

YASMIM KÉLLEN SIQUEIRA LUNA

**EFEITO AGUDO DAS ATIVIDADES CONDICIONANTES EXERCÍCIO DE FORÇA
BASEADO EM VELOCIDADE E EXERCÍCIO DE FORÇA TRADICIONAL COM
UMA E DUAS SÉRIES NO DESEMPENHO DO SALTO VERTICAL**

João Pessoa - PB

2024

YASMIM KÉLLEN SIQUEIRA LUNA

**EFEITO AGUDO DAS ATIVIDADES CONDICIONANTES EXERCÍCIO DE FORÇA
BASEADO EM VELOCIDADE E EXERCÍCIO DE FORÇA TRADICIONAL COM
UMA E DUAS SÉRIES NO DESEMPENHO DO SALTO VERTICAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa Associado de Pós-graduação em
Educação Física UPE/UFPB como requisito
parcial à obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Saúde, Desempenho e Movimento Humano

Orientador: Prof. Dr. Ytalo Mota Soares

João Pessoa – PB

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

L961e Luna, Yasmim Kéllen Siqueira.

Efeito agudo das atividades condicionantes exercício de força baseado em velocidade e exercício de força tradicional com uma e duas séries no desempenho do salto vertical / Yasmim Kéllen Siqueira Luna. - João Pessoa, 2024.

71 f. : il.

Orientação: Ytalo Mota Soares.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCS.

1. Exercício agudo. 2. Individualidade. 3. Treinamento resistido. I. Soares, Ytalo Mota. II. Título.

UFPB/BC

CDU 796.015.52(043)

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
UPE/UFPB
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

A dissertação: Efeito agudo das atividades condicionantes exercício de força baseado em velocidade e exercício de força tradicional com uma e duas séries no desempenho do salto vertical.

Elaborada por Yasmim Kéllen Siqueira Luna

Foi julgada pelos membros da Comissão Examinadora e aprovada para obtenção do título de MESTRE EM EDUCAÇÃO FÍSICA na Área de Concentração: Saúde, Desempenho e Movimento.

João Pessoa, 28 de Agosto de 2024.

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 YTALO MOTA SOARES
Data: 18/09/2024 17:43:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Ytalo Mota Soares
(UFPB – Presidente da Sessão)

Documento assinado digitalmente
 GILMARIO RICARTE BATISTA
Data: 18/09/2024 11:43:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Gilmário Ricarte Batista
(UFPB – Membro Interno)



Prof. Dr. Bruno Pena Couto
(USC – Membro Externo)

Dedico este trabalho à minha família, que sempre me apoiou, e ao grupo de estudos GETRE, cuja contribuição foi essencial para meu crescimento acadêmico e pessoal.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha gratidão a Deus por seu sustento nos momentos de aflição e medo.

Agradeço à minha família pelo amor e apoio incondicionais, especialmente à minha mãe, Maria Gorete, e à minha irmã, Laura Catarina, que sempre acreditaram em meu potencial e me incentivaram a ir além. Amo vocês profundamente.

Aos meus amigos, tanto dentro quanto fora da universidade, que, embora não estejamos sempre juntos, permanecem presentes em minha vida, oferecendo torcida, acolhimento nas alegrias e consolo nas tristezas.

Ao grupo de estudos GETRE, ao qual pertenço desde 2017, agradeço pelas valiosas experiências de compartilhamento que enriqueceram minha trajetória acadêmica. Em especial, agradeço à Gabriela, que me apoiou nos momentos mais desafiadores da coleta; à Camila e ao Rafael, que contribuíram em todo o processo, muitas vezes acreditando em mim mais do que eu mesma; e à Orranete, que sempre se dispôs a ajudar e me apoia incondicionalmente. Vocês são luz em minha jornada.

Ao meu orientador, Ytalo Mota, sou grata pela paciência, cuidado e humanidade demonstrados em nosso dia a dia. Com ele, aprendi a ser um agente de mudança onde quer que eu esteja, sempre comprometida com a excelência e o amor em tudo que faço.

Agradeço também aos participantes da pesquisa, cuja colaboração e comprometimento foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram, mesmo que não mencionados, meu sincero agradecimento por seus pensamentos positivos. Desejo o melhor a cada um de vocês.

