

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Escola Superior de Educação Física
Programa de Pós-Graduação Em Educação Física



Dissertação

**Adaptações fisiológicas crônicas de um programa de ginástica coletiva
coreografada com uso de *Kango Jumps* em mulheres jovens**

Caroline Sedrez Garcia

Pelotas, 2020

CAROLINE SEDREZ GARCIA

Adaptações fisiológicas crônicas de um programa de ginástica coletiva coreografada com uso de *Kangoo Jumps* em mulheres jovens

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Airton José Rombaldi
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Cristine Lima Alberton
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Stephanie Santana Pinto

Pelotas, 2020

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

G216a Garcia, Caroline Sedrez

Adaptações fisiológicas crônicas de um programa de ginástica coletiva coreografada com uso de kangoo jumps em mulheres jovens / Caroline Sedrez Garcia ; Airton José Rombaldi, orientador ; Cristine Lima Alberton, Stephanie Santana Pinto, coorientadores. — Pelotas, 2020.

130 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, 2020.

1. Kangoo jumps. 2. Mulheres. 3. Treinamento. 4. Adaptações fisiológicas. 5. Adaptações musculares. I. Rombaldi, Airton José, orient. II. Alberton, Cristine Lima, coorient. III. Pinto, Stephanie Santana, coorient. IV. Título.

CDD : 796

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Airton José Rombaldi (orientador)
Doutor em Ciência do Movimento Humano pela Universidade Federal de Santa Maria.

Prof. Dr. Felipe Fossati Reichert
Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Fernando Carlos Siqueira Vinholes
Doutor em Educação Física pela Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dr^a. Cíntia De La Rocha Freitas
Doutora em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Dedicatória

A Deus, que possibilitou a realização deste trabalho, assim como me capacitou
para realizá-lo.

A minha mãe, pela inspiração e força.

Ao Felipe, sem teu apoio nada seria possível!

A minha família, razão da minha vida.

Aos meus avós Félix e Odette, lembrança e presença constante.

As minhas alunas, o estímulo de vocês faz toda a diferença!

Obrigada por tudo!

Agradecimentos

Aprecio esta oportunidade de expressar, com certeza não a todas, mas a grande parte das pessoas que me motivaram, direta ou indiretamente, e que dedicaram seu tempo em me ajudar a alcançar o meu objetivo nesta trajetória à titulação de Mestre.

A minha mãe pelo amor e apoio, que me proporciona em todos os momentos da minha vida. Mãe, continuo seguindo teu exemplo de trabalho e dedicação que sempre me inspira. Obrigada por tudo! Serei sempre grata pelo incentivo e carinho e por sempre me dizer: “Estuda minha filha!”.

Ao meu amor, Felipe Lange, obrigado pela paciência e carinho. Sem ti nada seria possível! Sem teu apoio nada faria sentido. Essa conquista também é tua! Obrigada por acreditar e abraçar meus sonhos literalmente “pegando junto” em todas as etapas. Aproveito para agradecer ao meu “grude” Davi, por entender todas as vezes que a tia Carol precisou ficar em casa estudando.

Aos meus irmãos Diego e Henrique que são uma referência para mim. As minhas cunhadas Nicoli e Kauana, e a nossa princesa Catarina. A minha família, por ser quem vocês são e por estarem ao meu lado sempre que precisei. Obrigada por esse amor e carinho.

Aos meus avós, Felix e Odette, pela base que construíram e por me mostrarem que tudo é possível na vida quando temos objetivos. A eles que nunca me permitiram faltar amor. Hoje a saudade é constante, mas as melhores lembranças são motivação para o dia-a-dia.

As minhas amigas e colegas de profissão Roberta, Ana e Duda, por me ensinarem muito e pelo amor que compartilhamos pela ginástica. Agradeço também, pelo apoio em entender toda minha ausência dentro academia e da Unidade Móvel Vo2 durante esse período. Vocês foram parceiras em todos os momentos. Roberta sem toda tua ajuda e apoio nada teria acontecido!

As minhas amigas e alunas por terem me apoiado e compreendido a importância deste trabalho, em todas as vezes que precisei remarcar aulas vocês sempre apoiaram: A todas as alunas da Vo2 e da Unidade Móvel! E as minhas amadas alunas de Personal: Duda, Lilian, Dirce, Danda, Letycia, Viviane, Helena, Gislaine, Nicoli e Chiara.

Gostaria de agradecer imensamente a cada uma das alunas que compuseram a amostra desse estudo. Com certeza sem o empenho e dedicação de vocês e a confiança que depositaram em mim, nada disso teria sido possível. Vocês foram demais!

Também agradeço a toda a direção e funcionários da ESEF-UFPel, em especial ao pessoal do programa de pós-graduação em Educação Física. Parabéns pelo excelente trabalho que vocês fazem. Assim como aos meus colegas da pós-graduação, foi muito legal estudar e aprender com vocês.

Agradeço ao LabFex, meu grupo de pesquisa, obrigado pela oportunidade de conviver e aprender com vocês nesses dois anos. Em especial ao Dener, Ingi, Nicole, Ricardo, Larissa, Marina e Eliete, sem vocês esse seria apenas mais um projeto qualquer. Uma atenção especial aos membros do LabNeuro, por não medirem esforços em me ensinar tudo, em todas as etapas. Em especial, agradeço a Gabi David, Gabi Nunes, Luana, Mariana e Gustavo pelas correrias que vocês fizeram para me ajudar nas coletas e análises.

E finalmente, agradecimento enorme ao meu orientador Airton Rombaldi, por acreditar no meu sonho e sempre me motivar a seguir em frente. Pela enorme paciência comigo e pelo aprendizado de cada dia. As minhas coorientadoras Cristine Alberton e Stephanie Pinto, pela inspiração e dedicação de vocês. E ao professor Rafael Orcy, que abraçou a causa junto com a gente. Devo muito a vocês, com certeza são uma inspiração acadêmica e pessoas maravilhosas, obrigado por todo processo de amadurecimento, sou eternamente grata por tudo.

Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível,
e de repente você estará fazendo o impossível.

São Francisco de Assis

Resumo

GARCIA, Caroline Sedrez. **Adaptações fisiológicas crônicas de um programa de ginástica coletiva coreografada com uso de *Kangoo Jumps* em mulheres jovens**. 2020. 133f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020.

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos crônicos de um programa de ginástica coletiva coreografada com o uso de Kangoo Jumps (KJ) sobre parâmetros cardiorrespiratórios e musculares de mulheres jovens. Trinta e quatro mulheres jovens foram randomizadas em grupo exercício (GE; n=17; 29,76 ± 4,20 anos) ou grupo controle (GC; n=17; 26,17 ± 4,95 anos). O GE realizou 16 aulas de ginástica coletiva coreografada com KJ, com duração de 30 minutos cada, duas vezes na semana com a cadência musical progressiva (128, 132 e 136 batimentos por minuto (b.min⁻¹)) ao longo dos mesociclos. O GC realizou atividades de alongamento e relaxamento em oito sessões de 30 minutos de duração, realizadas uma vez por semana. Foram realizadas medidas pré e pós-treinamento de variáveis cardiorrespiratórias e musculares. A análise dos dados foi realizada utilizando o teste *Generalized Estimating Equations* e teste post-hoc de Bonferroni ($\alpha=0,05$). Os resultados do presente estudo mostraram que o treinamento de oito semanas de ginástica coreografada com o uso de KJ promoveu modificações positivas em comparação ao grupo controle no tempo de exaustão, índice de esforço percebido submáximo em estágio fixo no teste máximo incremental e altura do salto *squat jump*. Além disso, ambas as intervenções (GC e GE) resultaram em alterações positivas no índice de esforço percebido em teste de economia de movimento com o uso de KJ, frequência cardíaca submáxima em estágio fixo no teste máximo incremental e na taxa de aplicação de força em protocolo com uso de KJ, modificações que não podem ser atribuídas exclusivamente ao programa de ginástica coreografada com o uso de KJ. Por fim, os demais desfechos cardiorrespiratórios e musculares foram mantidos ao longo da intervenção, sendo importante destacar que a intensidade percebida pelas participantes (IEP) reduziu ao longo dos mesociclos, mesmo com o aumento do ritmo musical imposto ao grupo de ginástica coreografada com o uso de KJ, que pode contribuir para explicar os presentes resultados. Concluímos que um

programa de oito semanas de ginástica coletiva coreografada com uso de KJ em mulheres jovens foi eficiente para modificar alguns parâmetros cardiorrespiratórios e musculares, porém, insuficiente para promover melhorias relacionadas às variáveis relacionadas ao consumo de oxigênio.

Palavras-Chave: Kangoo Jumps; Mulheres; Treinamento; Adaptações Fisiológicas; Adaptações Musculares.

Abstract

GARCIA, Caroline Sedrez. **Chronic physiological adaptations of a choreographed collective gymnastics intervention using Kangoo Jumps in young women.** 2020. 133f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020.

The aim of this study was to investigate the chronic effects of a choreographed collective gymnastics program using Kangoo Jumps (KJ) on cardiorespiratory and muscle parameters of young women. Thirty-four young women were randomized into an exercise group (EG; $n = 17$; 29.76 ± 4.20 years) or a control group (CG; $n = 17$; 26.17 ± 4.95 years). The EG held 16 classes of collective gymnastics choreographed with KJ, lasting 30 minutes each, twice a week with the songs in the cadences of 128, 132 and 136 beats per minute (b.min⁻¹) in each mesocycle. The CG performed health care activities in eight 30-minute sessions, held once a week. Pre- and post-training measures of cardiorespiratory and muscle outcomes were performed. Data analysis was performed using the Generalized Estimating Equations test and Bonferroni's post-hoc test ($\alpha = 0.05$). The results of the present study showed that the eight-week training of choreographed gymnastics with the use of KJ promoted positive changes in comparison to the control group in the exhaustion time, index of submaximal perceived exertion in fixed stage in the maximum incremental test and height of the squat jump jump. In addition, both interventions (GC and EG) resulted in positive changes in the perceived exertion index in a movement economy test with the use of KJ, submaximal heart rate in a fixed stage in the maximum incremental test and in the rate of

force application in protocol with the use of KJ, modifications that cannot be attributed exclusively to the choreographed gymnastics program with the use of KJ. Finally, the other cardiorespiratory and muscle outcomes were maintained throughout the intervention, it is important to note that the intensity perceived by the participants (IEP) decreased over the mesocycles, even with the increase in the musical rhythm imposed on the choreographed gymnastic group with the use of KJ, which can contribute to explain the present results. We concluded that an eight-week choreographed collective gymnastic intervention using KJ in young women was effective in modifying cardiorespiratory and skeletal muscle parameters, but insufficient to promote improvements in the variables related to oxygen consumption.

Key-words: Kangoo Jumps; Women; Training; Physiological Adaptations; Muscular Adaptations.

Lista de abreviaturas e siglas

ACAD	Associação Brasileira de Academias
ACSM	American College of Sports Medicine
AF	Atividade física
AGL	Gorduras
b.min ⁻¹	Batidas por minuto
BF	Bíceps femoral
BIA	Impedância bioelétrica
BS	<i>Body step</i>
CHO	Carboidrato
CI	Ciclismo indoor
CIVM	Contração isométrica voluntária máxima
CMJ	Salto com contramovimento
CX	Coxa
DC	Dobra cutânea
DORT	Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho
ECO	Teste economia de corrida
EMG	Eletromiografia
QV	Qualidade de vida
FC	Frequência cardíaca
FC _{ECO}	Frequência cardíaca no teste de economia de corrida
FC _{max}	Frequência cardíaca máxima
FC _{rep}	Frequência cardíaca de repouso
FPF	Primeiro pico de força
FRS	Força de reação do solo

Fz _{pico}	Força pico de reação do solo
GA	Ginástica aeróbica
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Exercício
GEE	<i>Generalized Estimating Equations</i>
GL	Ginástica localizada
IG	Índice glicêmico
KJ	Kangoo Jumps
LER	Lesões por esforços repetitivos
LPA	Espectroscopia fotoacústica a laser
LV1	Primeiro limiar ventilatório
LV2	Segundo limiar ventilatório
MC	Massa corporal
MET	Equivalente metabólico
MM	Massa magra
PA	Pressão arterial
PAR-Q	Questionário de prontidão para atividade física
PL	Perfil lipídico
IEP _{ECCO}	Índice de Esforço Percebido no teste de economia corrida
QR	Quociente respiratório
RER	Razão de troca respiratória
RCQ	Razão cintura quadril
RF	Reto femoral
SE	Subescapular
SI	Suprailíaca
SJ	Salto agachado

IEP	Índice de Esforço Percebido
EF	Exercício físico
SPF	Segundo pico de força
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TAF	Taxa de aceitação de força
TF	Treinamento de força
tFPF	Tempo do primeiro pico de força
tSPF	Tempo do segundo pico de força
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas
VCO ₂	Volume de gás carbônico expirado por minuto
VE	Volume de ar expirado por minuto
VL	Vasto lateral
VO _{2ECO}	Consumo de oxigênio no teste de economia de corrida
VO _{2LV1}	Consumo de oxigênio correspondente ao primeiro limiar ventilatório
VO _{2LV2}	Consumo de oxigênio correspondente ao segundo limiar ventilatório
VO _{2max}	Consumo máximo de oxigênio
VO _{2pico}	Consumo de oxigênio de pico
[La]	Concentração de lactato sanguíneo

Sumário

1. Projeto de Pesquisa.....	17
2. Relatório de Trabalho de Campo.....	83
3. Artigo.....	87
4. Comunicado a imprensa.....	116
5. Anexo.....	118

1. Projeto de Pesquisa

1. Introdução

A prática regular de exercício físico (EF) é de extrema importância para a saúde, a qualidade de vida (QV) e o bem-estar da população como um todo (BOTOGOSKI et al., 2009; GROSSL et al., 2012; PRADO & LIBERALI, 2011). Estudos recentes confirmaram estas afirmações e relacionaram a diminuição das doenças crônicas com a prática de EF, mostrando que promove a saúde em geral e o desenvolvimento do condicionamento físico em todas as populações, mas especialmente na idade adulta que se inicia o processo de envelhecimento (STONE et al., 2018).

O Brasil é considerado o segundo maior país em número de academias e centros especializados à prática de exercício físico (ACAD, 2012). Existe uma grande variedade de modalidades de exercícios oferecidos pelas academias de ginástica, desde as mais tradicionais como a musculação até as mais modernas formas de aulas coletivas (BARCELOS & DOIMO, 2007; RUFINO, 2013).

Dentre as novidades do mundo *Fitness* está o *Kangoo Jumps* (KJ) que consiste em um equipamento utilizado para realizar uma aula aeróbica de ginástica coletiva e coreografada que busca absorver o impacto e auxiliar na correção postural durante a atividade (MILLER et al., 2003; DE OLIVEIRA et al., 2014; MERCER et al., 2003). O equipamento KJ foi desenvolvido pelo engenheiro Denis Naville em Genebra na Suíça, e é comercializado internacionalmente em aproximadamente 24 países, incluindo o Brasil (KANGOO JUMPS, 2018). A atividade é baseada em saltos e utiliza um sistema de rebote, o qual permite executar um treinamento intervalado caracterizado como um programa funcional de baixo impacto e alta intensidade (SANTOS et al., 2014).

Embora a utilização desta tecnologia inovadora venha crescendo no mundo, ainda há escassez de estudos que tenham analisado as respostas metabólicas (o consumo de oxigênio e a concentração de lactato sanguíneo) e musculares (ativação neuromuscular e alterações de força de impacto) de forma crônica durante um programa de treinamento aeróbico baseado em aulas de ginásticas coletivas e coreografado com uso de KJ.

Além disto, os estudos encontrados que analisaram de forma aguda a força de reação do solo e a atividade eletromiográfica são de baixa qualidade, considerando o número amostral e o método que utilizaram de avaliação, gerando artigos que não são replicáveis, verificáveis e/ou estudos que relatam intervenção sem grupo controle ou sem comparação adequada de metodologia (PEREIRA et al., 2015; ROSSATO et al., 2017). Quando se localiza relatos de pesquisa de qualidade, isto é, estudos com tamanho ideal de amostra ou que é possível refazer os testes e até replicar o treinamento, estes estudos buscaram, fundamentalmente, verificar os efeitos agudos do equipamento KJ no treinamento de corrida e a relação do equipamento com a correção postural (MILLER et al., 2003; DE OLIVEIRA et al., 2014; VANCE et al., 2002; MERCER et al., 2003).

Assim este estudo será pioneiro nesse sentido, analisando um programa de treinamento aeróbio baseado em aulas de ginástica coletiva com uso de KJ. Embora amplamente praticado no mundo *Fitness*, nenhum estudo verificou os efeitos crônicos de um programa de treinamento desses sobre as variáveis cardiorrespiratórias metabólicas e neuromusculares, e essa é a justificativa e originalidade do estudo.

1.2. Justificativa

A evolução e a modernização de produtos para a prática de EF fazem com que a maioria das pessoas busque programas de treinamento que permitam ao praticante mais segurança e efetividade, e outros benefícios como o prazer e a satisfação em praticar EF (PRADO & LIBERALI, 2011; RUFINO, 2013). O equipamento KJ possui alguns benefícios já reconhecidos, entre eles a menor absorção do impacto e a correção da postura em exercício de corrida comparando o uso do equipamento KJ com uso de tênis (MERCER et al., 2003; MILLER et al., 2003; DE OLIVEIRA et al., 2014).

Neste sentido, esse equipamento foi pouco estudado, e ainda assim, os artigos publicados relataram a funcionalidade do equipamento durante a corrida, sendo reconhecido por apresentar *design* revolucionário e com potencial para aplicação em treinamento e reabilitação, mas que ainda necessita ser investigado, pois os estudos existentes são antigos e não há, até

o momento, novos achados sobre o tema (VANCE et al., 2002). Após uma busca conduzida nas seguintes bases de dados: Pubmed, Sportdiscus, Scopus, Lilacs e Science Direct, que fazem indexação de revistas científicas, não foram localizados estudos que tenham medido de forma crônica o uso do equipamento KJ em programas de treinamento aeróbico baseado em aulas de ginástica coletiva, e os artigos encontrados que mediram de forma aguda o impacto e os parâmetros eletromiográficos não possuíam metodologias adequadas e replicáveis (PEREIRA et al., 2015; ROSSATO et al., 2017; MOKROVA et al., 2018).

Além disso, existem lacunas no conhecimento como as respostas metabólicas (o consumo de oxigênio e a concentração de lactato sanguíneo) e musculares (ativação neuromuscular e alterações de força de impacto) de forma crônica que precisam ser testadas e comprovadas e há temas que ainda não receberam atenção sobre o equipamento KJ. Desta forma, considerando que muito conhecimento ainda poderá surgir acerca deste equipamento que, aparentemente, é inovador e promove bons efeitos para a saúde e QV das pessoas adeptas a modalidade, é necessário que seja analisado o maior número de variáveis a fim de esclarecer os reais efeitos do uso deste equipamento.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo geral

Investigar os efeitos crônicos de um programa de 12 semanas de ginástica coletiva coreografada com o uso de KJ, em comparação a um grupo controle, sobre variáveis fisiológicas e neuromusculares de mulheres jovens.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar e comparar, antes e após um programa de 12 semanas de ginástica coletiva coreografada com o uso de KJ, as seguintes respostas:

- Cardiorrespiratórias: frequência cardíaca de repouso (FC_{rep}) e máxima (FC_{max}), consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) e correspondente ao primeiro (VO_{2LV1}) e segundo limiares ventilatórios (VO_{2LV2}), velocidade para atingir o vVO_{2max} , primeiro limiar ventilatório (LV1), segundo limiar ventilatório (LV2) e tempo até a exaustão;
- Concentração de lactato sanguíneo em teste submáximo;
- Força vertical de reação do solo na plataforma de força durante a corrida estacionária em teste submáximo;
- Neuromusculares: a amplitude máxima do sinal eletromiográfico dos músculos reto femoral (RF) e vasto lateral (VL) em teste de contração isométrica voluntária máxima de extensão de joelhos;
- Altura de salto e potência máxima absoluta nos saltos com contramovimento (CMJ) e salto agachado (SJ);
- Índice de Esforço Percebido (IEP) das participantes durante cada sessão de treino, medindo ao final de cada aula, durante o período de treinamento de 12 semanas de intervenção.

1.4. Hipóteses

O programa de treinamento de ginástica coletiva coreografada, com uso do equipamento KJ, aumentará a aptidão cardiorrespiratória e modificará positivamente as adaptações neuromusculares dos praticantes ao longo do estudo:

- Sugere-se que os níveis de lactato submáximo sofrerão decréscimos significativos da linha de base para o pós-intervenção.
- Sugere-se que o VO_{2max} das participantes aumentará após a intervenção.
- Espera-se que a ativação máxima dos músculos RF e VL aumentará.
- Espera-se que a técnica de execução melhorará, e possivelmente o impacto reduzirá para a mesma condição.
- Espera-se que o tempo de vôo aumentará, indicando um incremento na altura do salto, que pode ser considerado um indicador de potência muscular.

2. Revisão de literatura

A revisão de literatura apresentará o histórico da ginástica como prática corporal, os conceitos sobre ginástica, os espaços das academias de ginástica como local para prática de atividade física (AF), um breve relato sobre as modalidades de ginásticas conhecidas e ainda toda a produção científica existente com o uso da modalidade de ginástica conhecida como KJ.

2.1 A constituição da ginástica

O termo “Ginástica” parece ter se originado em 400AC, derivando da palavra grega “Gymnos” que quer dizer “nu”, pois era assim que os homens realizam a prática dos exercícios físicos (PRESTES & ASSUMPÇÃO, 2010; FURTADO, 2009).

No decorrer da história, as atividades de ginástica passaram por diversas culturas, sofrendo inúmeras adaptações de povos distintos. Os Espartanos, os Atenienses e os Romanos determinaram um caráter militar para os exercícios ginásticos, pois nos períodos das guerras era primordial aos combatentes terem vigor físico para superar as batalhas (OLIVEIRA & NONUMURA, 2012; PRESTES & ASSUMPÇÃO, 2010). Sabe-se ainda, que na Idade Média, sob a influência da Igreja Católica, toda e qualquer ação que envolvesse o corpo ou o culto a belas formas foi considerado pecado grave. Assim, somente no período do Renascimento os exercícios voltados a cultivar o corpo e as questões físicas e estéticas foram retomados (RAMOS, 1982). De acordo com o autor:

A ginástica, compreendida como prática dos exercícios físicos vem da pré-história, afirma-se na antiguidade, estaciona na idade média, fundamenta-se na idade moderna e sistematiza-se nos primórdios da idade contemporânea. Torna-se mais desportiva e universaliza seus conceitos nos nossos dias e dirige-se para o futuro, plena de ecletismo, moldada pelas novas

condições de vida e ambiente (RAMOS, 1982. p.15).

A prática da ginástica ao longo de sua evolução representou aspectos bastante distintos da cultura corporal, desde ser considerada toda e qualquer prática de atividade física sistematizada, até abranger os exercícios militares e as práticas esportivas. Foi somente após o surgimento do Movimento Ginástico Europeu, entre os séculos XVIII e XIX, que a ginástica passou a desenvolver um viés pedagógico, ganhando maior atenção no mundo para buscar a estruturação ideal, com métodos mais rigorosos e disciplinadores. Pode-se dizer, que a partir daí, que surgiram os métodos ginásticos com a perspectiva de criar e moldar novos corpos e comportamento em busca de saúde, ciência e tecnologia (PRESTES & ASSUMPCÃO, 2010; VIGARELLO, 2003).

Torna-se importante ressaltar que na Europa, todas as revoluções vividas serviram de fatores importantes para que os métodos ginásticos fossem reconhecidos para a “educação do corpo” e que a regulação das atividades com a padronização dos aparatos pedagógicos tornasse a ginástica uma técnica corporal que pudesse ocupar as escolas. Assim, quando se instalou no Brasil, já veio com os elementos ginásticos estruturados (OLIVEIRA & NONUMURA, 2012).

No Brasil, a implantação da ginástica sofreu influência médica, militar e esportiva, alternadamente. Porém, mesmo quando uma assumia a preponderância as outras não eram extintas, permanecendo assim por ciclos históricos, até que se consolidasse uma formação. Nas escolas, durante um longo período, a ginástica significava aquilo que hoje conhecemos como educação física, com atividades a partir do uso do corpo, com objetivo de formar melhores estudantes e, como consequência, uma nação mais moderna que se ajustasse aos padrões comportamentais de corpos fortes, saudáveis e bonitos (VIGARELLO, 2003; RAMOS, 1982). No século XX a ginástica adquiriu *status* como conceito de movimento, tornando-se uma das práticas corporais de maior experimentação no mundo. Sua prática vai desde o ambiente escolar até as salas de ginástica em academias, ou seja, possibilidades de vivências

em variados espaços sociais e formas de execução (PRESTES & ASSUMPÇÃO, 2010).

2.2 Ginásticas e seus conceitos

A ginástica está vinculada a diversos objetivos e interesses, buscado atingir finalidades de saúde, estética, fundamentos escolares, esportiva, lazer e QV. Neste sentido, pode-se conceituar ginástica como uma forma de exercícios físicos sistemáticos, planejada dentro das condições de espaço e materiais disponíveis, podendo ser realizada em grupos ou de forma individual, que deve ser estruturada com elementos de organização coreográfica, e com ou sem o uso de músicas. Deve-se ter em mente que podem existir vários tipos de ginástica, pois conforme a cultura ela pode variar e se constituir de estruturas diferentes (SABA, 2003; PRESTES & ASSUMPÇÃO, 2010).

Conforme Dallo (2007) entende-se que o movimento corporal é uma das inúmeras formas de expressão do ser humano, ou seja, a ginástica está relacionada com toda ação humana. O autor considera que a ginástica como atividade física pode melhorar o desenvolvimento corporal e ajudar positivamente no processo de ensino/aprendizagem. Como compreensão geral da ginástica, deve-se pensar nos aspectos dos movimentos gímnicos (chamados de fundamentos básicos da ginástica) que vieram a formar as modalidades que conhecemos hoje como: ginástica artística, rítmica, natural, aeróbica (de academia), acrobática, calistênica e outras (MARCASSA, 2004; VIGARELLO, 2003; DALLO, 2007).

Na década de 1980 surgiu a ginástica aeróbica, a qual consiste em movimentos ritmados apresentados pelo professor, caracterizados por movimentos sincronizados realizados durante a prática da aula. A literatura considera que a aeróbica dos anos 80 foi à propulsora para o *boom* das academias de ginástica. Assim, considera-se que a ginástica é uma prática corporal que deve promover melhoras nos domínios moral, afetivo, corporal, cognitivo, ético, estético e político, além de ser uma ação educativa e cultural.

Em resumo, a ginástica é uma das práticas corporais mais experimentadas no mundo, praticada em vários espaços e com diversidade de objetivos (SABA, 2003; MARCASSA, 2004).

2.3 Academias de ginástica

A valorização das academias de ginástica ocorreu no século XX e está relacionada com os movimentos socioculturais da emancipação da mulher e da revolução cultural do tempo livre para atividades de lazer. Com isso foi possível realizar práticas corporais visando melhorar a saúde e a estética em centros específicos para isso, que são as academias de ginástica. A busca por esse mercado no Brasil tem registros a contar da década de 1970 nas principais cidades, mas espaços semelhantes já existiam como centros de fisiculturismo, clubes de Calistenia e institutos de modelação física (FURTADO, 2009). Este mesmo autor enfatiza:

O público frequentador de academias foi aumentando, mas ainda era centrado essencialmente no halterofilismo e fisiculturismo e, em alguns casos, apresentando algumas modalidades de ginástica, como a calistênica e a presença de lutas como judô, caratê e boxe em menor proporção, porque em geral as academias de lutas eram especializadas. O predominante nessa época eram as especializações com as academias de halterofilismo, as de ginástica, as de lutas, as de natação, embora a presença de mais de uma modalidade na mesma academia já começasse a aparecer (FURTADO, 2009, p.3).

No cenário contemporâneo, as academias de ginástica são descritas como centros especializados ou empresas com fins lucrativos, que dispõe de

ambientes e estruturas adequadas para a prática dos exercícios físicos e que conta com formato adequado de profissionais de educação física para prescrever de forma correta a atividade física ideal ao objetivo de seus alunos ou clientes (SABA, 2003). Entre os anos de 1980 e 1990 a ginástica aeróbica ganhou força no Brasil e no mundo através das competições de aeróbica, que tiveram uma forte influência da mídia a fim de repercutir e estimular o público a praticar a modalidade. Nessa época, a atriz Jane Fonda foi a principal divulgadora das aulas com seus programas de exercícios físicos vinculados à publicidade na televisão e no formato impresso. Em 1990 a ginástica localizada ganhou destaque com os trabalhos musculares localizados e nos anos 2000 o surgimento das aulas de alongamento, relaxamento e meditação cresceu a demanda das aulas de ginásticas mais suaves (SABA, 2003; FURTADO, 2009; PRESTES & ASSUMPÇÃO, 2010).

