personalized medicine. EPMA J, v., n.8, 2013.