Por fim, agradeço a mim mesma pela coragem, perseverança e resiliência. Somente eu sei o quanto esse sonho pulsava em meu coração, e hoje, ele se concretizou.

Desistir... eu já pensei seriamente nisso, mas nunca me levei realmente a sério; é que tem mais chão nos meus olhos do que o cansaço nas minhas pernas, mais esperança nos meus passos, do que tristeza nos meus ombros, mais estrada no meu coração do que medo na minha cabeça.

Cora Coralina

RESUMO

Este estudo comparou os efeitos das atividades condicionantes exercício de força baseado em velocidade e exercício de força tradicional com uma e duas séries no desempenho do salto vertical com contramovimento em indivíduos com diferentes níveis de força. Participaram 17 homens treinados ($23,53 \pm 3,10$ anos; $1,77 \pm 0,07$ metros de altura; $78,78 \pm 7,54$ kg; $14,33 \pm 4,0$ % de gordura; $7,71 \pm 4,38$ anos de prática esportiva; $3,94 \pm 3,52$ anos de experiência em musculação; $144,59 \pm 16,51$ kg no teste de 1RM). Foram realizadas 9 sessões, sendo as cinco últimas dedicadas às condições experimentais: uma ou duas séries de agachamento a 60% de 1RM até 10% de perda de velocidade, ou a 85% de 1RM (3 repetições), além da condição controle. A altura do salto foi medida antes e após cada condição experimental para análise. Um período de recuperação autosselecionado foi adotado entre as atividades condicionantes e a atividade específica para cada voluntário. Todos os dados foram apresentados com média e desvio padrão ($M \pm DP$). O teste de ANOVA de medidas repetidas mostrou diferenças significativas no desempenho do salto vertical entre as condições experimentais exercício de força baseado em velocidade com 1 série (EFBV1x) e o exercício de força tradicional com 2 séries (EFT2x), assim como nos deltas absoluto e relativo, sendo o EFBV1x a atividade condicionante que resultou em um melhor desempenho no salto vertical. Quando a distribuição dos dados não apresentou normalidade, utilizou-se o teste de Friedman. Nas análises por agrupamento, indivíduos fortes *versus* indivíduos fracos (acima e abaixo da mediana da 1RM relativa), não foram observadas diferenças significativas em nenhuma variável. No entanto, as análises individuais mostraram que treze dos dezessete participantes (76,5%) melhoraram o desempenho do salto vertical após a realização do EFBV1x. Portanto, utilizar uma série de exercício baseado em velocidade com carga moderada, em jovens experientes em treinamento de força, resultou em um efeito positivo no desempenho do salto vertical com contramovimento. Conclui-se também que, embora o nível de força dos participantes não tenha impactado significativamente nos resultados, este é um aspecto importante a ser considerado durante o planejamento das cargas de treinamento, visando em uma melhor relação entre estímulo-recuperação-adaptação.

Palavras-chave: exercício agudo, individualidade, treinamento resistido.

ABSTRACT

This study compared the effects of conditioning activities, velocity-based strength exercise, and traditional strength exercise with one and two sets on countermovement jump performance in individuals with different strength levels. Seventeen trained men participated (23.53 ± 3.10 years; 1.77 ± 0.07 meters in height; 78.78 ± 7.54 kg; $14.33 \pm 4.0\%$ body fat; 7.71 ± 4.38 years of sports experience; 3.94 ± 3.52 years of strength training experience; 144.59 ± 16.51 kg in the 1RM test). Nine sessions were conducted, with the last five dedicated to the experimental conditions: one or two sets of squats at 60% of 1RM until 10% velocity loss, or 85% of 1RM (3 repetitions), in addition to a control condition. Jump height was measured before and after each experimental condition for analysis. A self-selected recovery period was adopted between the conditioning activities and the specific activity for each volunteer. All data were presented as mean and standard deviation ($M \pm SD$). Repeated measures ANOVA showed significant differences in vertical jump performance between the experimental conditions of velocity-based strength exercise with 1 set (VBSE1x) and traditional strength exercise with 2 sets (TSE2x), as well as in absolute and relative deltas, with VBSE1x being the conditioning activity that resulted in better jump performance. When data distribution was not normal, the Friedman test was used. In grouping analyses (strong individuals versus weak individuals, based on the relative 1RM median), no significant differences were observed in any variable. However, individual analyses showed that thirteen of the seventeen participants (76.5%) improved vertical jump performance after VBSE1x. Therefore, using one set of velocity-based strength exercise with moderate load in young, experienced strength trainees resulted in a positive effect on countermovement jump performance. It is also concluded that, although participants' strength levels did not significantly impact the results, this is an important aspect to consider when planning training loads, aiming for a better stimulus-recovery-adaptation relationship.