Ainda nos anos 1990 surgiram novas formas de ginástica, não somente na estruturação, mas principalmente na comercialização. Com o surgimento da empresa internacional *Les Mills* da Nova Zelândia, o mundo do *Fitness* foi revolucionado com as vendas das aulas pré coreografadas ou prontas, provocando um impacto significativo no mercado das academias de ginástica. No Brasil, a empresa comercializa um sistema de programas de ginástica de academia chamado *Body Systems*. Os programas de *Fitness* da *Body Systems* são desenvolvidos com um método de treinamento profissional voltado aos seus instrutores, o *Body Training Systems*, os quais são treinados a cada três meses e passam pelo processo de organização e planejamento das aulas a fim de padronizar as atividades.

Este é um sistema onde o professor paga mensalmente pelo direito de uso da marca e pelas aulas recebidas em CD ou DVD como material didático para ser reproduzido. A função do professor é reproduzir o modelo determinado já estabelecido pela música, seguindo o sequenciamento de aquecimento, parte principal e volta a calma. Com inúmeras modalidades de aulas de ginástica disponíveis em suas franquias, a empresa *Body Systems* conta com onze modalidades de aulas de ginástica coletiva, são elas: *Body Step*, *Body Pump*, *Body Combat*, *Body Attack*, *Power Jump*, *RPM*, *Body Jam*, *Sh'bam*, *CX*

Work, Body Balance e o *The Trip* (GOMES, CHAGAS & MASCARENHA, 2010).

A *Body Systems* viveu um período praticamente de exclusividade nas aulas de ginástica em academia. No entanto, a contar dos anos 2000, houve um movimento contrário aos sistemas padronizados com a evolução da atividade física onde os professores de educação física passaram a criar suas próprias metodologias de aulas coletivas e a busca pela ginástica, como forma simplificada e criativa, alavancou no mundo das academias de ginástica. Praticamente nesta fase, a ginástica passou a abordar também a questão *Wellness* ligando-se ao lado de QV e bem-estar, não que o *Fitness* tenha sido esquecido, mas essas duas linhas passaram a ser seguidas, e a ginástica passou a desenvolver aspectos físicos em busca da boa forma e de um estado saudável como um todo (GOMES, CHAGAS & MASCARENHA, 2010; SABA, 2003; FURTADO, 2009; PRESTES & ASSUMPÇÃO, 2010).

A partir do início da década de 2010, houve um grande aumento no número de modalidades nas academias, onde o *Crossfit* e o Treinamento Funcional – apesar de não serem novos no mercado – ganharam espaço nas atividades dentro e fora das academias de ginástica. Neste mesmo momento, a mídia passou a veicular o exercício físico como uma prática esportiva que deve ser aplicada a toda população, aproveitamento o crescimento das pesquisas na área da saúde que mostravam que a prática regular de exercício é de importância para a saúde, a QV e o bem-estar da população como um todo (STONE et al., 2018; BOTOGOSKI et al., 2009; GROSSL et al., 2012; PRADO & LIBERALI, 2011).

Assim, no cenário contemporâneo, as academias de ginástica passaram a ter grande interesse empresarial e as atividades em academia de ginástica passaram a ser vistas como um ramo de negócio. Neste sentido, se caracterizaram como espaços específicos para a realização de exercícios físicos, em grupo ou individual, para que a população tivesse acesso às diversas modalidades disponíveis no mundo do *Fitness* e do *Wellness* (SABA, 2003; FURTADO, 2009; PRESTES & ASSUMPÇÃO, 2010).

2.4 Modalidades de ginástica

A ginástica se configura como uma prática que está entre as principais atividades dentro das academias, sendo que o aparecimento de novas modalidades passou a ser a regra. Assim, existe uma necessidade de variar e inovar no mercado, onde os empresários para atrair público e consumidores, “criam” métodos novos de treinamento, o que nada mais é do que uma roupagem diferente para métodos de treinamento que já existem, com o uso de músicas ou equipamentos diferentes.

Como o objetivo desta pesquisa busca investigar uma modalidade específica de ginástica de academia, considerou-se importante um breve relato sobre as demais modalidades que englobam atualmente o mercado das academias:

Ginástica Aeróbica (GA) - Se caracteriza por um conjunto de exercícios voltados ao desenvolvimento dos sistemas cardiorrespiratório e circulatório; está há muito tempo no mercado, sendo frequentemente utilizada com o objetivo de melhora da saúde e da estética (AKIAU, 1995).

Evidências indicam efeito positivo da GA sobre diversos parâmetros. Neste sentido, Monteiro et al. (1999), ao objetivarem determinar a resposta da FC durante a aula de GA com andamento musical variado, incluíram trinta e sete mulheres divididas em três grupos de acordo com o nível de aptidão cardiorrespiratória (14 iniciantes com até $29,9 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$; 13 intermediárias com $\text{VO}_{2\text{max}}$ entre $30,0$ até $37,9 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$; e 10 avançadas com valores de $\text{VO}_{2\text{max}}$ superiores a $38 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$). Foram realizadas três sessões de treinos em dias alternados, com duração de vinte minutos em cada sessão, e cadências de 130, 140 e $150 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$. A FC foi mensurada através de um cardiofrequencímetro *Polar* e registrada a cada cinco minutos de aula em cada andamento musical. O andamento lento ($130 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$) apresentou-se como uma variável de controle de intensidade insuficiente para gerar adaptações nos níveis médio e avançado de $\text{VO}_{2\text{max}}$. O andamento musical intermediário ($140 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$) foi suficiente para causar adaptações somente no grupo com baixa

aptidão cardiorrespiratória, e ainda o andamento musical rápido ($150 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$) mostrou-se suficiente apenas para causar alterações no nível intermediário de $\text{VO}_{2\text{max}}$.

Quando Aquini (2004) investigou a efetividade de um programa de treinamento de GA sobre o percentual de gordura corporal em jovens do sexo feminino. Para tanto, 43 mulheres foram divididas em três grupos pelo período de onze semanas. As mulheres foram divididas em grupo 1 – realizaram GA com três sessões na semana ($n=14$), grupo 2 – realizaram GA com duas sessões semanais ($n=17$) e ainda grupo controle que não realizou nenhuma atividade neste período ($n=12$). Elas foram submetidas, antes e após o treinamento, a medidas da massa corporal, estatura total e perímetros corporais, e os resultados mostraram que ambos os grupos de treinamento (grupo 1 e grupo 2) diminuíram o percentual de gordura corporal em relação ao grupo controle, mas a ocorrência da diminuição foi maior no grupo 1 do que no grupo 2. Concluiu-se para este público investigado, as aulas de GA proporcionam diminuição no percentual de gordura corporal.

Para determinar o consumo calórico da parte principal de uma aula de GA por meio de calorimetria indireta, De Paoli et al. (2005), investigaram quinze mulheres praticantes desta modalidade previamente treinadas e totalmente familiarizadas com a atividade, por um período mínimo de um ano, com frequência média de três sessões semanais. Utilizando um analisador metabólico, mediram as seguintes variáveis: volume de ar expirado por minuto (VE), volume de oxigênio consumido por minuto (VO_2), o volume de gás carbônico expirado por minuto (VCO_2), razão das taxas respiratórias (R) e o gasto calórico total. A FC e o registro eletromiográfico contínuo foram também monitorados. A técnica usada para a estrutura da aula foi mista e as cargas utilizadas durante a rotina foram sugeridas pelas participantes, de acordo com a carga média usada por elas nas aulas de GA, e ainda, o ritmo da execução dos exercícios foi estabelecido entre 135 e $145 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$. O gasto calórico da atividade desenvolvida neste estudo no período de 30 minutos foi, em média, de $182,40 \text{ kcal}$, sendo que os autores destacaram que um programa de exercícios deve promover um dispêndio calórico diário superior a 300 kcal . Levando-se em consideração que uma aula de GA tem a duração de 60

minutos, os valores apresentados permitiram sugerir, que neste grupo, esta atividade apresentou níveis satisfatórios de gasto energético em relação ao sugerido pela literatura.

Com o objetivo de verificar o efeito imediato de uma sessão de GA com treinamento de força muscular com pesos livres ou uma sessão de hidroginástica sobre o comportamento da glicemia capilar em doze indivíduos de ambos os sexos e diabéticos tipo II, Lopes, Zangelmi e Lima (2009) mediram a glicemia capilar, a FC e a pressão arterial (PA) dos praticantes de atividades físicas moderadas. A glicemia variou de 118 mg/dL e 114 mg/dL antes dos exercícios, para 99 mg/dL e 80 mg/dL após os 45 minutos de exercícios, respectivamente para a GA e hidroginástica, mostrando redução na glicemia ao longo da realização do exercício. A FC aumentou para ambos os tipos de aula, antes do início dos exercícios e aos 45 minutos de atividade física. Este resultado permitiu concluir que a tanto a GA quanto a hidroginástica são importantes coadjuvantes no controle glicêmico dos indivíduos diabéticos.

Ribeiro et al. (2018) objetivaram comparar a água intracelular, água extracelular, água corporal total e o conteúdo mineral ósseo de idosas praticantes de GA e treinamento de força (TF). O estudo foi constituído por 32 idosas (16 praticantes de GA e 16 praticantes TF), com faixa etária de 60 a 70 anos. Elas realizavam aulas três vezes por semana, entre 45min e 1h cada aula, há pelo menos três meses antes do início do estudo. Com a análise da Impedância Bioelétrica (BIA) analisaram a composição corporal e concluíram que ambos os grupos apresentaram resultados semelhantes para a massa magra e de gordura, assim como no conteúdo mineral ósseo e na composição hídrica também não foram encontradas diferenças significativas. Os autores concluíram que idosas submetidas TF e a GA, apresentaram tendência semelhante para a manutenção da massa magra, massa gorda, água intracelular, água extracelular, água corporal total e conteúdo mineral ósseo.

Jump - Caracterizado como um programa de ginástica em grupo, onde cada participante utiliza um mini-trampolim como equipamento para realizar um trabalho cardiovascular, o qual se caracteriza por movimentos pré-coreografados e sincronizados ao ritmo da música. Nos estudos encontrados,

com mulheres jovens e já praticantes da modalidade, o método proporcionou benefícios cardiovasculares, com melhora do condicionamento físico geral, tanto cardiorrespiratório quanto neuromuscular (FURTADO, SIMÃO & LEMOS, 2004; DA SILVA, DE LIMA & AGOSTINI 2008; PERANTONI et al., 2009; BARBOSA, NICOLAI & CANELA, 2012).

Furtado, Simão e Lemos (2004) objetivaram identificar o comportamento das variáveis funcionais FC, consumo de oxigênio (VO_2), produção de dióxido de carbono (VCO_2), quociente respiratório (QR), equivalente metabólico (MET) e dispêndio energético, através da mensuração por espirometria de uma aula de *Jump Fit*. Investigaram dez mulheres já praticantes da modalidade e obtiveram como resultado para o dispêndio energético o valor de 386,4 kcal. Comparando os valores médios do consumo de oxigênio de todas as etapas da aula, com o VO_{2pico} médio alcançado no teste de espirometria pode-se afirmar que as voluntárias realizaram a aula do Jump Fit a 81,2% do VO_{2pico} . A FC, durante toda a aula representou 87,1% da média da FC_{max} alcançada pelas voluntárias, reforçando a característica de uma aula de intensidade vigorosa. Em conclusão, os resultados obtidos na metodologia da aula de Jump Fit sugerem que as respostas da FC, VO_2 e dispêndio energético estão de acordo com as recomendações do American College of Sports Medicine (ACSM), proporcionando aumento da resistência cardiorrespiratória, podendo ser indicada como uma modalidade de aula nas academias com o objetivo de melhorar a condição aeróbia e contribuir de forma efetiva para a manutenção e melhora da aptidão física.

Para verificar os efeitos desta aula sobre PA, FC, VO_{2max} , flexibilidade, impulsão vertical e horizontal, Da Silva, De Lima e Agostini (2008) mediram dez mulheres previamente sedentárias, antes e após doze semanas de treinamento com três sessões semanais e duração de uma hora cada sessão. Como conclusão, relataram que a FC de repouso (FC_{rep}), o VO_{2max} , a flexibilidade e a impulsão vertical melhoram significativamente após o período de treinamento. Assim, estes resultados confirmaram uma melhora dos parâmetros cardiovasculares e neuromusculares, tornando a modalidade uma ótima opção para melhora da capacidade cardiorrespiratória.

O objetivo do estudo de Perantoni et al. (2009) foi verificar se a intensidade de uma sessão de Jump estaria de acordo com aquela preconizada pelo ACSM. Neste sentido, buscaram saber se uma sessão realizada com a cadência musical de $135 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$, com duração de dez minutos (tempo este suficiente para que os valores de FC se estabilizassem) e com a utilização de uma coreografia somente de membros inferiores, seria suficiente para produzir intensidade de acordo com as recomendações do ACSM para o aprimoramento da condição aeróbica. Assim, os autores incluíram no estudo onze mulheres saudáveis com idades entre 19 e 26 anos já praticantes da modalidade. As voluntárias foram submetidas a um teste máximo na esteira rolante e a um teste no mini-trampolim que consistiu na realização de uma coreografia previamente ensaiada e com a utilização somente de membros inferiores para verificar o VO_2 e a FC. Encontrou-se um percentual médio para a FC de 81% e para o VO_2 de 64% dos respectivos valores máximos. Concluíram que a sessão de Jump está de acordo com as recomendações do ACSM no que diz respeito à intensidade e com base nos resultados da pesquisa, puderam concluir que houve uma melhora significativa na atividade cardiorrespiratória.

Barbosa, Nicolai e Canela (2012) objetivaram em seu estudo analisar a influência das aulas de Jump na diminuição das variáveis antropométricas em mulheres já praticantes da modalidade. Com isso o estudo incluiu 250 mulheres, com idades entre 18 e 45 anos e realizaram medidas das dobras cutâneas (DC), subescapular (SE), suprailíaca (SI) e coxa (CX). O período de treinamento durou dez meses e as medidas foram realizadas a cada três meses. Como resultados, os autores reportaram declínio na espessura da dobra SE, indo ao encontro das diretrizes de diminuição da porcentagem de gordura localizada. As análises envolvendo as dobras SI e CX apresentaram também um valor estatístico significativo. Diante dos achados os autores sugeriram que a realização do Jump pode promover a diminuição das variáveis antropométricas, sugerindo a diminuição da massa de gordura total.

Recentemente, Cunha et al. (2018), com o objetivo de caracterizar a intensidade de esforço e analisar os substratos energéticos recrutados durante duas formas de aulas distintas em mini-trampolim (Jump e Jump em circuito),

verificaram se a aula de Jump exigiria um maior dispêndio energético e maior intensidade de treino que o Jump em circuito. Foi utilizada amostra de 42 sujeitos, já praticantes das modalidades, divididos em dois grupos (grupo 1 n=23, sendo vinte mulheres e três homens praticaram Jump, e grupo 2 n=19, sendo quatorze mulheres e cinco homens praticaram Jump em circuito) realizando a aula com o espirômetro portátil. Os autores constataram que em média, o grupo que realizou a aula de Jump obteve valores mais elevados nas variáveis VO_{2max} absoluto, VO_{2max} relativo, METs e dispêndios energéticos, com diferenças estatisticamente significativa em comparação ao grupo dois, mesmo com ajuste para a idade (grupo 1 era em média mais velho). Em relação as variáveis RER, FC e percentagens de utilização de substratos, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas. Concluiu-se que a aula de Jump exige maior dispêndio energético e intensidade de treino; no entanto, ambas as modalidades podem ser consideradas de alta intensidade, promovendo melhora na aptidão cardiorrespiratória.

Step Training – É uma modalidade predominantemente aeróbia, com movimentos orientados por passos executados em plataformas de alturas variadas (geralmente entre 10 a 30 cm) e com movimentos sincronizados dos membros superiores e inferiores. O principal objetivo do método, segundo seus idealizadores é a melhoria da aptidão cardiorrespiratória. Assim, a modalidade de ginástica é classificada como um treinamento intervalado, exigindo a execução repetitiva de um determinado exercício, separado por períodos de recuperação ativa. Dessa forma, estes períodos de menor exigência física retardam a fadiga, devido à diminuição da produção de energia nesta fase de recuperação, permitindo o aumento da intensidade durante as músicas mais intensas (MARTINOVIC, MARQUES E NOVAES, 2002; GROSSL et al., 2012; LUCCA et al., 2008; VIANNA et al., 2008; TORRES et al., 2015).

Sobre as repostas cardiovasculares e metabólicas durante movimentos contínuos de exercícios coreografados de Step Training, Martinovic, Marques e Novaes (2002) incluíram nove praticantes desta modalidade, com idade entre 20 e 40 anos. O experimento contou com uma sequência de 15 minutos de exercícios realizados em uma cadência musical de $132 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$. A escolha das alturas das plataformas (P15: 15 cm; ou P20: 20 cm) foi feita de forma

aleatória. Durante cada etapa do experimento foram realizadas as análises de VO_2 , da FC e da concentração de lactato sanguíneo ([La]). Os resultados encontrados mostraram uma diferença significativa entre as médias de VO_2 ($26,00 \pm 4,91 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ P15 e $29,93 \pm 5,61 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ P20), entre as médias da FC ($138 \pm 14,10 \text{ bpm}$ P15 e $152 \pm 9,58 \text{ bpm}$ P20), como também entre as médias do gasto calórico ($7,14 \pm 1,08 \text{ kcal/min}$ para P15 e $8,27 \pm 1,26 \text{ kcal/min}$ para P20). Não foram encontradas diferenças significativas entre as médias das concentrações de lactato ($3,52 \pm 1,46 \text{ mM}$ e $3,94 \pm 1,92 \text{ mM}$ para P15 e P20, respectivamente). Assim, as intensidades encontradas em relação as médias do VO_2 e da FC estavam entre 65% e 75% do $VO_{2\text{max}}$ e 74% e 81% da FC_{max} para as alturas de P15 e P20, respectivamente. Os dados encontrados neste estudo sugerem que o Step Training é uma modalidade de exercício físico de característica predominantemente aeróbica, podendo-se esperar melhorias cardiovasculares e metabólicas.

Lucca et al. (2008) objetivaram estudar as respostas cardiovasculares durante o treinamento de Step coreografado em plataformas de 10 cm de altura e os efeitos causados por ele na potência aeróbia de nove universitárias jovens. A amostra realizou três sessões de 50 minutos de treino, durante 12 semanas. Foram analisadas variáveis antropométricas, além da FC_{rep} e do $VO_{2\text{max}}$, medidos em teste de esforço máximo com ergoespirometria. Os resultados demonstraram que houve diferença significativa entre as médias de $VO_{2\text{max}}$ e FC_{rep} antes e após o treino, indicando assim que o Step tem características aeróbicas, e que sua prática pode reduzir a FC_{rep} e aumentar a potência aeróbia. Assim, o estudo permitiu concluir que o Step em plataformas de 10 cm de altura, realizado sem movimentação de braços com acompanhamento musical de 135 b.min^{-1} , proporcionou um treinamento aeróbio leve, o qual pode ser prescrito adequadamente pela FC reserva. Foi possível ainda afirmar que 12 semanas de Step foram suficientes para reduzir a FC_{rep} em aproximadamente 7 bpm e melhorar a potência aeróbia em 6%, permitindo o alcance de bons níveis de $VO_{2\text{max}}$.

Ainda sobre a relação da FC e do $VO_{2\text{max}}$ no treinamento de Step, Vianna et al. (2008) tiveram como objetivo relacionar o $\%FC_{\text{max}}$ com o $\%VO_{2\text{max}}$ em exercícios coreografados de Step utilizando plataforma de 18 cm e

cadência de $135 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$ de velocidade musical. Neste estudo, a amostra foi composta por nove mulheres jovens, já praticantes da modalidade, submetidas a frequência semanal de duas aulas, durante dois meses. Foram realizados dois testes, sendo o teste de Step com a estruturação coreográfica composta por três blocos coreográficos cruzados, durante seis minutos e o teste em esteira rolante para avaliação do consumo máximo de oxigênio com o uso de um analisador de gases. A FC no Step foi de $174 \pm 13,2 \text{ bpm}$, o que representou 90% da FC_{max} observada ao final do teste na esteira, já em relação ao VO_2 no Step, foram observados escores de $21,8 \pm 3,1 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, representando 55% do $VO_{2\text{max}}$ registrado ao final do teste. Assim os autores deste estudo concluíram que a atividade de Step, utilizando uma plataforma de 18 cm, apresentou uma relação entre $\%VO_{2\text{max}}$ e $\%FC_{\text{max}}$ diferente da que encontraram em atividades cíclicas (de 56% do $VO_{2\text{max}}$ e 70% da FC_{max}), o que sugere que aulas de Step não devem ser prescritas pelo $\%FC_{\text{max}}$ utilizando os mesmos parâmetros das atividades cíclicas.

Para traçar o perfil fisiológico de uma aula de Body Step (BS), Grossl et al. (2012) utilizaram a FC e concentração de lactato sanguíneo ([La]) de onze mulheres fisicamente ativas e praticantes da modalidade no mínimo há seis meses. A coleta de dados foi dividida em duas etapas: primeiramente foram realizadas as medidas antropométricas e teste submáximo de banco para estimar o $VO_{2\text{max}}$ e, após, foram medidas as respostas fisiológicas na aula de BS composta por treze músicas com duração de 60 minutos. Foi possível encontrar que a FC_{pico} ficou a 93,3% da FC_{max} predita pela idade, sugerindo que as alunas alcançaram um esforço próximo ao máximo durante a aula de BS. A $[La]_{\text{pico}}$ encontrada em 90,9% da amostra foram nas músicas 11-12, com exceção de apenas um sujeito, que obteve sua $[La]_{\text{pico}}$ na 10ª música. Os autores concluíram que o BS pode ser indicado para o aprimoramento da capacidade aeróbia, uma vez que as voluntárias do estudo permaneceram a maior parte da aula no domínio pesado, o que consiste na sua adequação às recomendações do ACSM.

Para investigar o efeito de 12 semanas de treinamento em Step sobre o perfil lipídico (PL) e o índice de glicemia (IG), Torres et al. (2015) investigaram treze mulheres divididas em dois grupos, oito mulheres no grupo treinado (GT)

e cinco no grupo sedentário (GS). Os autores concluíram que mesmo com reduções pontuais, 12 semanas de treinamento em Step, com duas sessões semanais, cada sessão com duração de 60 minutos e intensidade entre 65 a 75% FC_{max} não foram suficientes para induzirem alterações significativas nas variáveis estudadas.

Ciclismo Indoor (CI) ou Spinning– Programa de exercícios físicos realizado em bicicleta estacionária em um ambiente fechado, mas simulando situações de ciclismo de rua. Este método é realizado em grupos e com auxílio de música para definir a intensidade dos movimentos. Seus objetivos são o emagrecimento, aliviar o impacto nas articulações, diminuir estresse e depressão, fortalecer musculatura de membros inferiores e região lombar, entre outros (FAVARO & VIDOTTI, 2010; VOLTOLINO et al., 2013; DEALMEIDA, ALMEIDA & PAGANINI, 2017).

Em relação a essa modalidade de ginástica, Mello et al. (2003) objetivando verificar as alterações fisiológicas no ciclismo indoor, mediram o esforço físico em função da cadência de pedalada (rpm) e/ou sobrecarga (kg), em cada fase da aula. A amostra foi composta por quinze homens, com idades entre 21 e 38 anos, já praticantes de ciclismo indoor pelo período prévio mínimo de seis meses, sendo que as aulas eram realizadas com duração de trinta minutos, com frequência de três a cinco vezes por semana. Os sujeitos foram monitorados por trinta minutos, com a cadência (rpm) controlada por um ciclocomputador fixado à bicicleta e a sobrecarga (kg) regulada mediante o acréscimo de anilhas de 1 kg cada. Foram coletadas as variáveis PA, VO_2 , dióxido de carbono expirado (VCO_2), ventilação pulmonar (VE), quociente respiratório (QR), MET e temperatura corporal, e ainda a PSE. Os autores do estudo concluíram que houve correlação significativa para a PSE e os parâmetros fisiológicos PA sistólica, VO_2 , VE, MET quando mensurados em função da sobrecarga (kg) e/ou da cadência em cada fase de aula. Não houve alterações significativas no VCO_2 , PA diastólica, temperatura corporal e QR, quando correlacionados somente à cadência (rpm).

Meneghelli, Vilella e Navarro (2007) objetivaram verificar as respostas hemodinâmicas FC, PA e duplo produto (DP), além da PSE durante uma aula

de CI. Participaram do estudo seis mulheres treinadas há pelo menos um ano na atividade, sendo mensuradas em uma aula de ciclismo indoor com duração de 45 minutos. As medidas foram efetuadas antes do início da aula e a cada cinco minutos até o término da atividade. Os autores concluíram que, para este grupo de indivíduos, os valores da aula de CI estiveram dentro dos parâmetros de normalidade em relação ao esforço e sobrecarga cardiovascular.

Favaro e Vidotti (2010) conduziram o estudo que objetivou analisar o comportamento da glicemia, FC, PSE e verificar a intensidade de exercício durante uma aula CI no modelo RPM. Participaram deste estudo oito voluntárias praticantes de ciclismo indoor há pelo menos seis meses. Os parâmetros de glicemia, FC e PSE foram coletados durante uma sessão padronizada de RPM em sete diferentes momentos. Foi observada diminuição significativa na concentração de glicose no repouso na segunda, quarta e sexta fase, para as outras fases os valores glicêmicos apresentaram-se moderadamente mais baixos, não sendo observada diferença estatística. A FC variou de $134 \pm 18,53$ bpm a $188 \pm 9,62$ bpm, com as participantes se exercitando entre 70% a 97% da FC_{Max} prevista, alcançando valores da FC acima da sugerida pelo ACSM. Verificou-se que existe alta correlação entre a FC e PSE. Os autores salientaram sobre a importância do controle da intensidade de exercício nesta modalidade, pois a FC atinge valores máximos e não seguros para indivíduos novatos e sedentários.

Para a verificação do nível de desidratação em frequentadores das aulas de Spinning, Voltolino et al. (2013) investigaram em três academias do município de São Paulo a perda hídrica e a taxa de sudorese durante o exercício realizado entre intensidade moderada e alta durante 50 minutos. A amostra foi constituída por 54 sujeitos, sendo dezenove homens e trinta e cinco mulheres, com idades entre 21 e 47 anos que estavam realizando as aulas entre os meses de fevereiro e março de 2013. Os sujeitos foram pesados em uma balança digital, antes e após a aula, e a partir destes valores foi estimada a perda de peso, durante a aula, além do percentual de perda de peso em relação ao peso inicial, e a taxa de sudorese dos praticantes. Os resultados mostraram que as mulheres perderam menos peso que os homens, sendo em média 140g e 410g, respectivamente, além de apresentarem menor

porcentagem de perda de peso e taxa de sudorese. Os autores ressaltaram que os sujeitos não apresentaram perda de peso importante.

Para verificar se a PSE é uma ferramenta válida no monitoramento da intensidade de esforço em aulas de ciclismo indoor, Basso e Ferrari (2014) objetivaram verificar a resposta da FC e PSE durante aulas e verificar se haveria associação entre as duas variáveis. A amostra foi composta por dez mulheres praticantes da modalidade há pelo menos três anos, com idade média de $37,5 \pm 9,4$ anos. Os pesquisadores monitoraram duas aulas para cada voluntária em condições reais de treinamento, com duração aproximada de 50 minutos, mensurando a FC com uso de um *Polar* e PSE com uso da Escala de Borg adaptada (0-10) durante a atividade, e ainda realizaram um teste máximo em ciclo ergômetro. Os resultados indicaram que as aulas de CI monitoradas foram realizadas em alta intensidade, em média 90% da FC_{max} e 5,2 para PSE, exigindo um grande trabalho do sistema cardiorrespiratório. Também foi encontrada alta e significativa correlação ($r=0,79$, $p=0,02$) entre FC e PSE, indicando que é uma ferramenta válida para o monitoramento da intensidade em aulas de CI.

Recentemente, o estudo de Almeida, Almeida e Paganini (2017), objetivaram determinar a intensidade de esforço por meio da FC, comparando dois programas da modalidade (RPM e Bike Indoor) com estruturas de aulas semelhantes. Foram medidos oito professores das modalidades, sendo três de RPM e cinco de Bike Indoor. Os professores ministravam as aulas com três sessões semanais por pelo menos 24 meses, sendo as mesmas compostas de nove músicas, tendo a duração de 46 minutos nos dois programas. Os sujeitos realizaram medidas de linha de base para determinar as variáveis de caracterização do estudo e para a coleta da FC praticaram da aula com um cardiofrequencímetro *Polar*. Para o programa RPM foram obtidos escores de FC média de $137 \pm 11,97$, atingindo 74% da FC_{max} estimada, e no programa de Bike Indoor observou-se os escores de FC média de $152 \pm 17,41$ alcançando 82% da FC_{max} . Assim puderam concluir que especificamente o programa RPM pode promover na amostra analisada, uma alta solicitação do sistema cardiorrespiratório, como demonstrado pelos altos valores de intensidade relativa de esforço, enquanto que no treinamento de Bike Indoor, além da

demanda aeróbica, também puderam observar uma relativa solicitação do sistema anaeróbio em determinados momentos das aulas. Assim, os autores através destes achados recomendaram a prática do RPM tanto para alunos iniciantes como para sujeitos treinados e da Bike Indoor, nessas condições analisadas, somente para sujeitos fisicamente treinados e atletas.

Localizadas - A ginástica localizada utiliza exercícios com movimentos repetitivos e focados em determinados grupos musculares, sendo que cada série de exercícios deve ser seguida de uma pausa para descanso dos músculos. Esses exercícios são utilizados para manter e desenvolver a força e a resistência de um determinado músculo ou grupo muscular, de modo a servir de base para outras atividades físicas como a musculação e exercícios aeróbicos em geral (DE PAOLI et al., 2005; GIRARDI et al., 2009; DE OLIVEIRA et al., 2013).

De acordo com os estudos encontrados, os autores Pfitzinger e Lythe (2003) ao determinarem o gasto calórico durante uma sessão de Body Pump tiveram o objetivo de determinar a intensidade do trabalho aeróbico, qualificar a composição corporal e o gasto calórico durante uma aula. Foram incluídos neste estudo dez sujeitos (cinco mulheres e cinco homens), participantes de aulas desta modalidade de ginástica localizada. Cada indivíduo participou uma aula de Body Pump com duração de 57 minutos, de uma sessão de 60 minutos de ciclismo na cadência de 80-90 rpm e de um teste máximo em bicicleta onde foram coletados gases expirados. Os resultados obtidos de VO_{2max} e FC durante a sessão de Body Pump foram comparados com o teste máximo, assim como também se comparou a intensidade aeróbica e o gasto calórico do Body Pump com a atividade de 60 minutos em bicicleta de trabalho constante. O consumo médio de VO_2 durante a aula foi de $20,2 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ o que equivaleu a 40,7% de VO_{2max} , e a média de FC durante a aula foi de 135,4 bpm. A quantidade de calorias queimadas foi de $338,9 \pm 49,9 \text{ kcal}$ na aula e $540,2 \pm 126,9 \text{ kcal}$ no ciclismo para mulheres e $482 \pm 81,9 \text{ kcal}$ na aula e $706,3 \pm 107,8 \text{ kcal}$ no ciclismo para homens. Assim, finalizaram afirmando que Body Pump proporcionou um baixo estímulo para promover a capacidade aeróbia e não deve ser usado como método exclusivo de exercício cardiovascular, mas

produziu uma significativa queima calórica e pode promover outros benefícios como o aumento de massa muscular e manutenção da composição corporal.

De Paoli et al. (2005) com o objetivo de determinar o consumo calórico, por meio de calorimetria indireta, da parte principal de uma aula de ginástica localizada que teve duração de 30 minutos e utilizou os principais grupos musculares do tórax, membros inferiores e membros superiores. Selecionaram quinze participantes do sexo feminino, aparentemente saudáveis, com média de idade de $30 \pm 4,6$ anos, praticantes desta modalidade de ginástica por um período mínimo de um ano, com frequência média de três sessões semanais. Foram coletadas as variáveis volume de oxigênio (VO_2), volume de gás carbônico expirado por minuto (VCO_2), quantidade de carboidratos (CHO) e gordura (AGL), razão das taxas respiratórias (R) e o gasto calórico total. Os resultados deste experimento apresentaram o valor médio do consumo energético de $6,08 \pm 0,44$ kcal/min, para uma média de peso corporal de $55,7 \pm 4,88$ kg, a FC média de $166 \pm 12,29$ bpm. Considerando-se que uma aula de ginástica tem a duração de 60 minutos, os valores apresentados nesta pesquisa permitem sugerir, que neste grupo, esta atividade se mostra eficiente para promover gasto calórico dentro dos padrões indicados pelo ASCM.

Seguindo a análise das aulas localizadas utilizando a metodologia Body Pump, mas com outro propósito, os autores Ferrari e Ferreira (2007) analisaram as respostas agudas, antes e após uma sessão de Body Pump, sobre o número diferencial de leucócitos circulantes, utilizando como metodologia de análise o leucograma diferencial. Os autores selecionaram onze mulheres jovens, aparentemente saudáveis e treinadas na modalidade há pelo menos três meses. Eles coletaram sangue antes e após as dez músicas realizadas na sessão de treino. Concluiu-se que neutrófilos, monócitos e eosinófilos circulantes analisados pós-intervenção não tiveram diferenças estatisticamente significantes em relação às amostras pré-exercício. Também não foram encontrados basófilos circulantes nas amostras analisadas. No entanto, quanto aos linfócitos circulantes, observou-se linfopenia (nível baixo de linfócitos no sangue) estatisticamente significativa pós-intervenção em relação a medida de linha de base.

Quando Girardi et al. (2009) realizaram a estimativa de diferentes volumes e intensidades na prescrição de exercícios em aulas de ginástica localizada, considerando que existem coeficientes de estimativa de força máxima (1RM) em exercícios de musculação baseados na massa corporal (MC) e massa magra (MM), relacionaram a musculação com a ginástica localizada (GL) por terem variáveis de treino semelhantes. Tiveram como objetivo estabelecer coeficientes relacionados à MC e à MM para a determinação da carga de 1RM e estimar o número de repetições com diferentes porcentagens de 1RM em exercícios de GL. Assim, recrutaram quarenta mulheres com idade entre 18 e 36 anos, divididas em dois grupos treinadas (n=13) e não-treinadas (n=27) em exercícios de força. Essas mulheres foram submetidas a medidas de composição corporal e teste de 1RM nos exercícios de supino, agachamento, rosca bíceps e extensão do quadril, sendo as coletas realizadas em sete sessões com intervalos de 48 a 72 horas. Os resultados apresentados mostraram que houve associação entre força e MC e MM, podendo-se assim usar os coeficientes em aulas de ginástica para a prescrição de carga em diferentes percentuais de 1RM para os exercícios de supino, rosca bíceps e agachamento. No entanto, o exercício de extensão de quadril apresentou um número menor de repetições quando comparado aos demais exercícios.

Finalizando os achados sobre as ginásticas localizadas, Oliveira et al. (2013) com o objetivo de verificar o efeito de oito semanas de treinamento de ginástica localizada na composição corporal de mulheres sedentárias, recrutaram dezoito mulheres com idade média de $26,44 \pm 1,26$ anos, que realizaram treinamento de oito semanas, com frequência de três aulas semanais e duração de 50 minutos por sessão. Cada sessão foi composta por 11 exercícios, sendo cada exercício específico para determinado grupamento muscular. Esses exercícios foram realizados em séries contínuas, com duração entre três e quatro minutos cada, conforme duração da música de cada série. Todos os exercícios realizados durante as aulas foram executados com controle de ritmo variando de 96 a 134 b.min^{-1} , sendo mensuradas antes do início do programa e logo após as oito semanas. Ao final do estudo, constataram uma redução estatisticamente significativa no percentual de

gordura corporal, não havendo alteração nas demais variáveis de massa corporal, na massa corporal magra e no IMC das avaliadas. Concluiu-se que o programa de ginástica localizada teve resultado positivo na redução do percentual de gordura e manutenção da massa magra após um período de treinamento de oito semanas.

Zumba / Fitdance – Alguns programas são utilizados para dar nome às aulas de danças nas academias. Essas aulas são consideradas como uma atividade que está relacionada com o bem-estar e saúde dos praticantes, mas ainda, se praticada com frequência, duração e intensidade tornam-se uma possível alternativa para melhoras nos aspectos físicos.

A Zumba é um treino de dança de inspiração latina, desenvolvido na Colômbia em meados dos anos 1990 pelo instrutor de *Fitness* de celebridades Alberto “Beto” Perez. Neste sentido, para determinar a intensidade média do exercício e o gasto energético durante uma aula de Zumba Fitness, Luetgen et al. (2012) selecionaram dezenove voluntárias aparentemente saudáveis, com idade média de $19 \pm 1,4$ anos, todas experientes em participar da modalidade. Foi realizado teste máximo em esteira para determinar a FC e o VO_{2max} . Após houve uma sessão de Zumba com o monitoramento da FC. Os resultados determinaram que a FC média foi de 154 ± 14 bpm e atingiu 79% da FC_{max} e o VO_2 atingido chegou a 66% do VO_{2max} . O gasto energético da aula foi de $9,5 \pm 2,7$ kcal/min, totalizando 369 ± 108 kcal durante a aula toda.

Os efeitos do treinamento de Zumba nas funções cardiovascular e neuromuscular em universitárias foram considerados por Danath et al. (2014) que investigaram a resistência cardiovascular, força do tronco, equilíbrio, flexibilidade, desempenho de salto e QV em estudantes universitárias. Selecionaram trinta participantes para uma intervenção composta de dois grupos ($n = 15$ para o grupo de treinamento e $n = 14$ para o grupo controle). O grupo treinamento realizou aulas de Zumba duas vezes por semana, com duração de oito semanas. A QV e uma bateria de testes funcionais foram medidas antes e após o período de treinamento. Observou-se grandes efeitos estatisticamente significativos entre os grupos na QV, distância de salto, resistência da força do troco e equilíbrio dinâmico, não havendo

alteração significativa na flexibilidade e no desempenho de salto. Assim, o treinamento com Zumba pode ser aplicado para melhorar o bem-estar, a aptidão aeróbica e a função neuromuscular em estudantes universitárias.

Com o objetivo de resumir e analisar o conjunto de evidências sobre os efeitos das intervenções de condicionamento físico da Zumba na função física, condicionamento físico e bem-estar Vendramin et al. (2016) realizaram uma revisão sistemática. Com uma busca realizada com a palavra-chave “Zumba” nas bases Medline, Scopus, Bandolier, PEDro e Web of Science, sendo selecionados apenas estudos publicados em revistas especializadas e publicados em inglês. Onze manuscritos foram classificados como elegíveis, com 586 participantes no total, tendo idades entre 18 e 65 anos. Após uma avaliação da qualidade, classificaram quatro estudos como investigações de alta qualidade e sete artigos como de baixa qualidade. Os achados foram resumidos em vários domínios: parâmetros antropométricos e composição corporal, perfis hormonais e metabólicos, desempenho aeróbico e cardiovascular, parâmetros de aptidão muscular e QV, escore de dor e questionário de atividade física. Os resultados desta revisão sistemática indicaram que a Zumba Fitness poderia ser considerado um tipo eficaz de exercício físico capaz de melhorar a capacidade aeróbica, reduzir o peso corporal e modificação de outras medidas corporais. Além disso, outros efeitos, incluindo benefícios psicológicos e sociais na QV, foram encontrados após as intervenções de condicionamento físico da Zumba. Evidências limitadas descreveram efeitos positivos na força e flexibilidade muscular.

O Fitdance, de acordo com seus idealizadores, é descrito como um programa de dança vinculado à diversão. Foi criado por Fabio e Bruno Duarte em meados de 2014, objetivando tornar a vida das pessoas mais saudáveis e divertidas por meio da dança, levar alegria e diversão em todos os momentos da coreografia e possibilitar que maior número de pessoas participe das aulas (FITDANCE, 2020). Ainda não foram encontrados artigos científicos para comprovar a eficiência da metodologia.

Board Fitness – Método que utiliza uma plataforma instável com quatro rodízios (semelhante a um Skate), tendo sido criado no Brasil em 2006 pelo professor Mateus Benelli. O equipamento serve para aumentar a intensidade

na execução dos exercícios com o objetivo de aumentar resistência cardiovascular e muscular, melhorar a coordenação motora, promover gasto calórico, e emagrecimento (BOARD FITNESS, 2020). Não foram encontrados artigos científicos para comprovar a eficiência da metodologia.

Treino Suspense – TRX é a sigla de Total Body Resistance Exercise (Exercício de Resistência do Corpo Inteiro), sendo também o nome do aparelho usado para fazer treino em suspensão, intitulado TRX Suspension Training, ou seja, treino suspense. A história do TRX começou com Randy Hetrick, um integrante da marinha americana que teve a ideia de usar as tiras dos paraquedas, borrachas de barcos e outros materiais que tinha a disposição para criar um aparelho que possibilitasse uma grande gama de exercícios com o objetivo de melhorar o condicionamento físico e a capacidade muscular e que pudesse ser deslocado para qualquer lugar. Assim nasceu o TRX, que proporcionou resultados tão animadores que o marinheiro pediu baixa e voltou para os EUA, onde passou a aprimorar o acessório, que hoje é composto por tiras de nylon ligadas a um gancho e manoplas, semelhantes aquelas encontradas em aparelhos de musculação, sendo utilizado em aulas coletivas (TRX TRAINING, 2020). Não foram encontrados artigos científicos para comprovar a eficiência da metodologia.

Mat Pilates - O Pilates é um programa de treinamento físico e mental que trabalha o corpo como um todo, tendo como objetivo o ganho de força muscular, principalmente da região central, formada pelos músculos abdominais, da coluna e assoalho pélvico, além de promover alongamento e flexibilidade. O Mat Pilates nada mais é do que uma versão do Método Pilates, onde os exercícios são praticados apenas no Mat (tapete no chão), ao invés de serem executados nos equipamentos (DINIZ et al., 2014; MARTINS-MENESES et al., 2015).

Referente a atividade muscular do assoalho pélvico, Diniz et al. (2014) verificaram qual tipo de fibra muscular foi mais trabalhada durante a prática desta atividade. Participaram do estudo seis mulheres com idade entre 35 e 65 anos, as quais realizaram aulas de Mat Pilates duas vezes por semana, sendo realizados os seguintes exercícios no solo propostos por Joseph Pilates:

respiração diafragmática, alongamento das cadeias musculares anterior, lateral e posterior, flexibilidade e mobilidade articular da coluna vertebral, recrutamento dos músculos abdominais profundos e assoalho pélvico, utilizando como acessórios a bola suíça e faixa elástica. Essas mulheres foram medidas quanto a força do assoalho pélvico, através do perineômetro de pressão Perinea, antes e após a realização de oito aulas. Os resultados indicaram que todas as voluntárias ganharam força muscular tanto nas fibras de contração rápida quanto lenta, sendo que 84% delas tiveram maior ganho nas fibras do tipo rápida. Concluiu-se que o Mat Pilates influencia no aumento da força muscular do assoalho pélvico, podendo ser usado como forma de prevenção de disfunções desta musculatura.

No estudo de Martins-Meneses et al. (2015), o treinamento de Mat Pilates objetivou verificar o comportamento da PA em mulheres hipertensas em uso de medicamentos anti-hipertensivos. Foram recrutadas quarenta e quatro mulheres hipertensas (idade média $50,5 \pm 6,3$ anos), tratadas com medicação para PA e não envolvidas em programa de exercícios estruturados, sendo distribuídas em dois grupos: grupo de treinamento (GT n=22) e grupo controle (GC n=22). O GT realizou sessões de Mat Pilates de 60 minutos, duas vezes por semana, durante 16 semanas. O GC foi solicitado a manter as atividades diárias sem treinamento físico. As seguintes variáveis foram coletadas durante os períodos pré e pós-experimental: PA clínica e ambulatorial, FC e DP, além de massa corporal, estatura, índice de massa corporal, circunferências da cintura e do quadril, flexibilidade e forças da mão direita e esquerda. Os resultados mostraram que o GT apresentou melhorias estatisticamente significativas dentro e entre os grupos para a PA sistólica, diastólica e média em todos os momentos avaliados. Além disso, o GT apresentou melhora na circunferência da cintura e quadril, flexibilidade, força da mão direita e esquerda e DP. As demais variáveis do GT, assim como todas as variáveis do GC, não apresentaram alterações significativas. Assim, como conclusão, em mulheres hipertensas em uso de medicamentos anti-hipertensivos, a aula de Mat Pilates reduziu a PA clínica e ambulatorial. Esses resultados apoiam a recomendação da modalidade como tratamento não medicamentoso para hipertensão.

Laboral - A Ginástica Laboral consiste em exercícios realizados no local de trabalho, atuando de forma preventiva e terapêutica, enfatizando o alongamento e a compensação das estruturas musculares envolvidas nas tarefas ocupacionais diárias. O objetivo principal é a prevenção das lesões, mas a ginástica laboral também melhora o relacionamento dos empregados e ajuda na prevenção e reabilitação de doenças ocupacionais (SAMPAIO & DE OLIVEIRA, 2008; CANDOTTI, STROSCHEIN & NOLL, 2011).

Sobre a importância da ginástica laboral na prevenção de doenças ocupacionais, Sampaio e De Oliveira (2008) conduziram estudo com o objetivo de verificar, através de revisão bibliográfica, a importância da Ginástica Laboral na prevenção de doenças ocupacionais. Para tanto, foi feito um breve histórico sobre as Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), assim como sobre Ginástica Laboral, analisando-se os aspectos relacionados às LER/DORT, bem como os resultados positivos obtidos através desta ginástica. As evidências ressaltaram a importância da Ginástica Laboral no alívio das dores corporais, na prevenção de doenças ocupacionais e na diminuição dos casos de LER/DORT, no aumento da produtividade e no maior retorno financeiro para empresas, na redução dos acidentes de trabalho e das faltas, na diminuição dos gastos com assistência médica. Há um grande número de trabalhadores portadores de LER/DORT e os empresários ainda investem pouco em prevenção. A Ginástica Laboral deve ser considerada uma alternativa para o problema, pois é considerado um exercício físico eficaz para prevenir doenças relacionadas ao trabalho e, assim, melhorar a QV do trabalhador.

Para verificar os efeitos da ginástica laboral na redução de dor nas costas e nos hábitos posturais adotados no ambiente de trabalho, Candotti, Stroschein e Noll (2011), recrutaram trinta pessoas de ambos os sexos que trabalhavam a pelo menos três anos no setor administrativo de uma empresa, cumprindo jornadas de oito a dez horas diárias. Eles foram divididos em grupo controle (n=15) e grupo exercício (n=15), sendo este último submetido a sessões de ginástica laboral durante três meses. Em ambos os grupos, as variáveis foram medidas por questionário, sendo as respostas codificadas, tabuladas e submetidas ao teste de Wilcoxon para verificar as diferenças entre

pré e pós-experimento. Os resultados demonstraram que a ginástica laboral proporcionou diminuição da intensidade e frequência da dor referida aos trabalhadores do grupo exercício e mudança do hábito postural durante o trabalho, melhorando a postura sentada.

2.5. O Kangoo Jumps

Como tema principal deste estudo, o KJ terá neste capítulo uma atenção maior em relação às demais aulas de ginástica coletiva. Considerando que está claro na literatura o quanto é importante praticar exercícios físicos e todos os benefícios referentes à QV e a melhora nas condições de saúde quando se é apto fisicamente (BOTOGOSKI et al., 2009; GROSSL et al., 2012; PRADO & LIBERALI, 2011; FURTADO et al., 2004). Embora o KJ esteja presente em muitos países, ainda é escasso o conhecimento científico acerca dos efeitos crônicos produzidos pelo equipamento, assim como as demais modalidades, o que implica em muitas lacunas a serem preenchidas e o quanto ainda deve ser estudado sobre o tema. O que já encontramos na literatura segue nesta sessão de revisão.

Taunton et al. (2002) foram os pioneiros nas investigações acerca dos efeitos de um programa de treinamento aeróbio realizados com KJ. O objetivo do estudo foi investigar se o KJ proporcionaria melhora cardiovascular e reduziria as lesões quando, comparado com a corrida convencional, em um período de 12 semanas. O programa constou de três sessões semanais, tendo aumento gradual da duração que foi de 20 a 60 minutos no decorrer da intervenção. Foram realizados exercícios de corrida em ambos os grupos, o que utilizou tênis de corrida convencional (n=13) e o grupo que realizou a corrida com as botas KJ (n=12). Após o período de treinamento foi observado alterações significativas do $VO_{2\text{pico}}$, que teve um aumento maior no grupo KJ em comparação com o aumento ocorrido no grupo utilizando tênis convencional.

Com objetivo semelhante, mas resultados opostos, Mercer et al. (2003) investigaram o custo fisiológico de correr com as botas KJ comparando com o

tênis de corrida convencional. Para tanto, realizaram testes de corrida nas duas situações em três diferentes velocidades. O estudo mostrou que não houve diferença entre o consumo de oxigênio nas duas condições, indicando que o custo fisiológico da corrida com o KJ foi semelhante ao correr de tênis.

Em relação as forças de impacto, o estudo de Newton et al. (1995) foi pioneiro quando objetivou investigar os efeitos do uso de KJ nas forças verticais de reação do solo produzidas durante a fase de apoio na corrida. Dezesete homens e dezessete mulheres participaram do estudo. Cada um completou três tentativas de correr em suas velocidades habituais, passando por uma plataforma de força, usando seus tênis normais de treinamento e três tentativas usando o equipamento KJ. Foi concluído que o KJ reduziu significativamente as forças de impacto experimentadas durante a corrida. Assim como Vance et al. (2002) investigando se a magnitude do impacto durante a corrida é afetada com o uso do KJ. Sete sujeitos universitários, quatro homens e três mulheres, realizaram uma corrida em pista aberta de 20m, com três velocidades diferentes, nas duas situações (tênis convencional e KJ). Eles realizaram a corrida pisando com o pé direito em uma plataforma de força posicionada no meio da pista, e a velocidade foi monitorada através de sensores colocados três metros antes e dois metros depois do centro da plataforma de força. Os resultados demonstraram que correr com o KJ reduziu a magnitude do impacto em relação ao tênis de corrida convencional, mas o pico de força, a força vertical média e o tempo de contato foram semelhantes nas duas situações.

Ainda com relação aos efeitos do impacto sobre a corrida, o estudo de Gremion et al. (200?) objetivo investigar as características do impacto para o KJ e testar a hipótese de que há um choque de impacto menor durante o uso do KJ comparado a uso de tênis convencional na prática de corrida. Onze indivíduos saudáveis, seis homens e cinco mulheres, foram testados. Eles completaram dois testes diferentes com acelerômetros acoplados à tíbia proximal e à coluna lombar. Cada um realizou três tentativas de saltos verticais e uma tentativa de correr por 20 segundos em ritmo próprio, usando seus sapatos normais de treinamento e o KJ. Os resultados mostraram que a condição KJ exibiu uma redução significativa da força de aceleração presente durante a corrida. Concluíram que o KJ resultou em menor impacto ao corpo,

com forças de impacto consideravelmente menores sendo transferidas para os membros inferiores em comparação com os calçados normais de treinamento e pode ser uma modalidade de exercício útil para a reabilitação em caso de redução do choque de impacto durante o treinamento aeróbico.

Pereira et al. (2015) quando realizaram a análise da força de reação vertical do solo durante a marcha, objetivaram identificar e analisar a força de reação vertical do solo em mulheres descalças e utilizando o KJ. Elas realizaram 10 ensaios que foram considerados válidos para todas as situações em que se aproximaram da plataforma com o pé direito na velocidade de 4 km/h, sendo o tempo de cada aquisição medido através de fotocélulas colocadas a três metros de distância. As situações para a aquisição dos dados foram randomizadas, sendo aleatórias a ordem de descalças ou com KJ. As variáveis utilizadas neste estudo foram: Primeiro pico força (FPF); Tempo do primeiro pico de força (tFPF); Segundo pico de força (SPF); Tempo do segundo pico de força (tSFP) e taxa de carregamento de força do solo vertical durante a caminhada. Como conclusão os valores mostraram alteração no significativa no FPF (1,02% do peso corporal no grupo descalço para 1,07% do peso corporal no grupo KJ), no SPF (1,12% do peso corporal no grupo descalço para 1,05% do peso corporal no grupo KJ) e ainda no tSFP (0,56 segundos no grupo descalço para 0,63 segundos no grupo KJ), assim concluíram que o KJ absorveu aproximadamente 45% do impacto durante a marcha.

Na avaliação do impacto aos saltar, Lemos et al. (2017) objetivaram verificar se o uso do KJ diminuiria o impacto durante a aterrissagem nos saltos verticais. Participaram do estudo quinze voluntárias que nunca haviam usado o KJ, e a tarefa utilizada foi o salto vertical, realizado com o KJ e com um tênis esportivo. O pico da força de reação do solo vertical (FRS) foi determinado para três saltos em cada condição, utilizando-se uma plataforma de força e normalizando o valor pelo peso corporal individual. A comparação entre a condição com KJ e com tênis durante a execução de saltos verticais mostrou que o impacto medido pela força vertical de reação do solo foi menor quando comparado com as participantes que não utilizaram o KJ. Assim, o estudo mostrou que a redução do impacto observada foi em média 20% menor com o uso do KJ.

Quando determinou os efeitos do exercício de rebote com KJ na massa óssea, Nicholson et al. (2008) tiveram como propósito investigar as mudanças na composição dos membros inferiores. Dez sujeitos do sexo masculino, corredores iniciantes, realizaram treinos com três sessões semanais com duração de 30 a 50 minutos, durante período de três meses. Foram realizadas medidas de DXA de corpo inteiro na linha de base e pós-intervenção e testes isocinéticos. O conteúdo mineral ósseo das pernas direita e esquerda aumentou significativamente em 2,9% ($p = 0,0076$) e 2,91% ($p = 0,0161$), respectivamente. A densidade mineral óssea da perna direita aumentou 3,79% ($p = 0,0019$). A massa média do corpo inteiro e a massa gorda da perna esquerda diminuíram significativamente em 8,88% ($p < 0,0023$) e 14,33% ($p = 0,001$), respectivamente. A massa magra da perna direita e esquerda aumentou 5,50% ($p = 0,0001$) e 1,65% ($p = 0,0069$), respectivamente. O pico de torque de flexão aumentou em 13,05% ($p = 0,0081$) e o torque relativo de flexão aumentou 15,23% ($p = 0,0055$). O estudo concluiu que o calçado KJ teve um impacto positivo na saúde óssea e força isocinética e explosiva.

Outras temáticas referentes ao uso de KJ foram estudadas por Santos et al. (2014). O estudo objetivou verificar as alterações na cinemática do membro inferior durante exercícios de ginástica com as botas KJ. As imagens foram adquiridas através de videografia bidimensional, sendo a câmera foi posicionada a 1,5 m da área onde os sujeitos executaram os exercícios propostos e todas as filmagens foram realizadas no plano sagital. Foram realizados sete exercícios que foram executados com o uso da bota KJ e descalço. Os resultados mostraram que as articulações do quadril e joelho apresentaram maiores extensões com o uso da bota, independente se o exercício é realizado com apoio unipodal ou bipodal. A articulação do tornozelo foi a mais afetada, pois o desenho da bota limita sua mobilidade.

Estudo similar foi conduzido por Rossato et al. (2017), objetivando medir parâmetros eletromiográficos e cinemáticos de membros inferiores utilizando a bota KJ e descalços. Dez mulheres com prévia experiência de no mínimo seis meses com o KJ e com os exercícios foram selecionadas para o estudo. A amostra realizou sete exercícios com o KJ e descalças por 30 segundos, e assim dados da ativação dos músculos vasto lateral (VL), bíceps femoral (BF), gastrocnêmio lateral (LG) e cinemática 2D foram coletados. O KJ

desencadeou alterações posturais, caracterizadas por maior extensão de quadril (4 exercícios) e extensão de joelho (6 exercícios) para o pouso. Também reduziu a ativação principalmente na LG (6 exercícios), enquanto não foram observadas alterações para a LV (exceto exercícios 1) e BF. O estudo concluiu que o KJ muda a cinemática e a ativação muscular sugerindo mudanças na maneira como as pernas absorvem e transmitem força durante os saltos.

A fim de complementar os achados na literatura com outros estudos com temáticas que não são relacionados aos pretendidos neste artigo, mas que estão disponíveis nas plataformas de busca, alguns autores buscaram programas desenvolvidos para melhorar a QV de estudantes, a fim de implantar o uso do KJ nas aulas de educação física. Assim, Demitriu et al. (2014), com o objetivo de realizar uma pesquisa para determinar a necessidade de introdução de uma nova disciplina nas aulas de educação física, afirmam que a ginástica específica com o KJ, pode contribuir com êxito para a obtenção de uma melhor QV. Ainda, Germina et al. (2015) que relatou que o equipamento KJ foi eficaz para melhorar a QV de alunas do ensino superior, mostrando que uma sessão de 60 minutos semanais, durante oito meses, foi suficiente para promover melhoras na aptidão das trinta estudantes divididas em grupo exercício e grupo controle. Concluiu-se que as aulas de KJ tiveram impacto positivo sobre as medidas antropométricas, peso corporal e índice de massa corporal dos sujeitos.