Keywords: acute exercise, individuality, resistance training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Delineamento experimental do estudo.....	39
Figura 2 - Escala de Qualidade Total de Recuperação.....	40
Figura 3 - Escala de Prontidão Percebida (adaptada).....	42
Figura 4 - Banco ajustável para padronização da amplitude do agachamento.....	44
Figura 5 - Delineamento das sessões experimentais.....	44
Figura 6 – Desempenho do salto vertical com contramovimento (cm) pré e pós atividades condicionantes, delta absoluto e relativo, a partir dos agrupamentos acima e abaixo da mediana.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características descritivas dos participantes.....	38
Tabela 2 - Valores descritivos de média, desvio padrão, teste de ANOVA para medidas repetidas dos saltos pré e pós-intervenção, número de repetições, diferença absoluta e relativa entre a altura máxima dos saltos, em centímetros (cm).....	48
Tabela 3 - Tabela 3 - Valores descritivos de média, desvio padrão, teste de ANOVA fatorial para medidas repetidas dos saltos pré e pós-intervenção, diferença absoluta e relativa entre a altura máxima dos saltos, em centímetros, e volume load para os grupos acima (indivíduos com maiores níveis de força) e abaixo (indivíduos com menores níveis de força) da mediana.....	49
Tabela 4 - Valores descritivos dos parâmetros individuais de desempenho.....	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese das diferenças entre PAP e PAPE.....	29
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TC	Treinamento Complexo
et al.	E colaboradores
PPA	Potencialização Pós-Ativação
PAPE	Post-Activation Performance Enhancement
TFBV	Treinamento de Força Baseado em Velocidade
EFBV	Exercício de Força Baseado em Velocidade
RM	Repetição máxima
PB	Paraíba
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
H	Horas
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
Km	Quilômetros
RMe	Repetição máxima estimada
Kg	Quilogramas
Cm	Centímetros
VPM	Velocidade Propulsiva Média
EFT	Exercício de Força Tradicional
EFBV1x	Exercício de Força Baseado em Velocidade com uma série

EFBV2x Exercício de Força Baseado em Velocidade com duas séries

EFT1x Exercício de Força Tradicional com uma série

EFT2x Exercício de Força Tradicional com duas séries

ACM Acima da mediana

ABM Abaixo da mediana

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Problema de pesquisa.....	21
1.2 Hipótese.....	21
1.3 Objetivos.....	22
1.3.1 Objetivo Geral.....	22
1.3.2 Objetivos Específicos.....	22
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	23
2.1 Aspectos conceituais do Treinamento Complexo.....	23
2.2 Manipulação das cargas de treinamento no Treinamento Complexo.....	24
2.3 Potencialização Pós- Ativação (PPA) x Melhora do Desempenho Pós-Ativação (PAPE): principais diferenças entre esses fenômenos.....	27
2.4 Treinamento de Força Baseado em Velocidade.....	30
2.5 Exercício de Força Baseado em Velocidade como atividade condicionante.....	32
2.6 Individualização do Exercício de Força Baseado em Velocidade como atividade condicionante.....	35
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	37
3.1 Caracterização da pesquisa.....	37
3.2 Participantes.....	37
3.3 Procedimentos de coleta de dados.....	39
3.3.1 Instrumentos utilizados para coleta de dados.....	39
3.3.2 Delineamento experimental.....	39
3.3.3 Detalhamento do protocolo de familiarização e coleta dos saltos verticais.....	40
3.3.4 Testes e coletas de dados.....	42
3.3.4.1 Teste de uma repetição máxima (1RM)	42
3.3.4.2 Detalhamento das sessões experimentais.....	44
3.4 Divisão das condições experimentais.....	46

3.5 Análise Estatística.....	46
4. RESULTADOS.....	47
5. DISCUSSÃO.....	51
6. CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS.....	56
APÊNDICES.....	65
ANEXOS.....	73

1. INTRODUÇÃO

A força muscular é uma das capacidades físicas mais importantes para otimização do rendimento, tanto em praticantes de diferentes atividades esportivas quanto em não praticantes (Santos; Soares, 2014) e, segundo Platonov (2008), pode ser definida como a capacidade de se opor a uma resistência específica por meio de uma atividade neuromuscular. Diante dessa importância, pesquisadores e treinadores têm se dedicado cada vez mais a compreender quais métodos de treinamento podem efetivamente otimizar essa capacidade física, viabilizando respostas significativas para o desempenho físico e esportivo.

Um método destacado pela literatura com grande potencial para aumentar, de forma eficiente, a produção de força e potência muscular, é o Treinamento Complexo (TC) (Garbisu-Hualde; Santos-Concejero, 2021). Esse método, inicialmente desenvolvido por Verkoshansky (Fleck; Kontor, 1986), consiste na combinação de uma atividade condicionante (AC) seguida de uma atividade específica (AE) na mesma sessão de treinamento, de modo que ambas as ações possam recrutar os mesmos grupamentos musculares, tornando a AC viável para potencializar a execução da AE (Ebben; Watts, 1998; Docherty; Robbins; Hodgson, 2004; Lesinski *et al.*, 2014; Seitz; Haff, 2015; Bauer *et al.*, 2019; Dobbs *et al.*, 2019; Pagaduan; Pojskić, 2020). Além disso, é indispensável que haja um intervalo adequado entre as atividades para manter a potencialização induzida pela AC e eliminar qualquer fadiga residual (Comyns *et al.*, 2006; Bevan, 2009; Gouvêa *et al.*, 2013; Wilson, 2013; Do Carmo, 2018).

Nos últimos anos, as pesquisas têm se concentrado em identificar os parâmetros ideais para manipulação e aplicação das cargas de treinamento da AC. O objetivo é que as adaptações crônicas, decorrentes da aplicação de um método de treinamento em dado espaço de tempo dentro de uma periodização específica, ou as adaptações agudas, resultantes de estratégias que induzem à potencialização muscular imediata, durante a sessão de treino ou em competições, promovam o desempenho máximo na AE (Blazevich; Babault, 2019; Cormier *et al.*, 2022).

É importante destacar que a potencialização do desempenho na AE pode ser explicada por diferentes mecanismos fisiológicos que se manifestam e são mantidos ao longo do tempo de maneiras variadas (Cuenca-Fernandez *et al.*, 2017; Blazevich; Babault, 2019). A Potencialização Pós-Ativação (PPA), definida como um fenômeno que aumenta agudamente a produção de força muscular após uma ação muscular

prévia (Rassier; Macintosh, 2000), é atribuída ao aumento da fosforilação da miosina de cadeia leve. No entanto, seu pico de ativação é relativamente curto (<1 minuto) (Seitz *et al.* 2015; Blazevich; Babault, 2019). Após esse período, a "melhora no desempenho pós-ativação" (PAPE, do inglês *post-activation performance enhancement*) assume um papel importante na prolongação dos benefícios no desempenho. Isso pode ser justificado pelo aumento da temperatura muscular, dos níveis de água na célula e no músculo, e por uma maior ativação/recrutamento muscular (Cuenca-Fernandez *et al.*, 2017; Prieske, 2020; Cormier *et al.*, 2022; Fischer; Paternoster, 2024).

Sabe-se que as respostas na potencialização do desempenho podem sofrer inúmeras interferências, desde o tipo de exercício que será realizado na AC e na AE (Esformes *et al.*, 2011; Bogdanis *et al.*, 2014) até os ajustes nas cargas de treinamento, como volume e intensidade (Kobal *et al.*, 2019), a velocidade de execução (González-Badillo *et al.*, 2014), o intervalo entre as séries (Do Carmo *et al.*, 2018; Köklü *et al.*, 2022) e o nível de treinamento do indivíduo (Ruben *et al.*, 2010; Wilson *et al.*, 2013; Boullosa *et al.*, 2020). No entanto, apesar dos avanços no entendimento do método em questão, persistem questionamentos sobre a combinação ideal dos componentes da carga para otimizar o desempenho dos praticantes. Isso torna este aspecto ainda mais inquietante, tendo em vista que a melhoria do desempenho muscular só ocorre quando a potencialização sobressai à fadiga (Seitz; Villarreal; Haff, 2014).