Uma pesquisa realizada na Universidade da Sibéria, Makrova et al. (2018) realizaram durante o ano letivo de 2016-2017 uma pesquisa com trinta estudantes do sexo feminino divididas em dois grupos iguais, o grupo um utilizou a parte principal do treinamento com Step e o grupo dois com o KJ, praticaram sessões de treinamento com duração entre 60- 70 minutos e duas vezes por semana. A avaliação foi feita através de testes físicos, sendo: (a) O desenvolvimento da força muscular foi estimado pelo número de flexões do assoalho pélvico. (b) O desenvolvimento de flexibilidade que foi avaliado pelos resultados do teste de inclinação para a frente sentado com o toque do chão com as mãos. (c) Os indicadores de resistência foram determinados pelos resultados superando a distância - 2000 m por um tempo. (d) O desenvolvimento de habilidades de força-velocidade foi avaliado sobre os

resultados da superação da distância dos sujeitos - 100 m. (e) A etapa de teste de ergometria foi usada para avaliar o nível de preparação funcional das meninas (f) O teste de desempenho dos sujeitos de subir nos degraus do alturas diferentes, e a taxa de subida foi definida por um sinal sonoro orientado para realizar 120 subidas por minuto. Como resultados, no decorrer do estudo um aumento significativo nas taxas de desenvolvimento de velocidade e resistência das meninas usando KJ foi encontrado. Mas os índices do desenvolvimento da força e flexibilidade muscular aumentaram ligeiramente em ambos os grupos.

Na mesma linha da pesquisa anterior, Makrova et al. (2019) conduziram estudo com o objetivo de aumentar o nível de aptidão cardiorrespiratória de estudantes do sexo feminino praticando KJ nas aulas de educação física. Participaram do estudo 53 estudantes durante 10 meses, onde as aulas aconteciam duas vezes por semana com duração de 90 minutos. Elas foram divididas em três grupos: grupo 1 – realizou atividades de dança e Step (n=18), grupo 2 - realizou ginástica aeróbica somada ao treino de força e flexibilidade e mobilidade (n=18), e o grupo 3 - realizou KJ somada ao treino de força, flexibilidade e mobilidade (n=17) e elas foram avaliadas por testes funcionais como indicadores físicos. Os resultados revelaram uma vantagem significativa das mulheres que praticaram o KJ em comparação com as que não realizaram. Assim foi revelada a possibilidade de aumentar o nível de aptidão cardiorrespiratória de alunas praticantes de KJ na prática das aulas de educação física.

O estudo de Da Silva et al. (2017) considerou o nível de hidratação e desempenho durante a aula de KJ, comparando os parâmetros de reidratação com água e bebida esportiva. Participaram do estudo doze voluntárias do sexo feminino, praticantes experientes de KJ. Estudo foi composto por quatro sessões: sessão de avaliação, sessão desidratação, primeira sessão reidratação e segunda sessão reidratação. Os autores concluíram que uma aula sem reposição de líquidos pode causar uma desidratação considerável e sobrecarregar o sistema cardiovascular. Concluíram que tanto bebida esportiva contendo carboidratos e eletrólitos quanto água foram suficientes para prevenir a desidratação provocada por esse modelo de aula.

Ainda há relatos usando como design de pesquisa o estudo de caso. De Oliveira et al. (2014), estudaram o efeito do exercício de corrida submáxima com e sem o equipamento KJ, sendo medido o equilíbrio postural utilizando uma plataforma de força utilizando o KJ, antes e após um teste de Cooper de 12 minutos com tênis convencional. Para este indivíduo, o estudo relatou benefícios significativos para a estabilidade, deixando claro que mais estudos são necessários devido à falta de provas dos parâmetros deste equipamento.

Popa et al. (2013), utilizando a espectroscopia fotoacústica a laser (LPA) objetivaram investigar o estresse oxidativo em mulheres praticantes de KJ. Selecionaram cinco mulheres, praticantes de KJ três vezes por semana, com sessões de uma hora, e realizaram medição antes e depois de uma sessão de treino com o KJ. Concluíram que a mistura da respiração exalada nas mulheres após os exercícios de KJ contém baixa concentração de etileno em comparação com a respiração exalada das mulheres antes do início do programa de exercícios. Este resultado pode adicionar informações valiosas e contribuir para reduzir a geração de prooxidantes durante e após a aeróbica KJ.

Popa et al. (2014), com o objetivo de investigar o efeito do treinamento aeróbico sobre o estresse oxidativo, medindo o biomarcador de etileno usando o mesmo método de LPAS, mediram três mulheres (30 a 40 anos), em dois momentos – antes e depois de uma sessão de KJ. O protocolo de treinamento físico foi realizado em uma aula de ginástica, com 50 minutos de sessão. Cada sessão consistiu de 10 minutos de aquecimento, 30 minutos de coreografias com música, e sendo os últimos 10 minutos dedicados ao relaxamento corporal. As determinações sugeriram que o biomarcador de etileno foi menor após o protocolo de treinamento físico do que antes do exercício, o que significa que esse tipo de aeróbico pode proteger as células do estresse oxidativo.

Em relação as variáveis emocionais, Baltaretu (2015) objetivou identificar a influência do treinamento do KJ na obtenção do bem-estar e na melhoria das emoções negativas. Selecionaram aleatoriamente uma amostra de 32 participantes do sexo feminino que nunca participaram de treinamentos de KJ antes e estavam dispostas a participar de pelo menos quatro sessões de treinamento, e avaliaram o pré e o pós teste com o mesmo grupo, sem

distribuir em grupo intervenção e grupo controle. Para avaliar o bem-estar, utilizaram o questionário de avaliação de emoção como questionário estadual e de traço MEST-RO, com o plano experimental pré-teste e pós-teste para grupos dependentes e para o mesmo grupo de sujeitos. Como resultado o nível de bem-estar e a satisfação com a vida dos participantes aumentou com o efeito de quatro sessões de treinamento em KJ, desde a primeira sessão de treinamento.

Finalizando os estudos encontrados sobre a temática KJ, Beqa et al. (2019) objetivaram determinar o impacto da atividade planejada de KJ sobre a redução do peso em mulheres. A amostra foi composta por vinte mulheres que pela primeira vez realizaram atividades de KJ em uma academia de ginástica. Elas foram avaliadas antes e após praticaram oito semanas de aulas, com frequência de três sessões semanais. O programa com o KJ teve impacto significativo na redução do excesso de peso e do volume corporal pela diminuição da massa de tecido adiposo. O programa executado com músicas entre 128 e 135 b.min⁻¹ foi um dos programas mais eficientes para reduzir o tecido adiposo subcutâneo com excesso de peso.

3. Materiais e métodos

3.1. Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo do tipo experimental de corte longitudinal realizado com mulheres jovens que irão realizar um programa de ginástica coletiva coreografada com o uso do equipamento KJ. As participantes que irão compor a amostra no grupo exercício serão submetidas a 12 semanas de treinamento, sendo duas sessões semanais, de 30 minutos de duração, realizadas na Escola Superior de Educação Física na Universidade Federal da cidade de Pelotas/RS. O grupo controle será submetido a treinamento de atenção à saúde, com aulas coletivas duas vezes por semana de 30 minutos de duração, realizando exercícios de mobilidade articular, alongamento e relaxamento.

3.2. Amostra

Foi realizado cálculo amostral baseado no estudo de Taunton et al., (2002), com grupo experimental usando o KJ, quando comparado a um grupo que usava tênis normais para corrida, para a variável VO_{2max} . Considerando alfa de 5% e beta de 90% e considerando a possibilidade de perdas de seguimento ao longo do estudo, ao tamanho calculado inicialmente foi adicionado 20%. Totalizando uma amostra que será constituída de mulheres jovens, fisicamente ativas e saudáveis da cidade de Pelotas/RS que serão alocadas aleatoriamente em dois grupos – controle e intervenção.

3.2.1 Critérios de inclusão

Serão recrutadas para o estudo mulheres jovens, na faixa etária de 20 a 35 anos, voluntárias, fisicamente ativas e saudáveis, que nunca tenham praticado aulas coletivas com o equipamento KJ. As participantes deverão preencher questionário de prontidão para a prática de exercícios físicos, o PAR-Q, que tem como principal objetivo identificar possíveis limitações e restrições existentes na saúde da pessoa que tenciona fazer exercícios físicos. Adicionalmente, para participar da amostra, pelos sujeitos deverão apresentar níveis de VO_{2max} entre 35 e 40 $mL.kg^{-1}.min^{-1}$ no momento pré-intervenção.

3.2.2. Critérios de exclusão

Serão excluídas do estudo as gestantes, pessoas com deficiências físicas os mentais, que façam uso de medicamentos com exceção de anticoncepcionais e apresentem doença musculoesquelética, confirmadas na entrevista inicial com a amostra. Portadores de doenças cardiometabólicas medidas com uso PAR-Q também serão excluídos. Além disso, por limitação dos equipamentos disponíveis, serão excluídas as que tiverem a massa corporal maior que 95 kg e numeração do pé menor que 34 ou maior que 39.

3.3. Procedimentos éticos

O projeto de pesquisa será submetido ao comitê de ética em pesquisa com seres humanos da escola superior de educação física da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), através da Plataforma Brasil. Todos os participantes deverão assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e serão informados dos propósitos, procedimentos, possíveis desconfortos, riscos e benefícios antes do estudo. Será ofertado ao grupo controle que, após a finalização da pesquisa, poderão realizar as aulas de KJ com o mesmo prazo e duração das atividades que foram ofertadas ao grupo exercício.

3.4. Procedimentos, instrumentos e análise dos dados

No primeiro encontro será realizado o esclarecimento do estudo, assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, preenchimento do questionário PAR-Q, e a realização das medidas antropométricas. Serão realizadas as coletas da massa corporal e estatura por meio de uma balança com estadiômetro acoplado (WELMY, Santa Bárbara d'Oeste – São Paulo, Brasil); das dobras cutâneas utilizando um plicômetro clínico (CESCORF, Porto Alegre, Brasil). A partir das medidas de dobras cutâneas, será determinado o percentual de gordura utilizando-se a equação de Guedes (1985) de três dobras cutâneas para mulheres, que são a subescapular, supra-ilíaca e tríceps. As participantes serão mensuradas descalças e trajando vestimenta adequada de acordo com os procedimentos padronizados por LOHMAN (1981).

3.4.1 Consumo máximo de oxigênio, frequência cardíaca e limiares

No teste máximo incremental para a medida do VO_{2max} , será utilizado um protocolo progressivo máximo em esteira ergométrica (KIKOS® KX 9000, São Paulo, Brasil). O teste consistirá em uma velocidade inicial de $6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ e inclinação fixa de 1%, com incrementos de $1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a cada 1 minuto, sendo que ao final de cada estágio será checada a FC e a IEP. Para confirmação da validade do teste de VO_{2max} um dos seguintes critérios deverá ser atingido: (i) platô no VO_2 onde o valor entre dois intervalos consecutivos não difere em

mais de $2,1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$; (ii) razão de troca respiratória (RER) maior que 1,10; (iii) taxa respiratória máxima maior do que 35 respirações por minuto (HOWLEY et al., 1995; MIDGLEY et al., 2006); ou (iv) FC_{max} durante o teste dentro de faixa de 10 bpm em relação a FC_{Max} ($208 - (0,7 \times \text{idade})$) (TANAKA et al., 2001).

A coleta dos gases será realizada por espirometria de circuito aberto, de modo contínuo, através do analisador de gases VO2000 (AEROGRAPH) do tipo caixa de mistura. O analisador será calibrado antes de cada coleta com ar ambiente, conforme recomendações do fabricante. A máscara e o pneumotacógrafo, os quais estarão em contato com o rosto das voluntárias, serão higienizados após cada utilização. Quanto a FC, esta será mensurada através de cardiofrequencímetro (Polar® RS800CX, Finlândia) com frequência de registro de 1 batimento por segundo, onde os sujeitos utilizarão o aparelho durante toda a duração do teste.

3.4.2. Teste de economia de movimento e medida de lactato

Para fins da pesquisa, o teste de economia de corrida (ECO) será realizado com o uso do equipamento KJ e será considerado como o VO_2 ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) submáximo associado a uma velocidade de corrida submáxima constante (BARNES, 2014). A velocidade do teste de ECO será determinada através da cadência de 128 b.min^{-1} . Optou-se por essa intensidade específica por ela permitir uma avaliação dentro do domínio aeróbio, de modo que os sujeitos serão capazes de alcançar um platô no VO_2 . Essa estratégia será empregada de modo a permitir uma comparação tanto do ponto de vista biomecânico quanto fisiológico, visto que, sob a ótica biomecânica, todos os sujeitos necessitarão realizar a corrida na mesma velocidade, enquanto que do ponto de vista fisiológico, essa velocidade permitiria que todos os sujeitos estivessem dentro do domínio aeróbio (em intensidade inferior ao LV2). Essa corrida terá duração total de 6 minutos (MORGAN et al., 1989; TARTARUGA et al., 2012). Para que o teste seja considerado válido, o RER final deverá ser menor do que 1,0 (CONLEY & KRAHENBUHL, 1980).

Imediatamente antes e após os protocolos, serão coletados $15 \mu\text{L}$ de sangue capilar da polpa digital do dedo mínimo das voluntárias, após ter sido

realizada limpeza do local com álcool etílico a 70%, com o objetivo de dosar a concentração de lactato, pré e pós-intervenção. Para a punção serão utilizadas lancetas descartáveis com disparador automático e o sangue será drenado para o interior de tubos capilares heparinizados. Após as coletas, serão utilizados curativos antissépticos descartáveis para interromper a saída de sangue e proteger o local puncionado.

Adicionalmente serão coletados os dados de força vertical de reação do solo, com o uso de uma plataforma de força (EMG630C, EMG System®, São José dos Campos, Brasil) onde as participantes da pesquisa executarão o exercício de corrida estacionária com o KJ, durante o ECO, estando o pé direito sobre a plataforma, nas condições pré e pós-intervenção.

3.4.3. Contração Isométrica Voluntária Máxima e Eletromiografia

A técnica de eletromiografia de superfície será utilizada para avaliar a amplitude máxima eletromiográfica (EMG) durante um teste de contração isométrica voluntária máxima (CIVM). O teste de CIVM dos extensores de joelho será realizado em cadeira extensora (NEWFIT®, Cascavel, Brasil) de modo unilateral (perna direita). As participantes serão posicionadas com 90° de flexão de joelho e de quadril, mensurados por goniômetro (CARCI®, São Paulo, Brasil), e terão três tentativas de 5 segundos com 2 minutos de intervalo entre tentativas para realizarem o máximo de força, o mais rápido possível. A força isométrica será avaliada através de célula de carga (Miotec®, Porto Alegre, Brasil) com capacidade de 200kgf, posicionada de maneira perpendicular ao ponto de aplicação da força. Concomitante à coleta de força isométrica, a ativação neuromuscular dos músculos RF e VL será avaliada através da técnica de eletromiografia de superfície (EMG; Miotool400, Miotec®, Porto Alegre, Brasil). A região de interesse será depilada e esfregada com algodão embebido em álcool e os eletrodos Ag/AgCl (Meditrace®, Mansfield, Canadá) serão posicionados em configuração bipolar (30 mm de centro a centro) no ventre muscular e longitudinalmente ao sentido das fibras do membro direito conforme recomendações prévias (HERMENS et al., 2000). Especificamente, o ponto médio entre a espinha ílica ântero-superior e a borda superior da patela será utilizado para o RF; dois terços da distância entre

a espinha ilíaca ântero-superior e a borda lateral da patela para o VL. Por fim, um eletrodo referênciã serã posicionado na tuberosidade da tibia e, para auxiliar o reposicionamento dos eletrodos no momento pós-intervençã, serã confeccionados mapas a partir da marcaçã de pontos anatômicos e sinais na pele em plásticos transparentes (NARICI et al., 1989). Os sinais de força e EMG serã coletados com frequênciã de amostragem de 2000 Hz e armazenados para posterior análise dos dados no *Software* SAD32. No *Software*, primeiramente serã feita a remoçã dos componentes contínuos do sinal bruto e, em seguida, serã realizada a filtragem digital dos sinais. Para o sinal de força serã utilizado filtro passa-baixa *Butterworth* de 5ª ordem com frequênciã de corte de 8 Hz, enquanto os sinais EMG serã filtrados através de filtro passa-banda *Butterworth* de 5ª ordem com frequências de corte de 20 e 500 Hz. A partir dos sinais filtrados serã determinados o valor médio da força isométrica máximiã (kgf) e o valor RMS da amplitude máximiã do sinal EMG (μV) no maior 1 segundo estável de força.

3.4.4. Salto agachado e com contramovimento

Ainda serã incluídas as análises dos saltos CMJ e SJ que serã executados em tapete de contato (Hidrofit, Belo Horizonte, Brasil) conectado a um software para controle e armazenamento dos dados (Multi Sprint Full, Belo Horizonte, Brasil) onde o tempo de vôo determinará a altura do salto. Quanto à ordem do tipo salto, primeiro as participantes realizarã o salto CMJ e em seguida o SJ. Cada voluntária realizarã um aquecimento específico fora do tapete de contato composto por cinco saltos CMJ e, em seguida, executarã três saltos válidos do mesmo e, posteriormente, o aquecimento para o SJ e os três saltos válidos. Serã adotado um intervalo de 3 min entre cada salto. No salto CMJ (Figura 1a), as testadas iniciarã em posiçã ortostática, mãos no quadril e serã instruídas a descerem até aproximadamente 90° de flexã de joelho saltando em seguida. Já no salto SJ (Figura 1b), elas iniciarã o movimento já com 90° de flexã de joelho e mãos posicionadas no quadril. Os mesmos serã instruídos a não realizarem nenhuma forma de contramovimento durante o SJ, o qual serã confirmado através da inspeçã visual do sinal adquirido entre um salto e outro, e que não deverã demonstrar nenhum decréscimo na linha de

força mensurada. Caso isso ocorrerá, o salto será desconsiderado e ela deverá realizar nova repetição até que três saltos válidos sejam adquiridos.

Em ambos os saltos, as participantes serão instruídas a realizar os movimentos da maneira mais rápida e saltando o mais alto possível aterrissando na plataforma com a ponta dos pés primeiro. Para as análises iremos utilizar o maior salto válido de cada tipo. Os tênis pessoais utilizados nos saltos serão registrados na primeira visita e será solicitado que as participantes os reutilizem durante a testagem pós-intervenção. Assim como as demais avaliações, os testes de saltos serão realizados de maneira cega, de modo que os avaliadores não possuíssem conhecimento quanto ao grupo exercício dos avaliados.

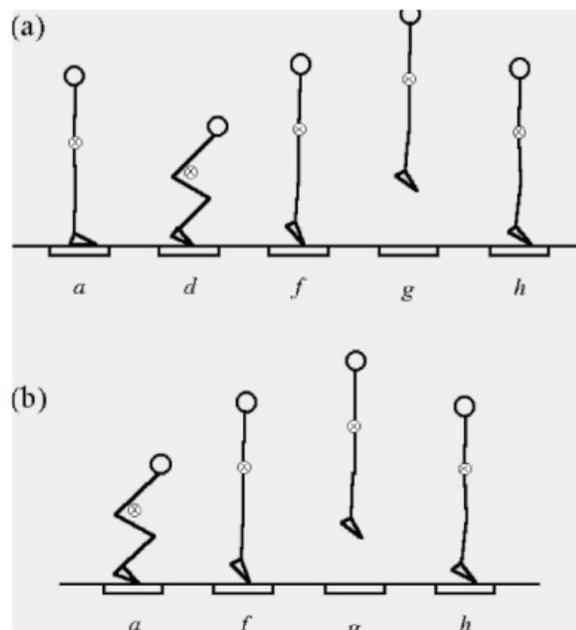


Figura 1. Representação esquemática da sequência de ações para o salto com contramovimento (a) e salto agachado (b).

Após os participantes serão alocados nos dois grupos, controle e experimental. Todas as fases do estudo serão feitas na Escola Superior de Educação Física, da Universidade Federal de Pelotas, que oferece estrutura adequada para aplicação, registro e todas as medidas para o programa de treinamento aeróbico das aulas de ginástica coletiva com uso de KJ.

Concluindo o tempo de treinamento, todos os testes serão repetidos, por ambos os grupos, pós-intervenção, conforme a Figura 2.



Figura 2. Desenho experimental da pesquisa.

3.5. Treinamento

Após a realização de todos os testes pré-intervenção, será iniciado o período de treinamento. Para o grupo exercício o treinamento consistirá de 12 semanas de um programa de treinamento de aulas aeróbias coletivas coreografadas com o uso de KJ, que serão realizadas duas vezes na semana, em dias não consecutivos, com duração de 30 minutos por sessão e respeitando a periodização do treinamento proposto. Para o grupo controle faremos um treinamento de atenção à saúde, com aulas coletivas em

condições semelhantes de 2 vezes na semana e 30 minutos de duração, como na intervenção, que irá realizar exercícios baseados em mobilidade articular, alongamento e relaxamento.

O uso do equipamento KJ prevê alguns cuidados. Um dos cuidados é o uso de meias cano longo ou meias aeróbicas como são comercialmente chamadas, pois o seu uso protege o contato do equipamento com a pele e oferece mais conforto e segurança à prática. Além disso, é necessário o uso de vestimenta adequada para a prática de exercícios físicos, usarem roupas leves para não bloquear a transpiração e com flexibilidade dos tecidos para ajudar na execução dos movimentos durante todo o processo de aula, não sendo possível participar da aula sem estar adequado a estes critérios.

Sobre o equipamento em si, o KJ tem suporte para ser usado por pessoas até 95 kg, para massas corporais mais elevadas é necessária uma adaptação no KJ, os quais não serão disponibilizados. Adicionalmente, deve-se observar a numeração do equipamento, que segundo o fabricante são: pequeno (34, 35 e 36), médio (37, 38 e 39) e grande (40, 41 e 42) e para o presente estudo serão disponibilizados apenas a numeração dos tamanhos pequeno e médio.

Outro cuidado importante a se considerar é a manutenção de todos os itens do equipamento (Figura 3), sendo que deve-se respeitar a altura entre os arcos, a qual deve ser entre 17 cm (quando o equipamento é novo, ou a manutenção foi feita recentemente) e 14 cm (quando o sistema de rebote já está em uso). Assim, respeitando-se o aconselhado pelo fabricante e o tempo de manutenção de 80 horas/uso, todos os equipamentos estarão aptos para uso.



Figura 3. Equipamento Kangoo Jumps e itens de manutenção.

O programa de treinamento para o grupo exercício será feito durante 12 semanas e dividido em três mesociclos, com quatro semanas em cada etapa, sendo que cada aula será composta por sete músicas coreografadas. As coreografias serão baseadas nos exercícios apresentados na Figura 4 e cada música será estruturada em blocos de exercícios de maneira a acompanhar o andamento musical. Os blocos musicais viabilizarão o processo de ensino e aprendizagem para determinar as progressões dos movimentos. Para definição e o aumento gradativo da intensidade, serão considerados as batidas por minuto ($b.min^{-1}$) em cada mesociclo, respeitando as cadências de 128, 132 e $136 b.min^{-1}$ para o primeiro, segundo e terceiro mesociclos, respectivamente.

O nome dado aos exercícios serve para identificar e estruturar cada música de treinamento e, conforme as imagens da Figura 4, os exercícios serão chamados de: 1)Chinelo, 2)Kangoo, 3)Lateral, 4)Tesoura, 5)Femoral, 6)Marcha, 7)Joelho, 8)Corrida, 9)Twist, 10)Chute, 11)Pônei, 12)Galope, 13)Flay, 14)Tap, 15)Pêndulo e 16)Step touch. Os exercícios são classificados conforme o tipo de apoio durante o salto, que pode ser considerado do tipo bipodal - saltar com os dois pés juntos (Exercícios 1, 2, 3, 4 e 9), unipodal - saltar com os pés alternadamente (Exercícios 6, 8, 10, 11, 12 e 15), ou misto – com uma fase de salto com os dois pés e uma fase com pés alternadamente (Exercícios 5, 7, 13, 14 e 16).

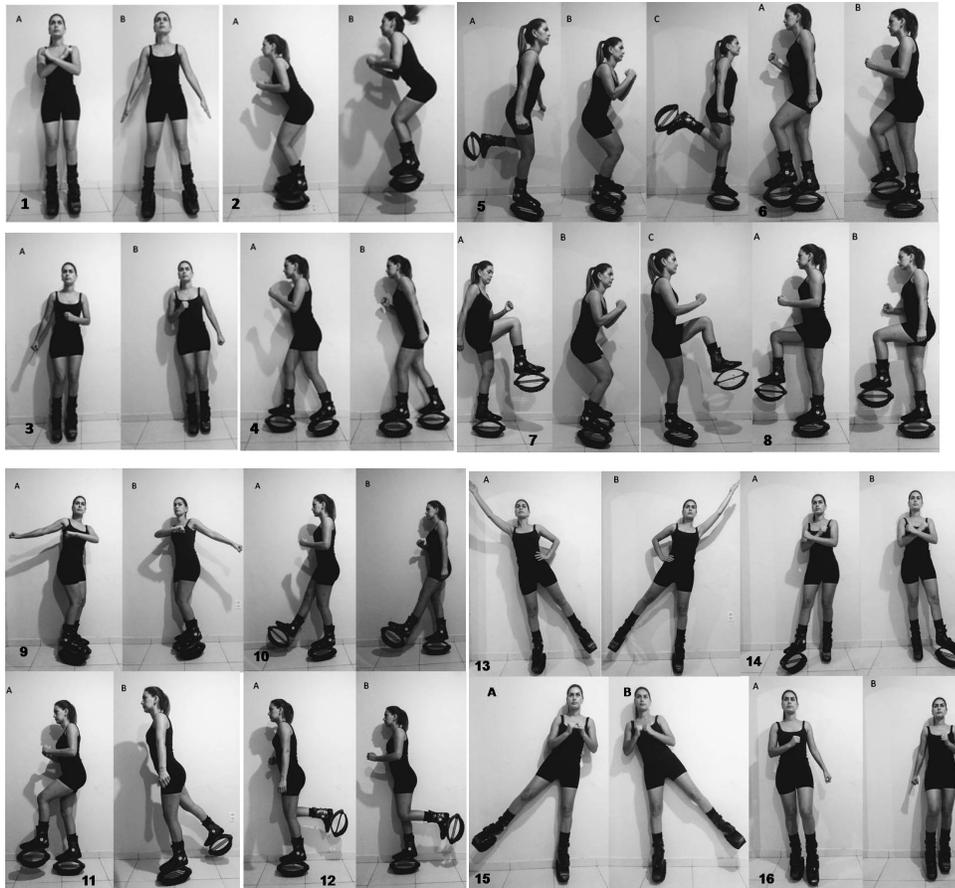


Figura 4. A) Fase 1; B) Fase 2; C) Fase 3. Nome dos exercícios 1)Chinelo, 2)Kangoo, 3)Lateral, 4)Tesoura, 5)Femoral, 6)Marcha, 7)Joelho, 8)Corrida, 9)Twist, 10)Chute, 11)Pônei, 12)Galope, 13)Flay, 14)Tap, 15)Pêndulo e 16)Step touch.

As músicas de treinamento serão, nos três mesociclos, estruturadas com os mesmos exercícios e ocorrerão progressões somente pelo $b.min^{-1}$ de cada mesociclo. Os deslocamentos ocorrerão nas músicas ímpares (1, 3, 5 e 7), enquanto nas músicas pares os exercícios serão realizados de forma estacionária, sem nenhum tipo de deslocamento horizontal. Não serão incluídos movimentos de braço para o aumento da intensidade, cada exercício variará apenas pelo tempo musical já descrito. Assim, a combinação dos exercícios escolhidos será:

- Música 1 – Marcha, corrida (Antero posterior), step touch e kangoo;
- Música 2 – Step touch, chute e chinelo;
- Música 3 – Femoral duplo, Flay (lâtero-lateral) e kangoo;

- Música 4 – Galope, lateral duplo e lateral combinado.
- Música 5 – Joelho duplo, tesoura dupla e tesoura simples (quadrado)
- Música 6 – Pêndulo, twist e kangoo.
- Música 7 – Pônei (diagonais), corrida e kangoo combinado.