Nessa perspectiva, a literatura tem investigado os efeitos da aplicação do Treinamento de Força Baseado em Velocidade (TFBV), uma abordagem que visa monitorar os níveis de fadiga por meio da velocidade do movimento, levando em conta o volume e a intensidade em um determinado exercício (González-Badillo; Sanchez-Medina, 2010; González-Badillo; Marques; Sanchez-Medina, 2011; Sanchez-Medina; González-Badillo, 2011; González-Badillo *et al.*, 2017; García *et al.*, 2022). Nessa abordagem, a velocidade de cada repetição realizada é precisamente medida por meio de instrumentos como um acelerômetro ou um *encoder* de posição linear. De acordo com Weakley *et al.* (2021), essa técnica possibilita um controle mais preciso dos componentes da carga, uma vez que depende da intenção voluntária do participante. Assim, ao adotar um treinamento baseado na velocidade, é fundamental que o indivíduo empregue um esforço voluntário máximo contra a carga, visando

executar o movimento na sua máxima velocidade (González-Badillo; Sanchez-Medina, 2010).

Os benefícios em termos de força e potência muscular resultantes da implementação do TFBV são amplamente discutidos pela comunidade científica (González-Badillo; Marques; Sanchez-Medina, 2011; Sanchez-Medina; González-Badillo, 2011; González-Badillo *et al.*, 2017; Tsoukos *et al.*, 2020; Weakley *et al.*, 2021; García *et al.*, 2022) e parecem estar intimamente ligados às respostas individuais de cada praticante (Sakamoto; Sinclair, 2006; Seitz; Haff, 2015; Jimenez-Reyes *et al.*, 2017; Do Carmo *et al.*, 2018).

Considerando que a individualização dos componentes da carga, da abordagem em discussão, utiliza como parâmetro a perda de velocidade do movimento ao longo de uma série, as características individuais de cada indivíduo, expressas pela determinação da carga relativa (RM relativa/ massa corporal), desempenham um papel crucial na capacidade de produção de força (Sakamoto; Sinclair, 2006). Pesquisas anteriores sugerem que indivíduos com maior força e experiência em treinamento de força, que tendem a ter maiores valores de cargas relativas, parecem resistir melhor à fadiga muscular. Isso lhes permite realizar um maior número de repetições em uma série, com uma menor perda de velocidade, o que contribui para respostas positivas na potencialização do desempenho (Chiu *et al.*, 2003; Seitz; Haff, 2015; Krzysztof *et al.*, 2021b).

Embora estudos anteriores tenham demonstrado que a AC controlada pela velocidade é um método eficaz para otimizar a potencialização na AE (Tsoukos *et al.*, 2019, 2020; Krzysztofik *et al.*, 2021a; Yuan *et al.*, 2023; Chen *et al.*, 2024), ainda existem inúmeras lacunas a respeito da manipulação das cargas de treinamento. Especificamente, há divergências na aplicação do volume, da intensidade, da janela de perda de velocidade e nos intervalos entre a AC e a AE (Tsoukos *et al.* 2019, 2020; Krzysztofik *et al.*, 2021a, 2021b, 2022; Vieira, 2022; Yuan *et al.*, 2023; Rebelo *et al.*, 2023; Chen *et al.*, 2024). Assim, torna-se claro que, esse campo específico do conhecimento, necessita de mais pesquisas.