Após o tempo previsto de 30 minutos de aula, as participantes farão exercícios de alongamento, sem o uso do equipamento KJ.

3.6. Tratamento estatístico

A normalidade de distribuição dos dados será realizada através do teste de Shapiro-Wilk e a homocedasticidade através do teste de Bartlett. Serão utilizadas estatística descritiva (média e desvio padrão) e inferencial, no qual o teste *Generalized Estimating Equations* (GEE) e teste post-hoc de Bonferroni serão usados para a análise.

Os dados do estudo serão digitados no *Software* Excel e, após limpeza e correção do banco, exportados para o software SPSS, onde serão realizadas as análises estatísticas. O nível de significância adotado será de $\alpha < 0,05$.

4. Orçamento

Quadro 1. Quantidades e valores de itens do orçamento para realizar a pesquisa.

	Quantidade	Valor total (R\$)
Pacote folhas A4	500	20,00
Tinta impressora HP	1	50,00
Lâminas transparentes	40	40,00
Álcool	1	7,00
Algodão	1	8,00
Luvas	1	18,00
Aparelho de barbear	1	38,00
Eletrodos	180	522,00
Tiras lactato	120	1.600,00
Lancetas	120	14,10
Botas	15	20.850,00

6. Referências

ACAD. Associação Brasileira de Academias – Disponível em: <http://www.confef.org.br/extra/clipping/view.asp?id=650>. Acesso em: 17 de Junho 2018.

AKIAU, P. **Aeróbico**: fundamentação metodológica produção coreográfica e desenvolvimento do ensino. São Paulo – SP: Globopress, 1995.

AQUINI, Luiz Fernando Pinheiro Machado. A efetividade de um programa de treinamento em ginástica aeróbica sobre o percentual de gordura corporal em jovens do sexo feminino. **Lecturas: Educación física y deportes**, n. 69, p. 31, 2004.

BALTARETU, Iulia. Physical activity and emotional life adjustments-a study of kangoo jumps training effects. **Romanian Journal of Experimental Applied Psychology**, v. 6, n. 1, 2015

BARBOSA, Danillo; NICOLAI, Adriana; CANELA, Patrícia Cordeiro. Avaliação Antropométrica de Mulheres Praticantes de Jump Fit Avançado. **RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 6, n. 31, 2012.

BARCELOS, Sebastião Lopes Junior; DOIMO, Leonice Aparecida. Comportamento da frequência cardíaca, concentração de lactato sanguíneo e percepção subjetiva de esforço em mulheres praticantes de Power Jump. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, v. 6, p. 173-180, 2007.

BARNES, Kyle R.; KILDING, Andrew E. Running economy: measurement, norms, and determining factors. **Sports Medicine-Open**, v. 1, n. 1, p. 8, 2015.

BASSO, Carlos Alberto; FERRARI, Homero Gustavo. Percepção subjetiva de esforço como ferramenta no monitoramento da intensidade de esforço em aulas de ciclismo indoor. **RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. v. 8, n. 44, p. 3, 2014.

BEQA, Gentiana; ELEZI, Abdullah; ELEZI, Gresa. Overweight and kinesiological aerobic activity for women. **Journal of Education, Health and Sport**, v. 9, n. 9, p. 213-221, 2019.

Board Fitness. Disponível em: <https://boardfitness.com.br/empresa/> acesso em 07 de junho 2020.

BOTOGOSKI, Sheldon Rodrigo; LIMA, Sonia Maria Rolim; RIBEIRO, Paulo Augusto Galvão Ribeiro; AOKI, Tsutomu. Os Benefícios do exercício físico para mulheres após a menopausa. **Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, v. 54, n. 1, p. 18-23, 2009.

CANDOTTI, Claudia Tarragô; STROSCHEIN, Rosemeri; NOLL, Matias. Efeitos da ginástica laboral na dor nas costas e nos hábitos posturais adotados no ambiente de trabalho. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 33, n. 3, p. 699-714, 2011.

CUNHA, Pedro Miguel; RIBEIRO, Pedro; MOTA, Jorge; SILVA, Gustavo. Comparison of energy expenditure and other metabolic parameters in two Fitness Academy Training Activities: Jump Class Training and Jump-Circuit Class Training. **RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 12, n. 74, p. 349-356, 2018.

DA SILVA, Clair Campos; DE LIMA, Cristiane; AGOSTINI, Sandra Maria. Comportamento das variáveis fisiológicas em mulheres submetidas a 12 semanas de treinamento do programa Power Jump. **RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. v. 2, n. 12, p. 2, 2008.

DA SILVA, Graziela Fantj; DA SILVA, Camilla Padilha; MARTINS, Jocelito Bijoldo. Comparação do nível de hidratação e desempenho através da reidratação com bebida esportiva e água durante aula de Kangoo Jump. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 66, p. 743-755, 2017.

DALLO, Alberto R. A Ginástica como Ferramenta Pedagógica: O Movimento como agente de formação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2007.

DE ALMEIDA, Pablo; ALMEIDA, Lúcia Andréia Ortiz; PAGANINI, Juliane Cristina Almeida. Comparativo da intensidade de esforço por meio da frequência cardíaca entre os programas RPM (Raw Power in Motion) e Bike

Indoor. **RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 11, n. 64, p. 34-43, 2017.

DE OLIVEIRA, Rodrigo Franco; OLIVEIRA, Priscila Daniele de; SZEZERBATY, Stheace Kelly Fernandes; OLIVEIRA, Laís Campos de; ALMEIDA, Juliana Serpeloni de; GIL, André Wilson de Oliveira; ASSIS, Vitor Hugo Antunes; OLIVEIRA, Raphael Gonçalves de. Effect of running exercise with and without the use of equipment Kangoo Jumps, in postural control: a case study. **Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal**, v. 12, 2014.

DE PAOLI, MP; Miranda, JT; Barreto, AG; Vale, RS; Novaes, JS; Blanco, JH. O custo energético de uma aula de ginástica localizada avaliada por meio de calorimetria indireta. **Motricidade**, v. 1, n. 1, p. 28-35, 2005.

DIMITRU, R. Experts' opinion concerning the role of aerobics on kangoo-jumps boots. **Journal of Sport and Kinetic Movement**, v. 1, n. 23-2, p. 44-46, 2014.

DINIZ, Marklana da Frota; VASCONCELOS, Thiago Brasileiro de; PIRES, Juliana Lerche; Vieira Rocha; NOGUEIRA, Marineide Meireles ARCANJO, Giselle Notini. Avaliação da força muscular do assoalho pélvico em mulheres praticantes de Mat Pilates. 2014.

DONATH, Lars; ROTH, Ralf; HOHN, Yannic; ZAHNER, Lukas; FAUDE, Oliver. The effects of Zumba training on cardiovascular and neuromuscular function in female college students. **European Journal of Sport Science**, v. 14, n. 6, p. 569-577, 2014.

FAVARO, Otávio Rodrigo Palacio; VIDOTTI, Maycon Robert. Análise da resposta glicêmica e frequência cardíaca durante uma sessão de RPM em praticantes do gênero feminino. **RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 4, n. 24, 2010.

FERRARI, Homero Gustavo; FERREIRA, Clíilton Kraüss de Oliveira. Efeitos de uma sessão de Body Pump sobre o número diferencial de leucócitos circulantes em mulheres treinadas. **Fitness & Performance Journal**, v. 6, n. 2, p. 93-97, 2007.

Fitdance. Disponível em: <https://www.fitdance.com/sobre> acesso em 07 de junho 2020.

FURTADO, Elen; SIMÃO, Roberto; LEMOS, Adriana. Análise do consumo de oxigênio, frequência cardíaca e dispêndio energético, durante as aulas do Jump Fit. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 5, p. 371-375, 2004.

FURTADO, Roberto Pereira. Do fitness ao wellnes: os três estágios de desenvolvimento das academias de ginástica *Pensar a Prática*. 12/1: 1-11, jan./abr. 2009.

GIRARDI, Gabriela Faccioni; ARIAS, Michel Brentano; TAGLIARI, Mônica; SOUZA, Marisa Graziela Gomes; DORNELLES, Michele; KRUEL, Luiz Fernando Martins. Estimativa de diferentes volumes e intensidades na prescrição de exercícios em aulas de ginástica localizada. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 3, n. 3, p. 287-299, 2009.

GIRARDI, Gabriela Faccioni; BRETANO, Michel Arias; TAGLIARI, Monica; SOUZA Marisa Graziela Gomes de; DORNELLES, Michele; KRUEL, Luiz Fernando Martins et al. Estimativa de diferentes volumes e intensidades na prescrição de exercícios em aulas de ginástica localizada. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 3, n. 3, p. 287-299, 2009.

GOMES, Ingrid Rodrigues; CHAGAS, Regiane de Avila; MASCARENHAS, Fernando. A indústria do *Fitness*, a mercantilização das práticas corporais e o trabalho do professor de Educação Física: o caso *Body Systems*. **Movimento**. Porto Alegre, v. 16, n. 04, p. 169-189, 2010.

GREMION, G; LEYRAS, PF; MARCIER, E; AMINIAN, K. Attenuation of impact shock during jogging: comparison between running shoes and Kangoo Jumps. Lausanne: **Kangoo Jumps World Head Office**200?.

GROSSL, Talita; PIRES, Chrizziane Moraes; SILVA, Rosane Carla Rosendo; ROSA, Fabia; LUCAS, Ricardo Dantas; GUGLIELMO, Luiz Guilherme Antonacci. Perfil Fisiológico de uma aula de Body Step. **Journal of Physical Education**, v. 23, n. 1, p. 87-96, 2012.

GROSSL, Talita; PIRES, Chrizziane Morales; DA SILVA, Rosane Carla Rosendo; ROSA, Fabia; LUCAS, Ricardo Dantas de; GUGLIELMO, Luiz Guilherme Antonacci. Perfil fisiológico de uma aula de Body Step®. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 23, n. 1, p. 87-96, 2012.

GUEDES, Dartagnan Pinto. Estudo da gordura corporal através da mensuração dos valores de densidade corporal e da espessura de dobras cutâneas em universitários. **Kinesis**, v. 1, n. 2, 1985.

HERMENS, Hermie J; Bart Freriks; Catherine Disselhorst-Klug; Günter Raul. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 10, n. 5, p. 361-374, 2000.

HOWLEY, Edward T.; BASSETT, David R.; WELCH, HUGH G. Criteria for maximal oxygen uptake: review and commentary. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 27, p. 1292-1292, 1995.

Kangoo Jumps, benefícios. Disponível em: <http://www.kangoojumps.com.br/paginainstitucional/beneficios>, acesso em 17 de junho de 2018.

LEMOS, Andressa Lemes; CARPES, Felipe Pivetta; SANTOS Christielen Segala dos; MARONEZE, Bruno Machado; BRITTO, Morgana Alves de. Efeitos do kangoo jumps sobre forças de impacto durante o salto vertical. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 8, n. 2, 2017.

LOHMAN, Timothy G. Skinfolts and body density and their relation to body fatness: a review. **Human Biology**, v. 53, n. 2, p. 181, 1981.

LOPES, Marcela Bomfim Martin; ZANGELMI, Maria Vitória da Silva; LIMA, Waldecir de Paula. Efeito agudo da glicemia capilar em diabéticos tipo II entre uma sessão de hidroginástica e outra de ginástica aeróbica. **RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 3, n. 13, 2009.

LUCCA, Iula Lamounier; RABELO, Heloisa Thomaz; PORCARO, Carlos Augusto; LEITE, Tailce Kaley Moura; OLIVEIRA, Ricardo Jaco de. Respostas cardiovasculares durante Step Training em jovens universitárias. **Journal of Physical Education**, v. 19, n. 2, p. 233-240, 2008.

LUETTGEN, Mary; FOSTER, Carl; DOBERSTEIN, Scott; MIKAT, Rick; PORCARI, John. ZUMBA®: Is the “fitness-party” a good workout? **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 11, n. 2, p. 357, 2012.

MARCASSA, Luciana. Metodologia do ensino da ginástica: novos olhares, novas perspectivas. *Pensar a prática*, 7/2, p.171-186, 2004.

MARTINOVIC, Nilza do Valle Pires; MARQUES, Martim Bottaro; NOVAES, Jefferson da Silva. Respostas cardiovasculares e metabólicas do step training em diferentes alturas de plataforma. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 7, n. 2, p. 5-13, 2002.

MARTINS-MENESES, Daniele Tavares; ANTUNES, Hanna Karen Moreira; OLIVEIRA, Nara Rejane Cruz de; MEDEIROS, Alessandra. Mat Pilates training reduced clinical and ambulatory blood pressure in hypertensive women using antihypertensive medications. **International Journal of Cardiology**, v. 179, p. 262-268, 2015.

MELLO, Daniele Braga de; DANTAS, Estélio Henrique Martin; NOVAES, Jefferson da Silva; ALBERGARIA, Márcia Borges de. Alterações fisiológicas no ciclismo indoor. **Fitness & Performance Journal**, v.2, n.1, p. 30-40, 2003.

MENEGHELLI, Luiz Alessandro; VILELA, Fernanda Lourenço; NAVARRO, Francisco. Comparação das respostas hemodinâmicas durante uma aula de ciclismo indoor. **RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. v. 1, n. 5, 2007.

MERCER, John A; BRANKS, Dale A; WASSERMAN, Sarah K; ROSS, Chris M. Physiological cost of running while wearing spring-boots. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 17, n. 2, p. 314-318, 2003.

MIDGLEY, A. W.; CARROLL, Sean. Emergence of the verification phase procedure for confirming 'true'VO_{2max}. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 19, n. 3, p. 313-322, 2009.

MILLER, SN; TAUNTON, JE; RODES, EC; ZUMBO, BD ; FRASER, S. Effects of a 12-Week Aerobic Training Program Utilizing Kangoo Jumps. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 28, n. 4.6, p. 25.42-5.3, 2003.

MOKROVA T, OSIPOV AY, KUDRYAVTSEV MD, NAGOVITSYN RS, MARKOV KK. Practice of Kangoo Jumps Fitness to improve female students' cardiorespiratory fitness. **Physical Education of Students**, v. 23, n. 4, p. 191-197, 2019.

MOKROVA, Tatyana; BRYUKHANOVA, Nina; OSIPOV, Aleksander; ZHAVNER, Tatyana; LOBINEVA, Ekaterina; NIKOLAEVA, Albina; VAPAEVA,

Anna; FEDOROVA, Polina. Possible effective use of Kangoo Jump complexes during the physical education of young students. **Journal of Physical Education and Sport**. v. 18, p. 342-348, 2018.

MOKROVA, Tatyana; BRYUKHANOVA, Nina; OSIPOV, Aleksander; ZHAVNER, Tatyana; LOBINEVA, Ekaterina; NIKOLAEVA, Albina; VAPAEVA, Anna; FEDOROVA, Polina. Possible effective use of Kangoo Jump complexes during the physical education of young students. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 18, p. 342-348, 2018.

MONTEIRO, Artur Guerrini; SILVA, Gregório da; MONTEIRO, Gizele de Assis; ARRUDA, Miguel. Efeitos do andamento musical sobre a frequência cardíaca em praticantes de ginástica aeróbica com diferentes níveis de aptidão cardiorrespiratória. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 4, n. 2, p. 30-38, 1999.

MORGAN, D. W. et al. Ten kilometer performance and predicted velocity at VO_{2max} among well-trained male runners. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 21, n. 1, p. 78-83, 1989.

NARICI, Marco Vincenzo et al. Changes in force, cross-sectional area and neural activation during strength training and detraining of the human quadriceps. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 59, n. 4, p. 310-319, 1989.

NICHOLSON, Clair; NORRIS, Shane; JOSEPH, Lester; DICKSON, Lara. The effects of rebound exercise on bone mass and lower extremity strength in adult men. In: Fourth International Council for Health, Physical Education, Recreation, Sport and Dance (ICHPER-SD) Africa Regional Congress: 14-17 p. 2008.

OLIVEIRA, Cláudia Eliza Patrocínio; MOREIRA, Osvaldo Costa; PEREIRA, Lais; DOIMO, Leonice Aparecida. Efeito de oito semanas de treinamento de ginástica localizada sobre a composição corporal de mulheres sedentárias. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 21, n. 3, p. 135-141, 2013.

OLIVEIRA, Mauricio Santos e NUNOMURA, Myrian. A produção histórica em ginástica e a constituição desse campo de conhecimento na atualidade.

Conexões: revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, Campinas, v. 10, n. Especial, p. 80-97, dez. 2012.

PERANTONI, Carolina Bellei; DERESZ, Cristine Sponchiado; LAURIA, André de Assis; DE LIMA, Jorge Roberto Perrout; NOVAES, Jefferson da Silva. Análise da intensidade de uma sessão de Jump Training. **Fitness & Performance Journal**, v. 8, n. 4, p. 286-290, 2009.

PEREIRA, Giulia; AVILA, Aluísio Otavio Vargas; PALHANO, Rudnei. Vertical ground reaction force analysis during gait with unstable shoes. **Fisioterapia em Movimento**, v. 28, n. 3, p. 459-466, 2015.

PEREIRA, Giulia; AVILA, Aluísio Otavio Vargas; PALHANO, Rudnei. Vertical ground reaction force analysis during gait with unstable shoes. **Fisioterapia em Movimento**, v. 28, n. 3, p. 459-466, 2015.

PFITZINGER, P.; LYTHER, J. O consumo aeróbico e o gasto energético durante o Body Pump. **Journal Fitness & Performance**, v. 2, n. 2, p. 113-121, 2003.

POPA, C. Laser spectroscopy applied to analysis of active young women's breath. **Romanian Reports in Physics**, v. 66, n. 4, p. 1056-1060, 2014.

POPA, C; PATACHIA, M; BANITA, S; DUMITRAS, D C. Exertion in kangoo jumps aerobic: evaluation and interpretation using spectroscopic technique determinations. **Journal of Spectroscopy**, v. 2013, 2013.

PRADO, Alexandre Oberti Veiga; LIBERALI, Rafaela. Motivos que levam mulheres a procurarem treinamento personalizado. **RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 2, n. 11, 2011.

PRESTES, Jonato; ASSUMPÇÃO, Cláudio de Oliveira. Ginástica em academias. **A ginástica em questão: corpo e movimento**, v. 2, 2010.

RAMOS, Jair Jordão *Os exercícios físicos na história e na arte*. São Paulo: IBRASA, 1982.

RIBEIRO, Emily B; Santos, Lenilson S; Carvalho, Jessica M; Oliveira, Janyeliton A; Júnior, Antônio S; Montenegro, Ramon C. Comparação da composição hídrica, massa de gordura, massa muscular e conteúdo mineral ósseo entre idosas praticantes de treinamento de força e ginástica aeróbica. **Motricidade**, v. 14, 2018.

ROSSATO, Mateus; DELLAGRANA, Rodolfo André; SANTOS, Juliane Cristine Lopes dos; CARPES, Felipe; GHELLER, Rodrigo Ghedini; SILVA, Angelys de Ceselles Seixas da; BEZERRA, Ewertton de Souza; SANTOS, João Otacílio Libardoni dos. The rebound boots change the lower limb muscle activation and kinematics during different fitness exercises. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**. v. 21, n. 4, p. 873-878, 2017.

RUFINO, Verônica Silva. Características de frequentadores de academias de ginástica do Rio Grande do Sul. **Kinesis**. Vol. 22. p.316-321. 2013.

SABA, Fábio. *Mexa-se: atividade física, saúde e bem-estar*. São Paulo: Takano, 2003.

SAMPAIO, Adelar Aparecido; DE OLIVEIRA, João Ricardo Gabriel. A ginástica laboral na promoção da saúde e melhoria da qualidade de vida no trabalho. **Caderno de Educação Física e Esporte**, v. 7, n. 13, p. 71-79, 2008.

SANTOS, Juliane Cristine Lopes dos; COSTA, Paulo Dias da; ROSSATO, Mateus; BEZERRA, Ewertton de Souza; GUELLER, Rodrigo Ghedini; SANTOS, João Otacílio Libardoni dos; CARPES, Felipe. Alterações na cinemática do membro inferior durante exercícios de ginástica com botas KangooJumps. Uruguaiiana - RS: **V Simpósio de Neuromecânica Aplicada**: 131-141 p. 2014.

SANTOS, Juliane Cristine Lopes; COSTA, Paulo Dias; ROSSATO, Mateus; BEZERRA, Ewertton de Souza; GHELLER, Rodrigo Ghedini; SANTOS, João Otacílio Libardoni; CARPES Felipe. Alterações na cinemática do membro inferior durante exercício de ginástica com botas Kangoo Jumps. **V Simpósio em Neuromecânica Aplicada**, 2014.

SHEPPARD, Jeremy M; DOYLE, Tim LA. Increasing compliance to instructions in the squat jump. **O Journal of Strength & Conditioning Research** , v. 22, n. 2, p. 648-651, 2008.

STONE, Rodrigo Fehlberg; VOSER, Rodrigo Fehlberg; MORAES, José Cícero; CARDOSO, Marcelo Francisco da Silva; HERNÁNDEZ, José Augusto Evangelho; DUARTE JUNIOR, Miguel Angelo. Fatores motivacionais para a prática de atividades de academia: um estudo com pessoas na vida adulta intermediária e terceira idade. **RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 12, n. 78, p. 819-823, 2018.

TANAKA, Hirofumi; MONAHAN, Kevin D.; SEALS, Douglas R. Age-predicted maximal heart rate revisited. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 37, n. 1, p. 153-156, 2001.

TARTARUGA, Marcus Peikriszwilj; BRISSWALTER, Jeanick; PEYRÉ-TARTARUGA, Leonardo Alexandre; ÁVILA, Aluísio Otávio Vargas; ALBERTON, Cristine Lima; COERTJENS, Marcelo; CADORE, Eduardo Lusa; TIGGEMANN, Carlos Leandro; SILVA, Eduardo Marczwski; KRUEL, Luiz Fernando Martins. The relationship between running economy and biomechanical variables in distance runners. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 83, n. 3, p. 367-375, 2012.

TAUNTON, JE; MILLER, NS. Effects of a 12-week aerobic training program. Vancouver: **University of British Columbia** 2002.

TORRES, Adriana Oliveira; TORRES, Adriano Oliveira; GONÇALVES, Lucas Moreira; REZENDE, Tiago Marques de; SOUZA, Gerson Tavares de, DA SILVA JÚNIOR, Autran José. Efeito de 12 semanas de treinamento em Step sobre o perfil lipídico e glicemia em mulheres. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 9, n. 51, p. 90-97, 2015.

TRX, Treinamento Suspenso. Disponível em: <https://www.trxtraining.com/why-trx> acesso em 07 de junho 2020.

VANCE, Jason; MERCER, John A. Impact forces during running in a novel spring boot. In: **Proceedings from the American Society of Biomechanics, 25th Annual Conference**. 2001.

VENDRAMIN, Barbara; BERGAMIN, Marco; GOBBO, Stefano; CUGUSI, Lucia; DUREGON, Federica; BULLO, Valentina; ZACCARIA, Marco; NEUNHAEUSERER, Daniel; ERMOLAO, Andrea. Health benefits of Zumba fitness training: A systematic review. **PM&R**, v. 8, n. 12, p. 1181-1200, 2016.

VIANNA, Viviane Ribeiro de Ávila; DAMASCENO, Vinícius de Oliveira; VIANNA, Jeferson Macedo; BOTTARO, Martim; LIMA, Jorge Roberto Perrout; NOVAES, Jeferson da Silva. Relação entre frequência cardíaca e consumo de oxigênio durante uma aula "Step Training". **Revista brasileira de ciência e movimento**, v. 13, n. 1, p. 29-36, 2008.

VIGARELLO, Georges. A invenção da ginástica no século XIX: movimentos novos, corpos novos. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, Campinas, v. 25, n. 1, p. 9-20, set. 2003.

VOLTOLINO, Beatriz Antunes; SANTOS, Camila Cristina; CIPRIANO, Luiza Maria Pinheiro; GIACOMINI, Bianca Santos; VIEBIG, Renata Furlan. Avaliação do nível de desidratação de frequentadores das aulas de Spinning de três academias corporativas do município de São Paulo. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 7, n. 39, 2013.

Apêndices e Anexos

Apêndice I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisadora responsável: Caroline Sedrez Garcia
Instituição: Universidade Federal de Pelotas - Escola Superior de Educação Física.
Endereço: Rua Luiz de Camões, 625, Pelotas/RS.
Telefone: (53) 3273-2752

Concordo em participar do estudo intitulado “Adaptações fisiológicas e neuromusculares de um programa aeróbio de treinamento com uso de *Kangoo Jumps* em mulheres jovens”. Estou ciente de que estou sendo convidado(a) a participar voluntariamente do mesmo.

PROCEDIMENTOS: Fui informado (a) de que o objetivo geral do estudo será “Investigar os efeitos de um programa de 12 semanas de ginástica coletiva coreografada com o uso de KJ sobre variáveis fisiológicas e neuromusculares de mulheres jovens”, cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usadas para fins de pesquisa. Estou ciente de que a minha participação envolverá, em um primeiro momento, a realização de um teste de esforço, medir meu peso corporal e minha estatura, e após, realizar 12 semanas de aulas de Kangoo jumps com a duração de 30 minutos, ou serei parte do grupo controle de exercícios de alongamento, relaxamento e mobilidade articular.

RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES: Fui informado que não existem riscos graves no estudo. No entanto, há chance de riscos moderados, que envolvem vertigens e desconfortos relacionados ao exercício de alta intensidade. Esses riscos são de fácil manejo e o pesquisador tem formação em primeiros socorros para fornecer o atendimento inicial e, se necessário, encaminhar os sujeitos da amostra ao serviço de atendimento médico especializado. Tomaremos os devidos cuidados de higiene com a máscara do analisador de gases que será lavada após cada medida e os cuidados com a coleta do lactato (lancetas descartáveis, luvas e material anticéptico).

BENEFÍCIOS: O benefício de participar na pesquisa relaciona-se ao fato de que os resultados serão incorporados ao conhecimento científico.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA: Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

DESPESAS: Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos, nem receberei compensações financeiras.

CONFIDENCIALIDADE: Estou ciente de que a minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

CONSENTIMENTO: Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Consentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome do participante/representante legal: _____ Identidade: _____

ASSINATURA: _____ DATA: ____ / ____ / ____

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR: Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ESEF/UFPeI – Rua Luís de Camões, 625 – CEP: 96055-630 - Pelotas/RS; Telefone:(53)3273-2752.

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL: _____

Apêndice II

Ministério da Educação
Universidade Federal de Pelotas
Escola Superior de Educação de Física



Adaptações fisiológicas e neuromusculares crônicas de um programa de ginástica coletiva coreografada com uso de *Kangoo Jumps* em mulheres jovens

Data: ___/___/___

Nome:

Data de nascimento:

Peso:

Estatura:

Dobras cutâneas:

a) Tríceps:

b) Supra-ilíaca:

c) Sub-escapular:

Circunferência:

a) Cintura:

b) Quadril:

Anexo I

Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q)

Este questionário tem o objetivo de identificar a necessidade de avaliação por um médico antes do início da atividade física. Caso você responda “SIM” a uma ou mais perguntas, converse com seu médico ANTES de aumentar seu nível atual de atividade física. Mencione este questionário e as perguntas às quais você respondeu “SIM”.

Por favor, assinale “SIM” ou “NÃO” às seguintes perguntas:

1. Algum médico já disse que você possui algum problema de coração e que só deveria realizar atividade física supervisionado por profissionais de saúde?
Sim Não
2. Você sente dores no peito quando pratica atividade física?
Sim Não
3. No último mês, você sentiu dores no peito quando praticou atividade física?
Sim Não
4. Você apresenta desequilíbrio devido à tontura e/ ou perda de consciência?
Sim Não
5. Você possui algum problema ósseo ou articular que poderia ser piorado pela atividade física?
Sim Não
6. Você toma atualmente algum medicamento para pressão arterial e/ou problema de coração?
Sim Não
7. Sabe de alguma outra razão pela qual você não deve praticar atividade física?
Sim Não

Nome completo

_____ Idade:

Data _____ Assinatura:

Se você respondeu “SIM” a uma ou mais perguntas, leia e assine o “Termo de Responsabilidade para Prática de Atividade Física”

Termo de Responsabilidade para Prática de Atividade Física

Estou ciente de que é recomendável conversar com um médico antes de aumentar meu nível atual de atividade física, por ter respondido “SIM” a uma ou mais perguntas do “Questionário de Prontidão para Atividade Física” (PAR-Q). Assumo plena responsabilidade por qualquer atividade física praticada sem o atendimento a essa recomendação.

Nome completo

Data _____ Assinatura:

2. Relatório de Trabalho de Campo

Relatório de trabalho de campo

O presente relatório integra a dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas intitulado “Adaptações fisiológicas crônicas de um programa de ginástica coletiva coreografada com uso de *Kangoo Jumps* em mulheres jovens”

O trabalho de campo iniciou após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da ESEF-UFPeI, com a abertura das vagas para integrar a amostra. O convite para participação gratuita no programa foi divulgado através das redes sociais, que gerou procura de 92 mulheres pela atividade. Após a divulgação, o primeiro contato individual com as voluntárias interessadas foi executado através do aplicativo *Whatsapp* através de perguntas básicas para confirmar o enquadramento nos critérios de inclusão/exclusão.

Ao grupo de selecionadas (34 mulheres), agendamos o primeiro encontro já na Escola Superior de Educação Física para esclarecimento a respeito do estudo. Nesta fase, esclarecemos sobre os testes físicos que iriam realizar pré e pós-intervenção, sobre o funcionamento das aulas, dias e horários que fariam as atividades em cada grupo. Adicionalmente, foram preenchidos o TCLE, PAR-Q e realizadas as medidas antropométricas.

No segundo encontro, uma semana após as medidas e questionários do dia 1, todas as selecionadas realizaram a medida do $VO_{2\text{pico}}$ através do teste máximo incremental em esteira. A randomização foi gerada por computador, processada por pesquisador independente, em blocos com números pares de até 12 participantes. A randomização ocorreu em razão 1:1 para os grupos (exercício – GE e controle - GC) e a lista randomizada ficou em posse de um investigador não envolvido na alocação de participantes. A alocação ocorreu após as avaliações pré-intervenção e a consulta do grupo a ser alocado para cada participante foi realizada sujeito-a-sujeito, por informação do pesquisador não envolvido na alocação. A codificação das voluntárias ao longo do projeto seguiu o número inicial de randomização. Antes dos testes do segundo dia, as perdas foram: um sujeito do GE e um sujeito do GC que desistiram por falta de disponibilidade de tempo em dar continuidade aos protocolos. Assim, no

segundo dia de testes pré-intervenção, 16 participantes alocadas para o GE e 16 para o GC, realizaram a bateria de testes.

A intervenção iniciou em 14 de outubro e teve duração de oito semanas, até 5 de dezembro de 2019. O prazo de 12 semanas previsto no projeto não pode ser cumprido devido a necessidade da utilização dos equipamentos e laboratórios por outros estudos e à finalização do semestre, período que muitas alunas saíam de férias e não poderiam concluir a intervenção após esse período. Por esta razão, a intervenção precisou ser concluída neste prazo. Neste espaço de tempo o GE realizou 16 aulas de KJ e o GC realizou oito sessões de exercícios de alongamento e relaxamento. Durante esta fase do estudo ocorreram as seguintes perdas: dois sujeitos do GE realizaram apenas as quatro primeiras sessões e desistiram por motivos de saúde, sem relação com a pesquisa; quatro sujeitos do GC não frequentaram nenhuma sessão e desistiram, pois iriam participar somente se fossem alocadas no GE (mesmo tendo ficado claro que teriam direito as aulas de KJ após a conclusão da coleta).

Concluíram a intervenção 14 sujeitos no GE e 12 sujeitos no GC, sendo que no GE apenas 10 concluíram com a frequência ideal e no GC apenas sete atingiram a frequência mínima esperada. Por esse motivo, realizamos a análise estatística através do teste *Generalized Estimated Equations* (GEE), por intenção de tratar. Após a finalização da bateria de testes pós-intervenção e concluída a coleta de todas as variáveis, a intervenção com as atividades utilizando o equipamento KJ foi oferecido aos sujeitos que haviam composto o GC.

Após a análise de dados optamos por não incluir os resultados das variáveis lactato sanguíneo e da eletromiografia, pois os dados resultantes apresentaram valores considerados não confiáveis, ou seja, não foram condizentes com valores fisiológicos, atribuídos a problemas técnicos de equipamentos e coleta de dados. Por outro lado, optamos por não apresentar os resultados de qualidade de vida no primeiro artigo da dissertação, por considerarmos que a variável será objeto de um segundo artigo, visto que o presente artigo já apresenta um elevado número de desfechos que são

complementares e pertinentes ao objetivo principal do presente estudo. Assim, depois de completada a fase de análise estatística, foi escrito o artigo científico.

3. Artigo

O artigo será submetido ao *The Journal of Strength and Conditioning Research* e já se encontra nas normas da mesma (Anexo I)

EFEITOS CRÔNICOS DO TREINAMENTO DE KANGOO JUMPS SOBRE OS PARÂMETROS CARDIORRESPIRATÓRIOS E MUSCULARES EM MULHERES JOVENS

Resumo

O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos crônicos de um programa de ginástica coletiva coreografada com o uso de Kangoo Jumps (KJ) sobre parâmetros cardiorrespiratórios e musculares de mulheres jovens. Trinta e quatro mulheres jovens foram randomizadas em grupo exercício (GE; n=17; 29,76 ± 4,20 anos) ou grupo controle (GC; n=17; 26,17 ± 4,95 anos). O GE realizou 16 aulas de ginástica coletiva coreografada com KJ, com duração de 30 minutos cada, duas vezes na semana com a cadência musical progressiva ao longo dos mesociclos. O GC realizou atividades de alongamento e relaxamento em oito sessões de 30 minutos de duração, realizadas uma vez por semana. Foram realizadas medidas pré e pós-treinamento de variáveis cardiorrespiratórias e musculares. A análise dos dados foi realizada utilizando o teste *Generalized Estimating Equations* e teste post-hoc de Bonferroni ($\alpha=0,05$). Os resultados do presente estudo mostraram que o treinamento de oito semanas de ginástica coreografada com o uso de KJ promoveu modificações positivas em comparação ao grupo controle no tempo de exaustão, índice de esforço percebido submáximo em estágio fixo no teste máximo incremental e altura do salto *squat jump*. Os demais desfechos cardiorrespiratórios e musculares foram mantidos ao longo da intervenção, sendo importante destacar que a intensidade percebida pelas participantes (IEP) reduziu ao longo dos mesociclos, mesmo com o aumento do ritmo musical imposto ao grupo de ginástica coreografada com o uso de KJ, que pode contribuir para explicar os presentes resultados. Concluímos que um programa de oito semanas de ginástica coletiva coreografada com uso de KJ em mulheres jovens foi eficiente para modificar parâmetros cardiorrespiratórios e musculares, porém insuficiente para promover melhorias relacionadas às variáveis do consumo de oxigênio.

Palavras-Chave: Kangoo Jumps; Mulheres; Treinamento; Adaptações Fisiológicas; Adaptações Musculares.

Introdução

Cada vez mais evidências científicas têm mostrado que o exercício físico (EF), quando realizado de forma correta, promove inúmeros benefícios para saúde, qualidade de vida (QV) e bem-estar da população como um todo (9,19,32). Estas afirmações se relacionam com a diminuição das doenças crônicas, mostrando que promove a saúde em geral e o desenvolvimento do condicionamento físico em todas as populações, mas especialmente na idade adulta onde se inicia o processo de envelhecimento (36,37).

As aulas de ginástica em grupo são modalidades muito procuradas nas academias, fato comprovado pelo American College of Sports Medicine (ACSM) quando a instituição relatou que essas modalidades estavam em segundo lugar no ranking de tendências das atividades de academia para o ano de 2019 (40). Neste sentido, grande variedade de modalidades de exercícios são oferecidos pelas academias de ginástica com o intuito de atrair mais alunos e suprir as necessidades do mercado. Adicionalmente, a “Indústria do *Fitness*” busca constantemente novas modalidades, as quais sejam cada vez mais eficientes e motivantes(3,7,33).

Uma das modalidades inovadoras é o *Kangoo Jumps* (KJ) que consiste em uma aula aeróbica de ginástica coletiva e coreografada com uso de um uma bota que busca absorver o impacto e auxiliar na correção postural durante a atividade (15,24,26). O equipamento KJ foi desenvolvido pelo engenheiro Denis Naville em Genebra na Suíça em 1994, e é comercializado internacionalmente em aproximadamente 24 países, incluindo o Brasil (21). A atividade é baseada em saltos e utiliza um sistema de rebote, o qual permite executar um treinamento intervalado caracterizado como um programa funcional de baixo impacto e alta intensidade (27,34).

Embora a utilização desta tecnologia inovadora venha crescendo no mundo fitness, e estudos sobre a modalidade tenham sido desenvolvidos de forma aguda e crônica (24,27) ainda há escassez de estudos que tenham analisado as respostas metabólicas (o consumo de oxigênio) e musculares (ativação muscular e alterações de força de impacto) de forma crônica durante um programa de treinamento aeróbico baseado em aulas de ginásticas coletivas e coreografado com uso de KJ. Assim, este estudo é pioneiro nesse sentido, analisando um programa de treinamento aeróbico baseado em aulas de ginástica coletiva com uso de KJ.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos crônicos de um programa de oito semanas de ginástica coletiva coreografada com o uso de KJ sobre variáveis fisiológicas e musculares de mulheres jovens. Como hipótese do estudo, esperávamos que o grupo exercício (GE) melhorasse a aptidão cardiorrespiratória e modificasse positivamente as adaptações musculares em comparação com o grupo controle (GC) ao longo do estudo.

Materiais e métodos

Desenho experimental

Trata-se de um estudo do tipo experimental de corte longitudinal realizado com mulheres jovens que realizaram oito semanas de um programa de ginástica coletiva coreografada com o uso do equipamento KJ, com medidas pré e pós-intervenção. Todos os encontros desta pesquisa, assim com as aulas durante a intervenção, foram realizados na Escola Superior de Educação Física na Universidade Federal da cidade de Pelotas/RS. No primeiro dia, foram dados esclarecimentos sobre os testes físicos, sobre o funcionamento das aulas, dias e horários das atividades em cada grupo, e adicionalmente, foram observados os procedimentos éticos (termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE), preenchido o PAR-Q e realizada a coleta de medidas antropométricas. Na semana seguinte, no segundo encontro, todas as mulheres selecionadas realizaram a medida do $VO_{2\text{pico}}$ através do teste máximo incremental em esteira e, após essa medida, foi realizada a

randomização e a alocação das alunas em GE e GC, totalizando 17 pessoas em cada grupo.

Na semana imediatamente anterior ao início da intervenção, os testes da linha de base foram realizados, no mesmo dia e com intervalo de 5 a 10 minutos entre eles, na seguinte ordem: (a) salto com contramovimento (CMJ) e salto agachado (SJ), (b) força de reação do solo em plataforma de força, e (c) teste de economia de movimento (ECO). Houve intervalo de no mínimo 72h entre o último teste e o início da intervenção. Ao concluir o período de intervenção, os testes foram realizados na semana seguinte, ou seja, com intervalo de 4 dias entre o último dia de aula e o primeiro dia de teste. As avaliações foram feitas pré e pós-intervenção pelo mesmo pesquisador, que era cegado em relação aos grupos, e as participantes foram informadas para não relatar ao pesquisador que realizou as coletas de qual grupo faziam parte.

Participantes

Os critérios de elegibilidade para participar do estudo foram ter idade entre 20 a 35 anos, ser fisicamente ativa e saudável e nunca ter praticado aulas coletivas com o equipamento KJ. Os critérios de exclusão foram gestação, pessoas com deficiências físicas ou mentais, presença de doenças músculo esqueléticas e/ou doenças cardiometabólicas. Além disso, por limitação dos equipamentos disponíveis, foram excluídas as que tiveram o peso corporal maior que 95 kg e numeração do pé menor que 34 ou maior que 39.

O cálculo amostral foi realizado com dados extraídos do estudo de TAUNTON et al. (39), sendo considerado como desfecho primário a variável VO_{2max} . Foi adotado um nível de significância de 5% e poder de 90% e considerando a possibilidade de perdas de seguimento ao longo do estudo, ao tamanho calculado inicialmente foi adicionado 20%. Assim, 34 mulheres jovens foram recrutadas através de notas compartilhadas em redes sociais e alocadas nos grupos. Todas as participantes foram informadas sobre os procedimentos da pesquisa, incluindo os benefícios e possíveis riscos, e assinaram um TCLE. Todos os procedimentos realizados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Pelotas (3.716.973).

Randomização

Após as medidas pré-intervenção já realizadas, a randomização foi gerada por computador, processada por pesquisador independente, em blocos com números pares de até 12 participantes. A randomização ocorreu em razão 1:1 para os grupos (i.e., grupo exercício ou grupo controle) e a lista randomizada estava em posse de um investigador não envolvido na alocação das participantes. A codificação das voluntárias ao longo do estudo seguiu o número inicial de randomização.

Medidas

Caracterização da amostra

As medidas de massa corporal e estatura foram obtidas através de uma balança digital com estadiômetro (WELMY, Santa Bárbara d'Oeste – São Paulo, Brasil). As medidas das dobras cutâneas subescapular, supra-ílica e tríceps foram coletadas através de plicômetro (CESCORF, Porto Alegre, Brasil). Finalmente, foram coletadas as circunferências de cintura e do quadril das participantes com fita métrica flexível de 2 metros (CESCORF, Porto Alegre).

Parâmetros cardiorrespiratórios

Teste Incremental: Foi realizado um protocolo incremental máximo em esteira (Arktus, Santa Tereza do Oeste, Brasil) a fim de determinar o consumo de oxigênio de pico ($VO_{2\text{pico}}$), o consumo de oxigênio no primeiro limiar ventilatório (VO_{2LV1}), o consumo de oxigênio no segundo limiar ventilatório (VO_{2LV2}) e o tempo de exaustão de cada participante. Antes do início do teste, as participantes foram mantidas em repouso na posição sentada por cinco minutos para a verificação da frequência cardíaca de repouso (FC_{Rep}). O analisador de gases foi calibrado antes de cada coleta com ar ambiente,

conforme recomendações do fabricante e os sujeitos foram submetidos a familiarização com a máscara *a priori* da coleta de dados. O aquecimento correspondeu a 5 minutos na velocidade de 5 km.h⁻¹. O teste iniciou com a velocidade de 6 km.h⁻¹, havendo incrementos na velocidade de 1 km.h⁻¹ a cada 1 minuto. A inclinação foi mantida constante (1%) durante todo o protocolo. O teste foi interrompido quando a participante indicou sua exaustão. Os gases respiratórios foram coletados através do analisador de gases portátil do tipo caixa de mistura (VO2000, Med Graphics, Ann Arbor, Estados Unidos) e os dados dos gases respiratórios foram obtidos a cada três respirações.

Para confirmação da validade do teste, um dos seguintes critérios deveria ser atingido: (a) platô no VO₂ onde o valor entre dois intervalos consecutivos não diferisse em mais de 2,1 ml.kg⁻¹.min⁻¹; (b) razão de troca respiratória (RER) maior que 1,10; (c) taxa ventilatória máxima maior do que 35 respirações por minuto; ou (d) FC_{Max} durante o teste dentro da faixa de 10 bpm em relação a FC_{max} (220-idade)(20,25). O primeiro (LV1) e o segundo limiares ventilatórios (LV2) foram determinados pelos pontos de inflexão na curva de ventilação *versus* intensidade, e confirmados pelos equivalentes ventilatórios de O₂ (VE/VO₂) e de CO₂ (VE/VCO₂), respectivamente. Dois fisiologistas experientes detectaram por inspeção visual os limiares de forma independente e cega. Quando não houve concordância entre eles, ambos refizeram a análise juntos para chegar em consenso.

Ao longo do teste máximo incremental foram coletados os dados de FC de forma contínua através de um cardiofrequencímetro (Polar® RS800CX, Finlândia), sendo registrados a cada 1 min. Além disso, o índice de esforço percebido (IEP) foi coletado imediatamente após cada estágio através da Escala de Esforço Percebido 6-20 de Borg (8), apresentada em um *banner* em frente a esteira. A partir desses dados, foram determinadas as variáveis FC submáxima (FC_{submax}) e IEP submáximo (IEP_{submax}) em estágio fixo. O estágio selecionado correspondeu ao último estágio concluído pelo participante no teste de menor desempenho, que poderia ocorrer em qualquer um dos momentos (pré ou pós-intervenção). Esse estágio foi definido e utilizado para a análise dos dados em ambos os testes, a fim de verificar se houve economia

nos parâmetros cardiorrespiratórios submáximos em teste incremental após a intervenção.

Economia de movimento (ECO): Para esta pesquisa, a ECO foi considerada como a intensidade submáxima associada a uma velocidade de corrida estacionária com o uso de KJ constante (4). A intensidade do teste de ECO foi determinada na cadência musical de 128 b.min⁻¹, reproduzida por um metrônomo. Optou-se por essa intensidade por ela caracterizar a intensidade utilizada no primeiro mesociclo, acreditando que permitiria uma avaliação dentro do domínio aeróbio, de modo que as mulheres fossem capazes de alcançar um platô submáximo no VO₂, assim como também para permitir a comparação nas adaptações dos grupos. Essa corrida estacionária com o uso do KJ teve duração total de 6 minutos (28,38), com medidas de VO₂ contínuas, e de FC e IEP ao final de cada estágio. O último 1 minuto do teste válido de cada sujeito foi utilizado para determinar os parâmetros correspondentes a ECO (VO_{2ECO}, FC_{ECO} e IEP_{ECO}). Para que o teste fosse considerado válido, a RER final deveria ser menor do que 1,0 (12). Todos os cuidados com a preparação e calibração do equipamento, assim como a análise do VO_{2ECO} foram realizadas igualmente neste teste como já descritas no teste incremental.

Parâmetros musculares

Salto agachado e com contramovimento: Os saltos foram executados em um tapete de contato (Hidrofit, Belo Horizonte, Brasil) conectado a um software para controle e armazenamento dos dados (Multi Sprint Full, Belo Horizonte, Brasil) onde o tempo de voo determina a altura do salto. Quanto à ordem dos saltos, primeiro as participantes realizaram o salto CMJ e em seguida o SJ. Cada voluntária executou um aquecimento específico fora do tapete de contato composto por cinco saltos CMJ e, em seguida, ela executava três saltos válidos do mesmo sobre o tapete. Posteriormente, foi realizado o aquecimento para o SJ fora do tapete e os três saltos válidos sobre o tapete de contato. Foi adotado um intervalo de 2 minutos entre cada salto. No salto CMJ, as mulheres

iniciavam em posição ortostática, mãos no quadril e eram instruídas para que flexionassem o quadril e os joelhos até aproximadamente 90° de flexão e então saltassem em seguida. No salto SJ, elas iniciavam o movimento já com os 90° de flexão de joelho e mãos posicionadas no quadril. Elas eram instruídas a não realizarem nenhuma forma de contramovimento durante o SJ, o qual era confirmado através da inspeção visual durante a realização do salto. Quando isso ocorria, o salto era desconsiderado e ela realizava uma nova repetição até que três saltos válidos fossem adquiridos. Em ambos os saltos, as participantes foram instruídas a realizar os movimentos da maneira mais rápida e saltando o mais alto possível aterrissando no tapete de contato com a ponta dos pés primeiro. Para as análises utilizamos o maior salto válido de cada tipo. Os tênis pessoais utilizados nos saltos foram registrados na primeira visita e foi solicitado que as participantes os reutilizassem durante a testagem pós-intervenção.

Força de reação do solo: Foram coletados os dados de força vertical de reação do solo (F_z), com o uso de plataforma de força (EMG630C, EMG System®, São José dos Campos, Brasil), com a taxa de amostragem dos valores coletados de 500 Hz e os dados foram adquiridos usando o EMG Lab V1.1. As participantes da pesquisa executaram 15 repetições do exercício de corrida estacionária com o uso do KJ, estando o pé direito sobre a plataforma de força, em ritmo pré-determinado nas condições pré e pós-intervenção. Foi utilizada cadência de 128 b.min^{-1} , reproduzida por metrônomo, por considerarmos que seria a velocidade do primeiro mesociclo e que possibilitaria que executassem o movimento de forma semelhante no pré e pós-protocolo. Adicionalmente, o teste foi filmado para que pudéssemos confirmar a qualidade do movimento em ambos os momentos de avaliação. A partir do teste, o pico da F_z ($F_{z_{\text{pico}}}$) e a taxa de aplicação de força (TAF) foram calculados. O sinal digital da força de reação do solo foi filtrado usando um filtro *Butterworth* de passa-baixa de quarta ordem com uma frequência de corte de 10 Hz usando o *Software* SAD32. A $F_{z_{\text{pico}}}$ foi definida como o valor máximo apresentado por F_z , e normalizado pelo peso corporal dos participantes, sendo expresso como unidades de peso corporal (PC). A TAF foi calculada como a taxa de alteração da força entre 10% e 90% da força de impacto máxima. Esses dados foram

normalizados pelo peso corporal do participante medido em Newtons e expressos como PC/S. Foram calculados os valores médios correspondentes ao ciclo válido de 10 repetições centrais durante o protocolo em cada período.

Intervenções

Para o GC as sessões de atenção à saúde foram realizadas com aulas coletivas, sendo 1 sessão na semana de 30 minutos de duração, em que elas realizaram exercícios baseados em mobilidade articular, alongamento e relaxamento. Para o GE, a intervenção consistiu em oito semanas de um programa de treinamento de aulas aeróbias coletivas coreografadas com o uso de KJ, que foram realizadas duas vezes na semana, em dias não consecutivos, com duração de 30 minutos por sessão e respeitando a periodização do treinamento proposto conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Estrutura da aula de Kangoo Jumps proposta como treinamento para o GE.

	Passos	Deslocamentos
Música 1	Marcha Corrida simples Corrida dupla Step touch Kangoo	Deslocamento anteroposterior na corrida simples.
Música 2	Step touch Chute Chinelo duplo Chinelo simples	
Música 3	Femoral duplo Flay Kangoo	Deslocamento lateral no Flay.
Música 4	Galope duplo Lateral duplo Lateral combinado	
Música 5	Joelho duplo Tesoura dupla Tesoura simples	Deslocamento em quadrado na tesoura simples.
Música 6	Pendulo Twist	
Música 7	Pônei Corrida Kangoo	Deslocamento nas diagonais no pônei.

O programa de treino foi dividido em três mesociclos, com duas semanas no primeiro mesociclo e três semanas nos outros dois mesociclos, sendo que cada aula foi composta por sete músicas coreografadas. Para o aumento gradativo da intensidade, consideramos o número de batidas por minuto ($b \cdot \text{min}^{-1}$) em cada mesociclo, respeitando as cadências de 128, 132 e $136 b \cdot \text{min}^{-1}$ para o primeiro, segundo e terceiro mesociclos, respectivamente. Mesmo alterando a cadência musical em cada mesociclo, as coreografias seguiram a ordem proposta na Tabela 1 em todas as etapas. A amplitude de movimento foi controlada por inspeção visual por professor experiente na modalidade, o mesmo professor ministrou as aulas durante a intervenção, e usou *feedback* de motivação para que a amplitude de movimento fosse mantida ou aumentada ao longo da intervenção, mesmo com o aumento da cadência, para garantir o aumento da intensidade. Pois, caso a amplitude fosse diminuída ao longo do treinamento poderia resultar em uma redução na velocidade angular, o que não aumentaria a intensidade.

Como forma de controle de intensidade ao longo da intervenção, o IEP individual foi coletado ao final de cada sessão de treino. Cada sujeito ao finalizar a atividade, relatava ao pesquisador de forma reservada o número em que se classificava na escala de Borg, fixada na sala onde eram realizadas as aulas. Os valores relatados por cada participante foram registrados durante toda a intervenção, após finalizarmos o período de treinamento, foram calculadas as médias para cada mesociclo ao longo da intervenção.

Todas as aulas foram ministradas pelo mesmo professor durante a intervenção. As coreografias foram baseadas nos exercícios apresentados na Figura 1 e cada música foi estruturada em blocos de exercícios de maneira a acompanhar o andamento musical. Os blocos musicais viabilizam o processo de ensino e aprendizagem para determinar as progressões dos movimentos. No presente estudo, os passos foram realizados em sua forma básica, não ocorrendo combinações de passos dentro da mesma coreografia, de modo a possibilitar o detalhamento do estudo e futuras replicações da metodologia.

O nome dado aos exercícios serve para identificar e estruturar cada música de treinamento. Os exercícios são classificados conforme o tipo de apoio durante o salto, que pode ser considerado do tipo bipodal - saltar com os dois pés juntos (Exercícios 1, 2, 3, 4 e 9), unipodal - saltar com os pés

alternadamente (Exercícios 6, 8, 10, 11, 12 e 15), ou misto – com uma fase de salto com os dois pés e uma fase com pés alternadamente (Exercícios 5, 7, 13, 14 e 16).

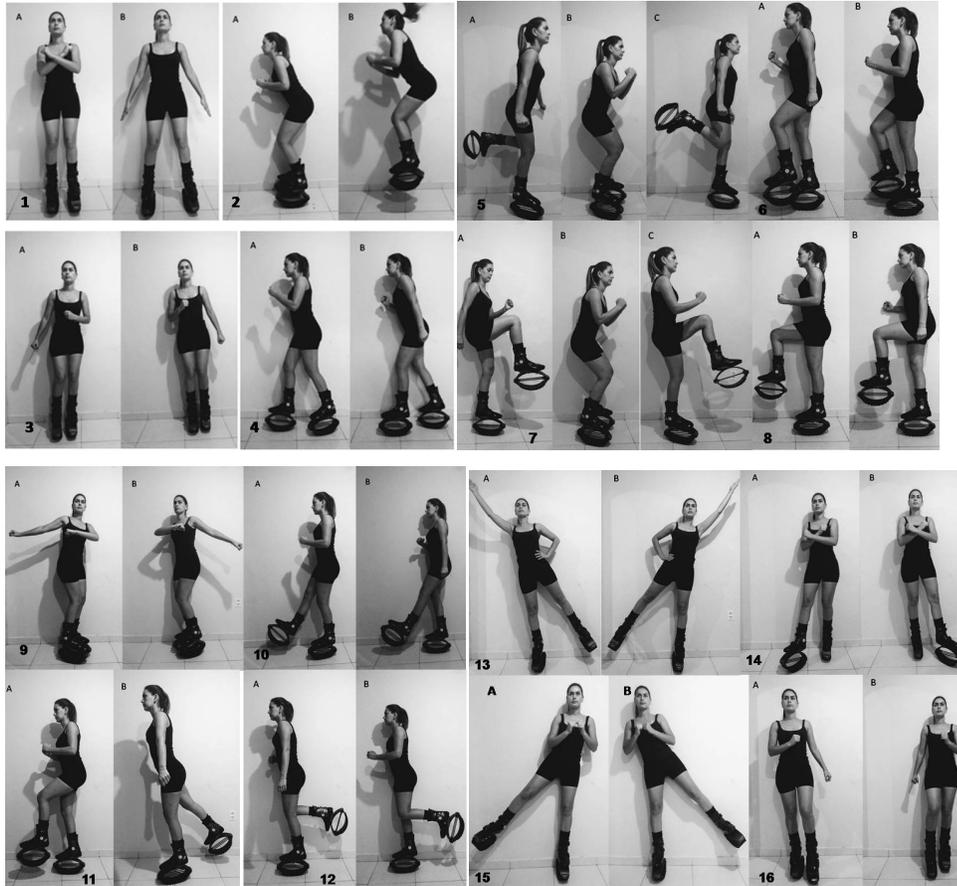


Figura 1. A) Fase 1; B) Fase 2; C) Fase 3. Nome dos exercícios 1)Chinelo, 2)Kangoo, 3)Lateral, 4)Tesoura, 5)Femoral, 6)Marcha, 7)Joelho, 8)Corrida, 9)Twist, 10)Chute, 11)Pônei, 12)Galope, 13)Flay, 14)Tap, 15)Pêndulo e 16)Step touch.

Análise Estatística

Os resultados foram apresentados como média e desvio-padrão. Foi realizado o Teste T para amostras independentes foi utilizado para comparação dos dados de caracterização da amostra entre os grupos, no STATA versão 13. Adicionalmente, foram utilizadas *Generalized Estimating Equations* (GEE) e o teste *post-hoc* de Bonferroni para a comparação dos desfechos do estudo entre os momentos (pré e pós-treinamento) e grupos (GE e GC) e interação de

grupo*tempo, no SPSS versão 20. A análise estatística por intenção de tratar incluiu todas as 34 participantes randomizadas no estudo.

Resultados

A amostra do estudo foi composta de 34 mulheres jovens divididas em dois grupos iguais. As perdas ocorridas foram, inicialmente, uma do GE e uma do GC que não iniciaram o treinamento por não haver disponibilidade de horários. Duas do GE desistiram por motivos de saúde, sem relação com a pesquisa e quatro do GC desistiram por somente querer participar se fossem alocadas no GE. Ainda, quatro do GE e cinco do GC não atingiram a frequência mínima esperada.

A frequência das alunas do GE durante o treinamento durante as oito semanas de intervenção (duas aulas semanais) foi de 69,84%. Em relação ao GC, (1 aula semanal de 30 minutos), a frequência atingiu 41,91%. Os dois grupos ficaram abaixo da frequência mínima esperada que foi de 70%.

As variáveis de caracterização estão expostas na Tabela 1.

Tabela 1. Características das participantes no momento pré-intervenção.

Variáveis	Grupos		p
	GE(n=17)	GC (n=17)	
	Média ± DP	Média ± DP	
Idade (anos)	29,76 ± 4,20	26,17± 4,95	0,029
Estatura (cm)	1,65 ± 0,05	1,60 ± 0,05	0,008
Massa corporal (kg)	68,56 ± 10,73	71,40 ± 12,93	0,490
ΣDC (mm)	65,70 ± 23,82	78,76 ± 28,50	0,157
RCQ (cm)	0,77 ± 0,05	0,77 ± 0,07	0,989

DP= Desvio-padrão; ΣDC= Somatório de dobras cutâneas; RCQ= Razão cintura-quadril.

A Tabela 2 apresenta os parâmetros cardiorrespiratórios determinados no teste de economia de movimento. Para variáveis VO_{2ECO} e FC_{ECO} não houve significância nos fatores tempo, grupo ou na interação grupo*tempo. Por outro lado, a variável IEP_{ECO} mostrou efeito significativo no fator grupo, sendo estatisticamente menor no GE em relação ao GC em ambos os momentos.

Na Tabela 3 estão expostos os parâmetros cardiorrespiratórios para o teste máximo incremental. Em relação as variáveis $VO_{2\text{pico}}$, VO_{2LV1} e VO_{2LV2} , não houve significância nos fatores tempo, grupo ou na interação grupo*tempo. Para o tempo de exaustão houve interação significativa entre os fatores grupo*tempo. O teste post-hoc de Bonferroni demonstrou que o GC diminuiu significativamente o tempo de exaustão após as oito semanas ($p=0,003$). Para o GE houve uma manutenção desse desfecho após a intervenção ($p=0,379$). Além disso, no período pós-intervenção os grupos tiveram uma diferença com significância limítrofe ($p=0,05$), com maiores valores de tempo de exaustão para o GE.

A variável FC_{submax} mostrou diferença significativa somente no fator tempo. Dessa forma, ambos os grupos diminuíram significativamente a FC_{submax} após o período da intervenção. Para o IEP_{submax} houve interação significativa entre os fatores grupo*tempo. O teste post-hoc de Bonferroni demonstrou que o GE diminuiu significativamente o IEP_{submax} ($p=0,002$), enquanto o GC apresentou manutenção desse desfecho após a intervenção ($p=0,180$). Além disso, os grupos tiveram valores de IEP_{submax} estatisticamente diferentes no período pós-intervenção, com maiores valores para o GC comparado ao GE ($p=0,049$).

Tabela 2: Valores de média e desvio-padrão dos parâmetros cardiorrespiratórios durante o teste economia de corrida, pré e pós-intervenção.

Variável		n	Pré-intervenção		Pós-intervenção		Grupo	Tempo	Grupo*Tempo
			Média	±DP	Média	±DP	p	p	p
VO _{2ECO} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	GE	17	29,17	8,09	29,74	10,55	0,861	0,267	0,524
	GC	17	28,02	3,98	30,10	5,38			
IEP _{ECO}	GE	17	16,22	3,34	15,35	2,92	0,015*	0,480	0,501
	GC	17	18,07	2,74	18,05	3,84			
FC _{ECO} (bpm)	GE	17	179	11	178	10	0,601	0,601	0,615
	GC	17	178	16	173	27			

VO_{2ECO}= Consumo de oxigênio no teste economia de corrida; IEP_{ECO}= Índice de esforço percebido no teste economia de corrida; FC_{ECO}= Frequência Cardíaca no teste economia de corrida; GE= Grupo exercício; GC= Grupo controle; DP= Desvio-padrão. *Diferença significativa (p < 0,05).

Tabela 3: Valores de média e desvio-padrão dos parâmetros cardiorrespiratórios durante o teste incremental, pré e pós-intervenção.

Variável		n	Pré-intervenção		Pós-intervenção		Grupo	Tempo	Grupo*Tempo
			Média	±DP	Média	±DP	p	p	p
VO _{2pico} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	GE	17	38,97	8,78	39,38	9,15	0,915	0,534	0,372
	GC	17	40,09	7,81	37,78	5,50			
VO _{2LV1} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	GE	17	25,69	5,95	28,09	6,64	0,180	0,455	0,359
	GC	17	29,18	5,18	28,93	7,28			
VO _{2LV2} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	GE	17	32,39	7,35	32,79	7,35	0,717	0,358	0,211
	GC	17	33,17	6,13	30,58	6,02			
Tempo de exaustão (minutos)	GE	17	8,21	2,07	8,42	1,93	0,444	0,041*	0,003*
	GC	17	8,45	1,79	7,30	1,35			
FC _{submax} (bpm)	GE	17	185	12	181	12	0,940	0,002*	0,779
	GC	17	185	15	182	16			
IEP _{submax}	GE	17	18,21	1,28	15,93	3,04	0,510	0,284	0,002*
	GC	17	17,07	3,18	18,17	3,54			

VO_{2pico}= Consumo pico de oxigênio; VO_{2LV1}= Consumo de oxigênio no primeiro limiar ventilatório; VO_{2LV2}=Consumo de oxigênio no segundo limiar ventilatório; FC_{submax}= Frequência cardíaca submáxima; IEP_{submax}= Índice de esforço percebido submáximo; GE= Grupo exercício; GC= Grupo controle; DP= Desvio-padrão. * Diferença significativa (p < 0,05).

Os resultados referentes às variáveis musculares estão apresentados na Tabela 4. Nos resultados dos saltos, para o CMJ não houve mudanças significativas nos fatores grupo, tempo e na interação grupo*tempo. Para o SJ houve interação significativa entre os fatores grupo*tempo. O teste post-hoc de Bonferroni demonstrou que ambos os grupos não modificaram a altura do SJ após o período de oito semanas (GC $p=0,087$; GE $p=0,113$). Todavia, destaca-se a significância limítrofe para o GC, com tendência de redução nos valores desse desfecho no momento pós-intervenção, confirmando o diferente comportamento entre os grupos ao longo da intervenção, conforme demonstrado pela interação significativa.

Para Fz_{pico} não houve significância nos fatores tempo, grupo ou na interação grupo*tempo. Para a TAF houve interação significativa entre os fatores grupo*tempo. O teste post-hoc de Bonferroni demonstrou que ambos os grupos diminuíram os valores após o período de oito semanas (GC e GE $p<0,001$).

Tabela 4: Valores de média e desvio-padrão dos parâmetros musculares, pré e pós-intervenção.

Variável		n	Pré-intervenção		Pós-intervenção		Grupo	Tempo	Grupo*Tempo
			Média	±DP	Média	±DP	p	p	p
CMJ (cm)	GE	17	18,91	4,25	20,32	2,97	0,209	0,122	0,238
	GC	17	18,04	3,61	18,23	4,05			
SJ (cm)	GE	17	17,55	3,46	18,86	4,31	0,294	0,553	0,022*
	GC	17	17,72	3,91	15,49	7,26			
Fz _{pico} (PC)	GE	17	1,98	0,35	2,19	1,00	0,416	0,301	0,633
	GC	17	1,93	0,35	2,01	0,25			
TAF (PC.s ⁻¹)	GE	17	12,18	4,04	8,65	2,56	0,235	<0,001*	0,010*
	GC	17	12,63	4,09	5,91	2,20			

CMJ= Salto com contramovimento; SJ= Salto agachado; Fz_{pico}= Pico da força vertical de reação do solo; TAF= Taxa de desenvolvimento de força; GE= Grupo exercício; GC= Grupo controle; DP= Desvio-padrão. * Diferença significativa (p < 0,05).

O IEP de cada mesociclo durante o treinamento do GE foi registrado, estando os resultados expressos na Figura 1. Pode-se verificar que, com o andamento da intervenção, mesmo com a progressão de intensidade através da cadência musical (passando de 128, 132 a 136 b.min⁻¹) em cada mesociclo, o IEP diminuiu ($p=0,001$), passando de valores iniciais de $17,25 \pm 1,32$ no primeiro mesociclo para $15,85 \pm 0,88$ no segundo mesociclo e atingindo $14,06 \pm 1,67$ ao final do treinamento no terceiro mesociclo, que encerrou a intervenção.

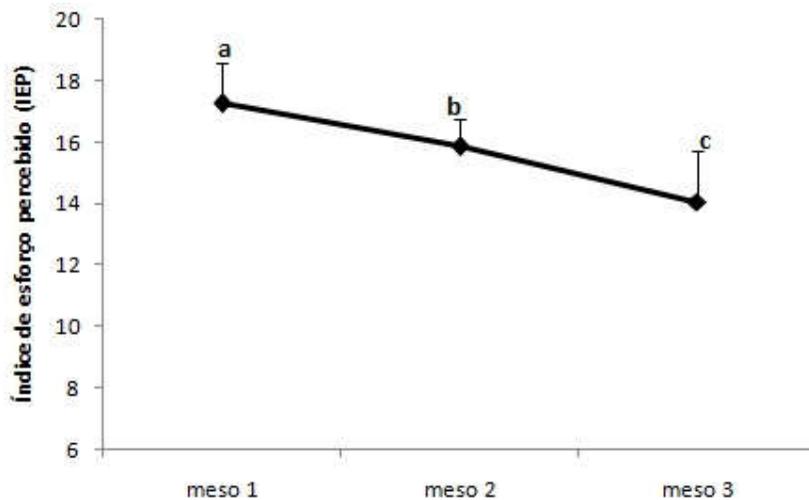


Figura 2. Valores de média e desvio-padrão do IEP nos três mesociclos no GE. Letras diferentes representam diferenças significativas entre mesociclos.

Discussão

Os resultados do presente estudo mostraram que o treinamento de oito semanas de ginástica coreografada com o uso de KJ promoveu modificações positivas em comparação ao grupo controle no tempo de exaustão, índice de esforço percebido submáximo em estágio fixo no teste máximo incremental e altura do salto *squat jump*. Além disso, ambas as intervenções (GC e GE) resultaram em alterações positivas no índice de esforço percebido em teste de

economia de movimento com o uso de KJ, frequência cardíaca submáxima em estágio fixo no teste máximo incremental e na taxa de aplicação de força em protocolo com uso de KJ, modificações que não podem ser atribuídas exclusivamente ao programa de ginástica coreografada com o uso de KJ. Por fim, os demais desfechos cardiorrespiratórios e musculares foram mantidos ao longo da intervenção, sendo importante destacar que a intensidade percebida pelas participantes (IEP) reduziu ao longo dos mesociclos, mesmo com o aumento do ritmo musical imposto ao grupo de ginástica coreografada com o uso de KJ, que pode contribuir para explicar os presentes resultados. Neste sentido, nossa hipótese foi somente parcialmente confirmada.

No presente estudo observamos manutenção no tempo de exaustão para o GE e redução significativa para GC. Pode-se afirmar que esse resultado é diferente ao observado em outros estudos da literatura (2,13,35). No estudo de Andrade et al. (2) houve uma melhora no tempo de exaustão após 12 semanas de treinamento, sendo observado um aumento de 13,08 para 14,02 minutos no grupo contínuo e no treinamento intervalado 12,75 para 14,04 minutos. No estudo de Schaun et al. (35), realizado com homens jovens, obtiveram aumentos significativos no tempo de exaustão após 16 semanas de intervenção. No grupo contínuo de intensidade moderada o tempo de exaustão foi de ≈ 14 minutos para ≈ 16 minutos. Para o grupo HIIT com exercícios de corpo inteiro valores de $\approx 14,16$ minutos para $\approx 14,66$ minutos. Ainda no grupo HIIT em cicloergômetro o tempo de exaustão partiu de $\approx 14,58$ minutos e foi para $\approx 1,66$ minutos. No presente estudo GE apresentou uma manutenção do tempo de exaustão partindo de 8,21 para 8,42 minutos, enquanto o GC diminuiu significativamente esse desfecho partindo de 8,45 para 7,30 minutos.

Em relação a variável IEP_{submax} em estágio fixo no teste incremental, observamos uma redução significativa para GE e uma manutenção para GC. Nossos resultados também corroboram estudos anteriores que analisaram esse desfecho após uma intervenção com exercício (6,30). Estudos que determinaram a percepção de esforço de forma crônica com modalidades de ginásticas não foram encontrados na literatura. Então, segundo Eston (16) a avaliação de esforço percebido é válida para monitorar, prescrever e regular a intensidade do exercício e avaliar a carga de treinamento, assim como Foster

et al (17) mostrou que é prático, é simples, e se tornou um meio popular e válido de estimar a carga de treinamento em uma ampla gama de atividades. Assim, nossos resultados, para estas variáveis, estão de acordo com a literatura, mostrando o efeito benéfico do treinamento de KJ nos parâmetros cardiorrespiratórios, fato que não ocorreu em nosso GC. Podemos considerar que os achados do presente estudo são relevantes para esta população, aumentando as possibilidades de ocorrer adaptações crônicas nesses parâmetros.

As adaptações musculares ocorridas nos saltos mostraram que a altura do SJ diminuiu no GC e foi mantida no GE. Schaun et al. (35) analisaram as adaptações neuromusculares de homens jovens em 16 semanas (três sessões na semana) de treinamento intervalado de alta intensidade para o corpo todo em comparação com treinamento intervalado baseado em ergômetro e treinamento contínuo. Como resultados encontraram aumento na altura de ambos os saltos nos três grupos de treinamento (SJ: 3-10%; CMJ: 2-9%).

Para as adaptações musculares, encontramos alterações significativas na TAF, que apresentou redução significativa em ambos os grupos de treinamento. Por outro lado, a Fz_{pico} não apresentou diferenças intra e entre grupos, não sendo alterada com o treinamento. Alguns estudos analisaram a medida de impacto com o uso do KJ de forma aguda, comparando o uso do KJ com tênis ou até mesmo descalços (18,22,29,31,41), mas ainda não há na literatura estudos com a análise de forma crônica com uso de KJ e também não foram encontrados estudos de outras modalidades de ginástica que tiveram como desfecho estas variáveis em análise crônica do efeito do treinamento. Além disso, podemos pressupor que ambos os grupos diminuíram a TAF ao longo da intervenção, pois o efeito-aprendizagem do equipamento KJ acontece de forma rápida (11), ou seja, mesmo quando o GC utilizou o KJ nos testes pré-intervenção, elas adquiriram experiência com o equipamento e assim conseguiram amortecer melhor o impacto com o uso do KJ na medida pós-intervenção.

No tocante as variáveis IEP_{ECO} no teste submáximo e FC_{submax} em estágio fixo no teste incremental, ambos os grupos diminuíram os escores, sugerindo que tanto o treinamento com o KJ como o treinamento proposto ao

grupo controle com aulas de alongamento e flexibilidade foram eficazes em diminuir ambas as variáveis das participantes de ambos os grupos.

Tendo em vista que não foram localizados estudos relacionando estas variáveis com atividades semelhantes ao KJ, relacionamos os achados na literatura com Akhtar, Yardi & Akhtar (1) sobre o efeito da Yoga em trinta estudantes jovens de ambos os sexos, durante seis semanas. Em um teste de caminhada de seis minutos os sujeitos obtiveram melhoras significativas na distância média obtida no teste o qual melhorou significativamente e o escore médio do esforço percebido diminuiu significativamente de 4,06 para 2,06 na escala de Borg adaptada (0-10). Os autores relataram que este teste de distância percorrida em seis minutos correlacionou-se significativamente com o VO_{2pico} . Ainda, relacionando nossos resultados com estudos com Yoga, Boyd et al. (10) conduziram estudo sobre a intensidade dos exercícios de Yoga, incluindo 14 participantes em duas sessões de vinte minutos, em situações de temperatura quente ($35,3 \pm 0,8^{\circ} C$) e termo-neutra ($22,1 \pm 0,2^{\circ} C$). O IEP resultou em valores mais elevados na temperatura quente, partindo de 8 nos primeiros 5 minutos e atingindo escore de 12,5 ao final dos vinte minutos, em comparação com a temperatura neutra (iniciando com 7 e chegando em 11 ao final da sessão).

Yağlı et al. (42) compararam os efeitos do treinamento aeróbico e do Yoga em sobreviventes de câncer de mama. O estudo incluiu 52 pacientes divididos em dois grupos que realizaram atividades durante seis semanas. Após teste de caminhada de seis minutos para medir a capacidade funcional, os resultados obtidos não mostraram diferenças entre os grupos na distância percorrida e no percentual da FC (redução de 78,16 para 70,26 do pré para o pós-teste no grupo Yoga e redução de 74,63 para 69,61 do pré para o pós-teste no grupo aeróbio). Como resultado o treinamento aeróbio e a Yoga melhoraram a capacidade funcional em pacientes com câncer de mama, os quais assim como os achados do presente estudo, revelaram melhoras tanto em ambos os grupos estudados.

No presente estudo observamos ausência de alterações significativas tanto para GE como para GC nos demais parâmetros cardiorrespiratórios:

VO_{2pico} , VO_{2LV2} , VO_{2LV1} , VO_{2ECO} e FC_{ECO} . Portanto, a presente intervenção de ginástica coreografada com o uso de KJ não foi eficaz para promover alterações positivas nesses desfechos. Tais resultados discordam de estudos prévios, que relataram haver efeito significativo da prática de exercício no VO_{2pico} , VO_{2eco} , FC_{ECO} e nos limiares quando o treinamento foi realizado com três sessões semanais, com duração de cada sessão superior a trinta minutos e com período de treinamento de 12 semanas (14,23,39). Neste sentido, o estudo de Taunton et al. (39) que investigou o efeito do KJ (GK) no sistema cardiovascular, mostrou que três sessões semanais com a duração de 20 a 60 minutos e realizado por 12 semanas foi suficiente para promover alterações significativas no VO_{2pico} , havendo um aumento maior no grupo GK (aumento de $43,22 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ na pré-intervenção para $51,02 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ após a intervenção) do que o grupo que praticou a modalidade esportiva tênis (GT - $41,06 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ no pré-teste para $42,46 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ na pós-intervenção).

No mesmo sentido, Barranco-Ruiz e Villa-González (5) analisaram 98 mulheres sedentárias, em três grupos – grupo controle, grupo de Zumba e grupo de Zumba seguida por treinamento de força, através de um protocolo de 16 semanas de duração, com três sessões semanais de aproximadamente 60 minutos. Ambos os grupos apresentaram melhora significativa na maioria das variáveis relacionadas à saúde e à composição corporal, sendo que o VO_{2max} mostrou um aumento de $1,31 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ para o grupo que realizou apenas a Zumba e $1,19 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ para o grupo que realizou treinamento de força após as aulas de Zumba.

Assim, os achados na literatura são contrários aos resultados obtidos neste estudo e uma possível explicação destes resultados se dá pelo fato de nosso estudo ter realizado uma intervenção com oito semanas de duração (com duas sessões semanais de 30 minutos de duração), quando os estudos citados nos parágrafos anteriores relataram intervenções que incluíram sessões com tempo superior a 30 minutos, com frequência de três vezes por semana e duração de 12 ou mais semanas. Ainda, consideramos que os valores basais do VO_{2pico} , na nossa amostra, não apresentaram tão reduzidos na pré-intervenção (como se esperaria de sujeitos ativos, porém não regularmente exercitados), o que necessitaria de maior carga no treinamento

para promover melhoras que se mostrassem significantes estatisticamente. Assim, sugere-se que um aumento no volume e/ou na intensidade no programa de treinamento poderia gerar efeitos significativos nas variáveis, mas a interpretação dos resultados exige cautela.

Por fim, o índice de esforço percebido registrado no período do treinamento diminuiu ao longo do programa. Isso nos mostra que mesmo com o aumento da cadência musical, passando de 128 b.min⁻¹ no primeiro mesociclo para 136 b.min⁻¹ no último mesociclo, e com controle da amplitude de movimento, para manter a qualidade de execução, as participantes do GE perceberam as aulas mais brandas ao longo do programa. Pode-se especular que o aumento de carga pelo ritmo musical não foi suficiente para promover melhorias na capacidade cardiorrespiratória com a frequência e volume adotados no presente estudo. Todavia, elevar a intensidade (aumenta o número de b.min⁻¹) por ritmo musical acima das cadências utilizadas no presente estudo não é possível devido a funcionalidade do equipamento KJ, considerando que para a execução dos exercícios precisa-se respeitar o sistema de rebote que o KJ promove. Portanto, outras formas de aumento de intensidade devem ser exploradas para estudos futuros.

Apesar dos diversos resultados positivos identificados, algumas limitações necessitam ser reconhecidas. Primeiramente, a baixa aderência ao treinamento em ambos os grupos (GE = 69,84%; GC = 41,91%), assim nenhum dos grupos atingiu o mínimo esperado de 70% de frequência o que impossibilitou uma análise por protocolo. Outro fator que devemos considerar aqui é o efeito aprendizagem do uso do KJ, pois logo no primeiro contato com o equipamento é possível aprender a realizar os movimentos de forma correta, o que pode ter facilitado de alguma forma os resultados do GC no pós-teste. Acreditamos que o fato de terem aprendido a usar a bota promoveu resultados não esperados, como por exemplo, a TAF no teste realizado com o KJ. Portanto, alguma familiarização prévia poderia contribuir para a análise dos desfechos biomecânicos. Sugerimos para estudos futuros, um período mais longo de treinamento e/ou maior volume de treinamento na intervenção, pois em algumas variáveis em que o GE manteve os valores, o GC piorou. Essas limitações, de modo geral, não devem diminuir a relevância dos resultados

encontrados, mas sim, servem como sugestões para que futuras investigações possam aprofundar e melhor elucidar os aspectos adaptativos das aulas coreografadas com uso de KJ.

Conclusão

Conclui-se que um programa de oito semanas de ginástica coletiva coreografada com uso de KJ em mulheres jovens foi suficiente para modificar cronicamente parâmetros cardiorrespiratórios, como o tempo de exaustão, o índice de esforço percebido submáximo em teste incremental e a altura do salto *squat jump*. Por outro lado, o presente programa (baixo volume e progressão de intensidade) não foi capaz de promover melhoria significativa em desfechos cardiorrespiratórios associados ao VO_2 ($VO_{2\text{pico}}$, VO_{2LV2} , VO_{2LV1}) e ECO ($VO_{2\text{ECO}}$ e FC_{ECO}).

Aplicações práticas

A modalidade de aulas coletivas e coreografada com o KJ pode ser indicada como uma boa alternativa as academias de ginástica, pois é capaz de produzir modificações importantes na direção do maior grau de desempenho e melhor nível de saúde. Pode ser considerada com uma modalidade segura, pois não houve nenhum tipo de lesão ou acidente durante o período de treinamento. Além disso, podemos caracterizar como uma modalidade de fácil aprendizagem, pois mesmo os testes realizados de curta duração (com 6 minutos), aparentemente, foram capazes de produzir aprendizagem da técnica de uso do calçado KJ.

Referências

1. Akhtar P, Yardi S, Akhtar M. Effects of yoga on functional capacity and well being. *Int J Yoga* 6 (1): 76-79, 2013.10.4103/0973-6131.105952.
2. Andrade LS, Pinto SS, Silva MR, et al. Water-based continuous and interval training in older women: Cardiorespiratory and neuromuscular outcomes (WATER study). *Exp Gerontol* (134): 110914, 2020.
3. Barcelos SLJ, Doimo LA. Comportamento da frequência cardíaca, concentração de lactato sanguíneo e percepção subjetiva de esforço em mulheres praticantes de Power Jump. *Col PesqEdu Fis* 6: 173-180, 2007.
4. Barnes, KR, Kilding, AE. Running economy: measurement, norms, and determining factors. *SportsMed-Open* 1: 8, 2015.
5. Barranco-Ruiz Y, Villa-González E. Health-Related Physical Fitness Benefits in Sedentary Women Employees after an Exercise Intervention with Zumba Fitness®. *IJERPH* 17: 2632, 2020.
6. Bartlett JD, Graeme LF, Don PMM, et al. High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. *J Sports Sci* 29: 547-553, 2011.
7. Basso CA, Ferrari HG. Percepção subjetiva de esforço como ferramenta no monitoramento da intensidade de esforço em aulas de ciclismo indoor. *RBPFEEX* 8: 3, 2014.
8. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health* 16:55–58, 1990.
9. Botogoski SR, Lima SMR, Ribeiro PAGR, AOKI T. Os benefícios do exercício físico para mulheres após a menopausa. *Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo* 54:18-23, 2009.
10. Boyd CN, Lannan SM, Zuhl MN, Mora-Rodriguez R, Nelson RK. Objective and subjective measures of exercise intensity during thermo-neutral and hot yoga. *Appl Physiol Nutr Metab* 43: 397-402, 2018.
11. Cavazzotto, TG, Braz, AG, Ferreira, SA, Queiroga, MR. Efeito da aprendizagem no desempenho de repetidos testes de Wingate. *Rev bra ciênc esp.* 36 (1): 59-69, 2014.
12. Conley DL, Krahenbuhl GS. Running economy and distance running performance of highly trained athletes. *Med Sci Sports Exer* 12: 357-60, 1980.

13. Costa RR, Kanitz AC, Reichert T, et al. Water-based aerobic training improves strength parameters and cardiorespiratory outcomes in elderly women. *Exp Gerontol* 108: 231-239, 2018.
14. Da Silva CC, De Lima C, Agostini SM. Comportamento das variáveis fisiológicas em mulheres submetidas a 12 semanas de treinamento do programa Power Jump. *RBPFEEX* 2: 2, 2008.
15. De Oliveira RF, Oliveira PD, Szezerbaty SKF, et al. Effect of running exercise with and without the use of equipment Kangoo Jumps, in postural control: a case study. *Man Ther Posturology Rehabil J* 12;131-135, 2014.
16. Eston, R. Use of ratings of perceived exertion in sports. *Int J Sports Physiol Perform.* 7 (2): 175-182, 2012.
17. Foster, C, Florhaug, JA, Franklin J. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res.* 15 (1): 109-115, 2001.
18. Gremion, G, Leyraz, PF, Mercier, E, Aminian, k. Attenuation of impact shock during jogging: comparison between running shoes and Kangoo Jumps. Lausanne: Kangoo Jumps World Head Office 200?
19. Grossl T, Pires CM, Silva RCR, et al. Perfil fisiológico de uma aula de Body Step. *J Phys Educ* 23: 87-96, 2012.
20. Howley ET, Bassett DR, Welch HG. Criteria for maximal oxygen uptake: review and commentary. *Med Sci Sports Exer* 27: 1292-1292, 1995.
21. Kangoo Jumps, benefícios. Disponível em: <http://www.kangoojumps.com.br/paginainstitucional/beneficios> acesso em 17 de junho de 2019.
22. Lemos, AL, Carpes, FP, Santos, CS, Maroneze, BM, Britto, MA. Efeitos do kangoo jumps sobre forças de impacto durante o salto vertical. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão.* 8: 2, 2017.
23. Lucca IL, Rabeloht, Porcaro CA, Leite TKM, Oliveira RJ. Respostas cardiovasculares durante Step Training em jovens universitárias. *J Phys Educ* 19: 233-240, 2008.
24. Mercer JA, Branks DA, Wasserman SK, Ross CM. Physiological cost of running while wearing spring-boots. *J Strength Cond Res* 17: 314-318, 2003.
25. Midgley, AW, Carroll, S. Emergence of the verification phase procedure for confirming 'true'VO_{2max}. *Scan J Med Sci Sports.* 19: 313-322, 2009.

26. Miller, SN; Taunton, JE; Rodes, EC ; Zumbo, BD ; Fraser, S. Effects of a 12-week aerobic training program utilizing Kangoo Jumps. *Med Sci Sports Exer.* 28:S372, 2003.
27. Mokrova T, Bryukhanova N, Osipov A, et al. Possible effective use of Kangoo Jump complexes during the physical education of young students. *J Phys Educ Sport*18: 342-348, 2018.
28. Morgan DW, Baldini FD, Martin OE, Kohrt WM. Ten kilometer performance and predicted velocity at VO_{2max} among well-trained male runners. *Med Sci sports Exer.* 21: 78-83, 1989.
29. Newton, RU, Humphries, BJ, Ward, IB. Reducing Ground Impact Forces During Jogging: an evaluation of shoes with springs. Center for Exercise Science and sport Management Southern Cross University. Lismore, 1995.
30. Olney N, Wertz T, Laporta Z, Mora A, Serbas J, Astorino TA. Comparison of acute physiological and psychological responses between moderate-intensity continuous exercise and three regimes of high-intensity interval training. *J Strength Cond Res* 32: 2130-2138, 2018.
31. Pereira, G, Avila, AOV, Palhano, R. Vertical ground reaction force analysis during gait with unstable shoes. *Fisioter em Mov* 28 (3): 459-466, 2015.
32. Prado AOV, Liberali R. Motivos que levam mulheres a procurarem treinamento personalizado. *RBPFEEX.* 2: 11, 2011.
33. Rufino VS. Características de freqüentadores de academias de ginástica do Rio Grande do Sul. *Kinesis.* 22: 316-321. 2013.
34. Santos JCL, Costa PD, Rossato M, et al. Alterações na cinemática do membro inferior durante exercício de ginástica com botas Kangoo Jumps. V *Simpósio Neuromecânica Aplicada*, 2014.
35. Schaun, GZ, Pinto, SS, Silva, MR, Dolinski, DB E Alberton, CL. Whole-body high-intensity interval training induce similar cardiorespiratory adaptations compared with traditional high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training in healthy men. *J Strength Cond Res* 32: 2730-2742, 2018.
36. Silveira NK, Pandam DJ, Pascotini ET, Hoffmeister F. Intensidade da aula de kangoo jumps no modelo de treinamento coreografado. *Biomotriz.* 13: 27-35, 2019.

37. Stone RF, Voser RF, Moraes JC, et al. Fatores motivacionais para a prática de atividades de academia: um estudo com pessoas na vida adulta intermediária e terceira idade. *RBPFEEX*. 12 (78): 819-823, 2018.
38. Tartaruga MP, Brisswalter J, Peyré-Tartaruga, et al. The relation ship between running economy and biomechanical variables in distance runners. *Res Q Exer Sport* 83: 367-375, 2012.
39. Tauton JE, Miller NS, Rhodes EC, Zumbo BD, Fraser S. Max VO₂ Improvement & Injury Prevention. Kangoo Jumps-University of BC-Canada. 1: 2002.
40. Thompson, WR. Worldwide survey of fitness trends for 2019. *ACSM's Health & Fitness Journal*. 22 (6): 10-17, 2018.
41. Vance, J, Mercer, JA. Impact forces during running in a novel spring boot. In: *Proceedings from the American Society of Biomechanics, 25th Annual Conference*. 2002.
42. Yağlı NV, Sener G, Arikan H. Do yoga and aerobic exercise training have impact on functional capacity, fatigue, peripheral muscle strength, and quality of life in breast cancer survivors? *Integr Cancer Ther* 14: 125-132, 2015.

4. Comunicado à imprensa

O uso da bota *Kangoo jumps* em aulas de ginástica coletiva coreografada promove melhoras na saúde de mulheres jovens

A procura por modalidades de aulas de ginástica coletiva e coreografada é constante pelo público feminino jovem, fazendo as academias inovarem de modo a atender as demandas deste mercado. Neste sentido, a aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Física desenvolveu um estudo objetivando investigar os efeitos do uso da bota *Kangoo Jumps* (KJ), um calçado com um tipo de amortecedor no solado, utilizado durante aulas de ginástica coletiva coreografada na saúde das praticantes. Para isso, 34 mulheres jovens saudáveis que não praticavam a modalidade de academia KJ anteriormente ao estudo, foram divididas em dois grupos, sendo que 17 praticaram aulas coletivas utilizando o KJ e outras 17 mulheres realizaram atividades de relaxamento e alongamento. Após período de treinamento de oito semanas, o estudo mostrou que as mulheres do grupo que foram treinadas na modalidade KJ mantiveram seu desempenho cardiorrespiratório e de produção de força quando as mulheres do grupo alongamento tiveram piora nesses parâmetros. Portanto, sugere-se que a utilização do equipamento KJ é uma boa alternativa de modalidade de ginástica coletiva e coreografada para as academias de ginástica, pois é capaz de produzir modificações importantes na direção do maior grau de desempenho e melhor nível de saúde.

5. Anexos

Anexo I

Normas da Revista

Journal of Strength & Conditioning Research Online Submission and Review System

The Journal of Strength and Conditioning Research (JSCR) is the official research journal of the National Strength and Conditioning Association (NSCA). The JSCR is published monthly. Membership in the NSCA is not a requirement for publication in the journal. JSCR publishes original investigations, reviews, symposia, research notes, and technical and methodological reports contributing to the knowledge about strength and conditioning in sport and exercise. All manuscripts must be original works and present practical applications to the strength and conditioning professional or provide the basis for further applied research in the area. Manuscripts are subjected to a "double blind" peer review by at least two reviewers selected by Senior Associate Editors who are experts in the field. In some cases a "single blind" peer review may occur if a Senior Associate Editor is forced to serve as a reviewer. All editorial decisions are final and will be based on the quality, clarity, style, rank, and importance of the submission relative to the goals and objectives of the NSCA and the journal. Manuscripts can be rejected on impact alone as it relates to how the findings impact evidence based practice for strength and conditioning professionals, end users, and clinicians. Thus, it is important authors realize this when submitting manuscripts to the journal.

JSCR Senior Associate Editors will administratively REJECT a paper before review if it is deemed to have very low impact on practice, out of scope of the journal, poor experimental design, improperly formatted, and/or poorly written. Additionally, upon any revision the manuscript can be REJECTED if experimental issues and impact are not adequately addressed to reviewers, Senior Associate Editor, or Editor-in-Chief's satisfaction. The formatting of the manuscript is of great importance and manuscripts will be rejected if NOT PROPERLY formatted.

EDITORIAL MISSION STATEMENT

The editorial mission of the JSCR, formerly the Journal of Applied Sport Science Research (JASSR), is to advance the knowledge about strength and conditioning through research. Since 1978 the NSCA has attempted to "bridge the gap" from the scientific laboratory to the field practitioner. A unique aspect of this journal is the inclusion of recommendations for the practical use of research findings. While the journal name identifies strength and conditioning as separate entities, strength is considered a part of conditioning. This journal wishes to promote the publication of peer-reviewed manuscripts that add to our understanding of strength training and conditioning for fitness and sport through applied exercise and sport science. The conditioning process and proper exercise prescription impact a wide range of populations from children to older adults, from youth sport to professional athletes. Understanding the conditioning process and how other practices such as such as nutrition, technology, exercise techniques, and biomechanics support it is important for the practitioner to know.

Original Research

JSCR publishes research on the effects of training programs on physical performance and function to the underlying biological basis for exercise performance as well as research from a number of disciplines attempting to gain insights about sport, sport demands, sport profiles, conditioning, and exercise such as biomechanics, exercise physiology, motor learning, nutrition, and psychology. A primary goal of JSCR is to provide an improved scientific basis for conditioning practices. JSCR will ONLY CONSIDER original manuscripts not currently under consideration from other journals. JSCR will NOT CONSIDER any manuscripts previously published on preprint servers or resubmitted manuscripts previously rejected by JSCR.

Article Types

JSCR publishes symposia, brief reviews, technical reports and research notes that are related to the journal's mission. A symposium is a group of articles by different authors that address an issue from various perspectives. The brief reviews should provide a critical examination of the literature and integrate the results of previous research in an attempt to educate the reader as to the basic and applied aspects of the topic. We are especially interested in applied aspects of the reviewed literature. In addition, the author(s) should have experience and research background in the topic area they are writing about in order to claim expertise in this area of study and give credibility to their recommendations. A research note is a brief research study (~1500-2000 words) that typically consists of a simple research design and only few dependent variables. It is formatted identical to an original study with the same features, i.e. Abstract, Introduction, Methods, Results, Discussion, Practical Applications, and References, but with limited tables, figures, and reference numbers.

The JSCR strongly encourages the submission of manuscripts detailing methodologies that help to advance the study and improve the practice of strength and conditioning.

Manuscript Clarifications

Manuscript Clarifications will be considered and will only be published online if accepted. Not all requests for manuscript clarifications will be published due to costs or content importance. Each will be reviewed by a specific sub-committee of Associate Editors to determine if it merits publication. A written review with needed revisions will be provided if it merits consideration. Manuscript Clarifications are limited to 400 words and should only pose professional questions to the authors and not editorial comments (as of 19.2). If accepted, a copy will be sent to the author of the original article with an invitation to submit answers to the questions in the same manner again with a 400 word limit. It will be reviewed by the sub-committee and revisions requested if needed before it is published. Only one round of correspondence between the research group initiating the Manuscript Clarification and the authors of the investigation in question will be permitted.

Submissions should be sent to the JSCR Editor-In-Chief via email:
ratamess@tcnj.edu

MANUSCRIPT SUBMISSION GUIDELINES

All manuscripts must be submitted
online at <http://www.editorialmanager.com/JSCR> following the instructions below.
Manuscripts submitted via e-mail WILL NOT be considered for publication.

1. A cover letter must accompany the manuscript and state the following: "This manuscript is original and not previously published in any form including on preprint servers, nor is it being considered elsewhere until a decision is made as to its acceptability by the JSCR Editorial Review Board." Please include the corresponding author's full contact information, including address, email, and phone number.
2. All authors MUST respond to the automated e-mail and complete the copyright transfer form (eCTA) during the submission process. Manuscript acceptability will not be determined until all eCTAs have been completed. Corresponding authors are strongly encouraged to supervise the completion of eCTAs from all co-authors.
3. All authors should be aware of the publication and be able to defend the paper and its findings and should have signed off on the final version that is submitted. For additional details related to authorship, see "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" at <http://www.icmje.org/>.
4. The NSCA and the Editorial Board of the JSCR have endorsed the American College of Sports Medicine's policies with regards to animal and human experimentation. Their guidelines can be found online at <http://www.editorialmanager.com/msse/>. Please read these policies carefully. Each manuscript must show that they have had Institutional Board approval for their research and appropriate consent has been obtained pursuant to law. All manuscripts must have this clearly stated in the methods section of the paper or the manuscript will not be considered for publication.
5. All manuscripts must be double-spaced with an additional space between paragraphs. The paper should include a minimum of 1-inch margins and page numbers in the upper right corner next to the running head. Authors must use terminology based upon the International System of Units (SI). A full list of SI units can be accessed online at <http://physics.nist.gov/>.
6. The JSCR endorses the same policies as the American College of Sports Medicine in that the language is English for the publication. "Authors who speak English as a second language are encouraged to seek the assistance of a colleague experienced in writing for English language journals. Authors are encouraged to use nonsexist language as defined in the American Psychologist 30:682- 684, 1975, and to be sensitive to the semantic description of persons with chronic diseases and disabilities, as outlined in an editorial in Medicine & Science in Sports & Exercise, 23(11), 1991. As a general rule, only standardized abbreviations and symbols should be used. If unfamiliar abbreviations are employed, they should be defined when they first appear in the text. Authors should follow Webster's Tenth Collegiate Dictionary for spelling, compounding, and division of words. Trademark names should be capitalized and the spelling verified. Chemical or generic names should precede the trade name or abbreviation of a drug the first time it is used in the text."
7. There are no word limitations to original studies and reviews but authors are instructed to be concise and accurate in their presentation and length will be evaluated by the Editor and reviewers for appropriateness.

Please Note

- Please make sure you have put in your text under the "Subjects" section in the METHODS that your study was approved by an Institutional Review Board (IRB) or Ethics Board and that the subjects were informed of the benefits and risks of the

investigation prior to signing an institutionally approved informed consent document to participate in the study. Additionally, if anyone who is under the age of 18 years of age is included, it should also be noted that parental or guardian signed consent was obtained. Please give the age range if the mean and SD suggest the subjects may have been under the age of 18 years.

- Make SURE you have all your tables and figures attached and noted in the text of paper as well as below a paragraph of where it should be placed.
- Very IMPORTANT---Table files must be MADE in Word NOT copied into Word.

MANUSCRIPT PREPARATION

1. Title Page

The title page should include the manuscript title, brief running head, laboratory(s) where the research was conducted, authors' full name(s) spelled out with middle initials, department(s), institution(s), full mailing address of corresponding author including telephone and fax numbers, and email address, and disclosure of funding received for this work from any of the following organizations: National Institutes of Health (NIH); Wellcome Trust; Howard Hughes Medical Institute (HHMI); and other(s). Regarding authorship, each contributor should have played a role in at least two of the following areas: research concept and study design, literature review, data collection, data analysis and interpretation, statistical analyses, writing of the manuscript, or reviewing/editing a draft of the manuscript.

2. Blind Title Page

A second title page should be included that contains only the manuscript title. This will be used to send to the reviewers in our double blind process of review. Do not place identifying information in the Acknowledgment portion of the paper or anywhere else in the manuscript.

3. Abstract and Key Words

On a separate page, the manuscript must have an abstract with a limit of 250 words followed by 3 - 6 key words not used in the title. The abstract should have sentences (no headings) related to the purpose of the study, brief methods, results, conclusions and practical applications, and should include a statement denoting the level of significance set for the study (i.e. $p \leq 0.05$).

4. Text

The text must contain the following sections with titles in ALL CAPS (i.e. INTRODUCTION, METHODS, RESULTS, DISCUSSION, PRACTICAL APPLICATIONS, ACKNOWLEDGMENTS, and REFERENCES) in this exact order:

A. Introduction. This section is a careful development of the hypotheses of the study leading to the clear purpose of the investigation. It should include the practical question that forms the basis of the study and how it may influence strength and conditioning practices. In most cases use no subheadings in this section and try to limit it to 4 - 6 concisely written paragraphs. The subject matter does not have to be exhaustively reviewed in this section.

B. Methods. Within the METHODS section, the following subheadings are required in the following order: "Experimental Approach to the Problem," where the author(s) show how their study design will be able to test the hypotheses developed in the introduction and give some basic rationales for the choices made for the independent and dependent variables used in the study; "Subjects," where the authors include the Institutional Review Board or Ethics Committee approval of their project and appropriate informed consent has been gained. Eligibility criteria for subject selection should be included in the manuscript. Authors should include relative descriptive information such as age, height, body mass, and when appropriate the training status and training history of the subjects, e.g. years of training or sport experience. When appropriate, dietary controls and supervision should be described. All subject characteristics that are not dependent variables of the study should be included in this section and not in the RESULTS; "Procedures," in this section the methods used are presented with the concept of "replication of the study" kept in mind. Authors should describe the research design used in the study. Training programs and testing methods used should be described in detail. Authors are strongly encouraged to include a Control group/condition when appropriate. If a Control group/condition is not used, authors MUST provide test-retest reliability coefficients of the measures used during protocols involving multiple testing periods. Test-retest reliability data should be generated from the authors' laboratory and not merely cited from literature obtained in other laboratories. Additionally, reviewers will look for experimental control for time of day, hydration, sleep and nutritional status. "Statistical Analyses," here is where you clearly state your statistical approach to the analysis of the data set(s). It is important that you include your alpha level for significance (e.g., $p \leq 0.05$). Please place your statistical power in the manuscript for the n size used and reliability of the dependent measures with intra-class correlations (ICC Rs). Additional subheadings can be used but should be limited. Authors should report effect sizes and confidence intervals when appropriate. Traditional statistical procedures must be used. The magnitude-based inference (MBI) approach may be used BUT ONLY IN CONJUNCTION with traditional methods.

C. Results. Present the results of your study in this section. Put the most important findings in Figure or Table format and less important findings in the text. Do not include data that is not part of the experimental design or that has been published before. Authors should not replicate data present in the text in tables or figures.

D. Discussion. Discuss the meaning of the results of your study in this section. Relate them to the literature that currently exists and make sure you bring the paper to completion with each of your hypotheses. Authors should emphasize the new and unique findings of the study. Conclusions should be supported by the data presented. Limit obvious statements like, "more research is needed."

E. Practical Applications. In this section, tell the "coach" or practitioner how your data can be applied and used. It should reflect the answer to the question posed in the Introduction. It is the distinctive characteristic of the JSCR and supports the mission of "Bridging the Gap" for the NSCA between the laboratory and the field practitioner.

5. References

All references must be alphabetized by surname of first author and numbered. References are cited in the text by numbers [e.g., (4,9)]. All references listed must be cited in the manuscript and referred to by number therein. For original investigations, please limit the number of references to fewer than 45 or explain why more are necessary. The Editorial

Office reserves the right to ask authors to reduce the number of references in the manuscript. It is acceptable to cite a published Research Abstract ONLY if it is a sole source of information in that specific scientific area. JSCR forbids the citation of manuscripts published on preprint servers. For journal entries with 6 or more co-authors, please list the first 3 names followed by "et al." When citing chapters within an edited textbook, authors MUST specifically cite the chapter author names (not the editors). Authors must also include the chapter name and page range for all book references. Please check references carefully for accuracy. Changes to references at the proof stage, especially changes affecting the numerical order in which they appear, will result in author revision fees. For End Note Users, the software currently is using an older style of formatting for JSCR references. It is recommended that authors update the final reference list by either manually checking each reference to ensure proper formatting or updating their End Note software. To update the software, End Note users may edit "Output Styles" for JSCR and save the changes. Users may click "Citations" and "Author Lists" to edit "Author Separators" and "Abbreviated Author List". This will allow users to remove the term "and" and use "et al." for referencing. Questions regarding End Note use or software editing are directed to Clarivate support at 1-800-336-4474. If using End Note please double-check citations and make sure journal article titles do not have all words capitalized and journal titles are abbreviated properly and italicized.

Below are several examples of references:

Journal Article

Hartung, GH, Blancq, RJ, Lally, DA, Krock, LP. Estimation of aerobic capacity from submaximal cycle ergometry in women. *Med Sci Sports Exerc* 27: 452-457, 1995.

Kraemer, WJ, Hatfield DL, Comstock, BA, et al. Influence of HMB supplementation and resistance training on cytokines responses to resistance exercise. *J Am Coll Nutr* 33: 247-255, 2014.

Book

Lohman, TG. *Advances in Body Composition Assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1992.

Chapter in an edited book

Yahara, ML. The shoulder. In: *Clinical Orthopedic Physical Therapy*. J.K. Richardson and Z.A. Iglarsh, eds. Philadelphia: Saunders, 1994. pp. 159-199.

Software

Howard, A. Moments ½software_. University of Queensland, 1992.

Proceedings

Viru, A, Viru, M, Harris, R, Oopik, V, Nurmekivi, A, Medijainen, L, Timpmann, S. Performance capacity in middle-distance runners after enrichment of diet by creatine and creatine action on protein synthesis rate. In: *Proceedings of the 2nd Maccabiah-Wingate International Congress of Sport and Coaching Sciences*. G. Tenenbaum and T. Raz-Liebermann, eds. Netanya, Israel, Wingate Institute, 1993. pp. 22-30.

Dissertation/Thesis

Bartholmew, SA. Plyometric and vertical jump training. Master's thesis, University of North Carolina, Chapel Hill, 1985.

6. Acknowledgments

In this section you can place the information related to identification of funding sources; current contact information of corresponding author; and gratitude to other people involved with the conduct of the experiment. In this part of the paper the conflict of interest information must be included. In particular, authors should: 1) Disclose professional relationships with companies or manufacturers who will benefit from the results of the present study, 2) Cite the specific grant support for the study and 3) State that the results of the present study do not constitute endorsement of the product by the authors or the NSCA. Failure to disclose such information could result in the rejection of the submitted manuscript.

7. Figures

Figure legends should appear on a separate page, with each figure appearing on its own separate page. One set of figures should accompany each manuscript. Use only clearly delineated symbols and bars. Please do not mask the facial features of subjects in figures. Permission of the subject to use his/her likeness in the Journal should be included in each submission.

Electronic photographs copied and pasted into Word and PowerPoint will not be accepted. Images should be scanned at a minimum of 300 pixels per inch (ppi). Line art should be scanned at 1200 ppi. Please indicate the file format of the graphics. We accept TIFF or EPS format for both Macintosh and PC platforms. We also accept image files in the following Native Application File Formats:

- _ Adobe Photoshop (.psd)
- _ Illustrator (.ai)
- _ PowerPoint (.ppt)
- _ QuarkXPress (.qxd)

If you will be using a digital camera to capture images for print production, you must use the highest resolution setting option with the least amount of compression. Digital camera manufacturers use many different terms and file formats when capturing high-resolution images, so please refer to your camera's manual for more information.

Placement: Make sure that you have cited each figure and table in the text of the manuscript. Also show where it is to be placed by noting this between paragraphs, such as Figure 1 about here or Table 1 about here.

Color figures: The journal accepts color figures for publication that will enhance an article. Authors who submit color figures will receive an estimate of the cost for color reproduction in print. If they decide not to pay for color reproduction in print, they can request that the figures be converted to black and white at no charge. All color figures can appear in color in the online version of the journal at no charge (Note: this includes the online version on the journal website and Ovid, but not the iPad edition currently)

8. Tables

Tables must be double-spaced on separate sheets and include a brief title. Provide generous spacing within tables and use as few line rules as possible. When tables are necessary, the information should not duplicate data in the text. All figures and tables must include standard deviations or standard errors. Please be careful to limit tables that extend to multiple Word document pages.

9. Supplemental Digital Content (SDC)

Authors may submit SDC via Editorial Manager to LWW journals that enhance their article's text to be considered for online posting. SDC may include standard media such as text documents, graphs, audio, video, etc. On the Attach Files page of the submission process, please select Supplemental Audio, Video, or Data for your uploaded file as the Submission Item. If an article with SDC is accepted, our production staff will create a URL with the SDC file. The URL will be placed in the call-out within the article. SDC files are not copy-edited by LWW staff, they will be presented digitally as submitted. For a list of all available file types and detailed instructions, please visit <http://links.lww.com/A142>.

SDC Call-outs

Supplemental Digital Content must be cited consecutively in the text of the submitted manuscript. Citations should include the type of material submitted (Audio, Figure, Table, etc.), be clearly labeled as "Supplemental Digital Content," include the sequential list number, and provide a description of the supplemental content. All descriptive text should be included in the call-out as it will not appear elsewhere in the article. Example:

We performed many tests on the degrees of flexibility in the elbow (see Video, Supplemental Digital Content 1, which demonstrates elbow flexibility) and found our results inconclusive.

List of Supplemental Digital Content A listing of Supplemental Digital Content must be submitted at the end of the manuscript file. Include the SDC number and file type of the Supplemental Digital Content. This text will be removed by our production staff and not be published.

Example:

Supplemental Digital Content 1. wmv

SDC File Requirements

All acceptable file types are permissible up to 10 MBs. For audio or video files greater than 10 MBs, authors should first query the journal office for approval. For a list of all available file types and detailed instructions, please visit <http://links.lww.com/A142>.

Electronic Page Proofs and Corrections

Corresponding authors will receive electronic page proofs to check the copyedited and typeset article before publication. Portable document format (PDF) files of the typeset pages and support documents (e.g., reprint order form) will be sent to the corresponding author via e-mail. Complete instructions will be provided with the e-mail for downloading and marking the electronic page proofs. Corresponding author must provide an email address. The proof/correction process is done electronically.

It is the author's responsibility to ensure that there are no errors in the proofs. Authors who are not native English speakers are strongly encouraged to have their manuscript carefully edited by a native English-speaking colleague. Changes that have been made to conform to journal style will stand if they do not alter the authors' meaning. Only the most critical changes to the accuracy of the content will be made. Changes that are stylistic or are a reworking of previously accepted material will be disallowed. The publisher reserves the right to deny any changes that do not affect the accuracy of the content. Authors may be charged for alterations to the proofs beyond those required to correct errors or to answer queries. Electronic proofs must be checked carefully and corrections returned within 24 to 48 hours of receipt, as requested in the cover letter accompanying the page proofs.

AUTHOR FEES

JSCR does not charge authors a manuscript submission fee or page charges. However, once a manuscript is accepted for publication and sent in for typesetting, it is expected to be in its final form.

OPEN ACCESS

Authors of accepted peer-reviewed articles have the choice to pay a fee to allow perpetual unrestricted online access to their published article to readers globally, immediately upon publication. Authors may take advantage of the open access option at the point of acceptance to ensure that this choice has no influence on the peer review and acceptance process. These articles are subject to the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

The article processing charge (APC) is charged on acceptance of the article and should be paid within 30 days by the author, funding agency or institution. Payment must be processed for the article to be published open access. For a list of journals and pricing please visit our [Wolters Kluwer Open Health Journals page](#). Please select the journal category Sports and Exercise Medicine.

Authors retain copyright

Authors retain their copyright for all articles they opt to publish open access. Authors grant Wolters Kluwer an exclusive license to publish the article and the article is made available under the terms of a Creative Commons user license. Please visit our [Open Access Publication Process page](#) for more information.

Creative Commons license

Open access articles are freely available to read, download and share from the time of publication under the terms of the [Creative Commons License Attribution-Non Commercial No Derivative \(CC BY-NC-ND\) license](#). This license does not permit reuse for any commercial purposes nor does it cover the reuse or modification of individual elements of the work (such as figures, tables, etc.) in the creation of derivative works without specific permission.

Compliance with funder mandated open access policies

An author whose work is funded by an organization that mandates the use of the [Creative Commons Attribution \(CC BY\) license](#) is able to meet that requirement through the available

open access license for approved funders. Information about the approved funders can be found here: <http://www.wkopenhealth.com/inst-fund.php>

FAQ for open access

<http://www.wkopenhealth.com/openaccessfaq.php>

Clinical Trial Registration and Data Sharing Regarding publication of clinical trials, registration of a trial in a public registry is recommended. The Editor does not advocate a particular registry but recommends the registry meets the criteria set out in the statement of policy of the International Committee of Medical Journal Editors (www.icmje.org). An acceptable registry should include the minimum 20-item trial registration dataset.

TERMINOLOGY AND UNITS OF MEASUREMENT

Per the JSCR Editorial Board and to promote consistency and clarity of communication among all scientific journals, authors should use standard terms generally acceptable to the field of exercise science and sports science. Along with the American College of Sports Medicine's Medicine and Science in Sport and Exercise, the JSCR Editorial Board endorses the use of the following terms and units.

The units of measurement shall be Systeme International d'Unite' s (SI). Permitted exceptions to SI are heart rate—beats per min; blood pressure—mm Hg; gas pressure—mm Hg. Authors should refer to the British Medical Journal (1:1334 – 1336, 1978) and the Annals of Internal Medicine (106: 114 – 129, 1987) for the proper method to express other units or abbreviations. When expressing units, please locate the multiplication symbol midway between lines to avoid confusion with periods; e.g., ml·min⁻¹·kg⁻¹. The basic and derived units most commonly used in reporting research in this Journal include the following: mass—gram (g) or kilogram (kg); force—newton (N); distance—meter (m), kilometer (km); temperature—degree Celsius (°C); energy, heat, work—joule (J) or kilojoule (kJ); power—watt (W); torque—newton-meter (N·m); frequency— hertz (Hz); pressure—pascal (Pa); time—second (s), minute (min), hour (h); volume—liter (L), milliliter (mL); and amount of a particular substance—mole (mol), millimole (mmol). Please note that the correct way to express body mass of the subjects is in kg and not "weight (lbs)" or "weight (kg)."

Selected conversion factors:

- _ 1 N = 0.102 kg (force);
- _ 1 J = 1 N·m = 0.000239 kcal = 0.102 kg·m;
- _ 1 kJ = 1000 N·m = 0.239 kcal = 102 kg·m;
- _ 1 W = 1 J·s⁻¹ = 6.118 kg·m·min⁻¹.

When using nomenclature for muscle fiber types please use the following terms. Muscle fiber types can be identified using histochemical or gel electrophoresis methods of classification. Histochemical staining of the ATPases is used to separate fibers into type I (slow twitch), type IIa (fast twitch) and type IIb (fast twitch) forms. The work of Smerdu et. al (AJP 267:C1723, 1994) indicates that type IIb fibers contain type IIX myosin heavy chain (gel electrophoresis fiber typing). For the sake of continuity and to decrease confusion on this point it is recommended that authors use IIX to designate what use to be called IIb fibers. Smerdu, V, Karsch-Mizrachi, I, Campione, M, Leinwand, L, and Schiaffino, S. Type IIX myosin heavy chain transcripts are expressed in type IIb fibers of human skeletal muscle. Am J Physiol 267 (6 Pt 1): C1723–1728, 1994.

Permissions:

For permission and/or rights to use content for which the copyright holder is the society or Wolters Kluwer/LWW, please go to the journal's website and after clicking on the relevant article, click on the "Request Permissions" link under the article. Alternatively, send an e-mail to customercare@copyright.com.

For Translation Rights & Licensing queries, please contact healthlicensing@wolterskluwer.com.

Reprints

Authors will receive an email notification with a link to the order form soon after their article publishes in the journal (<https://shop.lww.com/author-reprint>). Reprints are normally shipped 6 to 8 weeks after publication of the issue in which the item appears. Contact the Reprint Department, Lippincott Williams & Wilkins, 351 W. Camden Street, Baltimore, MD 21201; E-mail: authorreprints@wolterskluwer.com with any questions.