Poucos estudos dedicaram-se a compreender quais os efeitos do Exercício de Força Baseado em Velocidade (EFBV) enquanto AC (Tsoukos *et al.*, 2019, 2020; Krzysztofik *et al.*, 2021^a, 2021^b, 2022; Rebelo *et al.*, 2023; Yuan *et al.*, 2023; Chen *et al.*, 2024). Considerando que deve haver um balanço positivo da potencialização em relação à fadiga que pode ser causada pela AC, entende-se que o EFBV seria uma

alternativa interessante nesse contexto, já que o protocolo dessa abordagem envolve a cessação do exercício quando a velocidade é diminuída, conforme o percentual de perda programado, indicando que o executante não continue o exercício em fadiga. De acordo com a pesquisa realizada, até o presente momento, apenas um estudo (ainda não publicado em formato de artigo) comparou o EFBV ao Exercício de Força Tradicional (EFT) enquanto atividades condicionantes e ambas as abordagens demonstraram benefícios para o desenvolvimento da força e da potência muscular (Vieira, 2022). No entanto, é importante também ressaltar a escassez de informações sobre os benefícios do EFBV na potencialização do desempenho de membros inferiores. Apenas quatro estudos abordaram essa questão, nos quais foram investigados os efeitos agudos do exercício agachamento guiado no desempenho do salto com contramovimento (Krzysztofik *et al.*, 2021b; Vieira, 2022; Yuan *et al.*, 2023; Chen *et al.*, 2024).

Os resultados do estudo realizado por Krzysztofik *et al.* (2021) revelaram que, ao analisar os dados do desempenho de atletas de vôlei em grupo, não foram encontradas diferenças significativas no desempenho do salto com contramovimento. Os autores sugerem que isso pode ser atribuído ao uso de apenas uma série de agachamento na AC, o que resultou em estímulos insuficientes para desencadear os mecanismos que levam às respostas de potencialização. Entretanto, análises individuais destacaram que as características de cada indivíduo é um fator essencial para o planejamento e aplicação das cargas de treinamento (Chiu *et al.*, 2003). Isso se deve ao fato de que pessoas com diferentes níveis de força parecem responder de maneira distinta às condições aplicadas na AC (Gullich; Schmidtbleicher, 1996; Sakamoto; Sinclair, 2006; Seitz; Haff, 2015).

É fundamental que o treinador assegure um equilíbrio adequado entre o esforço e a recuperação prescritos, de modo que a potencialização prevaleça sobre a fadiga. Esse equilíbrio é também uma questão individualizada. O intervalo entre a AC e a AE precisa ser cuidadosamente considerado, já que o indivíduo deve estar apto a realizar a AE com a máxima intensidade. A percepção individual dos participantes quanto a sua recuperação entre a AC e a AE pode assegurar uma recuperação adequada e um melhor desempenho (Do Carmo *et al.*, 2018).

Portanto, uma programação inadequada da AC pode resultar em impactos insuficientes ou até mesmo negativos no desempenho da AE. De acordo com McCann e Flanagan (2010) e Seitz e Haff (2015), uma alternativa viável para aumentar a

potencialização é a aplicação de mais de uma série na AC. Nesse contexto, uma abordagem que combina múltiplas séries na AC com intervalos autosselecionados entre a AC e a AE pode otimizar o desempenho subsequente na AE. Segundo Wilson *et al.* (2013) essa estratégia pode ser particularmente eficaz em indivíduos com maiores níveis de força muscular, pois respeita a variabilidade interindividual dos componentes da carga, permitindo ganhos mais rápidos e sustentáveis em desempenho muscular.

Frente às lacunas na literatura acerca da abordagem do treinamento complexo para potencialização do desempenho de membros inferiores, considerando fatores como o tipo de AC, a individualização das cargas mediante a determinação da carga relativa, bem como os intervalos de recuperação, este estudo teve como objetivo comparar os efeitos das atividades condicionantes exercício de força baseado em velocidade e exercício de força tradicional com uma e duas séries no desempenho do salto vertical com contramovimento em indivíduos com diferentes níveis de força.

1.1 Problema da pesquisa

Considerando as abordagens do exercício de força baseado em velocidade e do exercício de força tradicional, e levando em conta o nível de força a partir da carga relativa do indivíduo, qual das duas atividades condicionantes, realizadas com uma ou duas séries, será mais efetiva para o desempenho agudo do salto vertical com contramovimento?

1.2 Hipótese

A utilização da atividade condicionante, utilizando o exercício de força baseado em velocidade, será mais efetiva para o desempenho do salto vertical com contramovimento em comparação com o exercício de força tradicional. Ademais, espera-se que a realização de uma única série do exercício de força baseado em velocidade melhore o desempenho do salto vertical de todos os indivíduos, enquanto a atividade condicionante com duas séries beneficiará apenas aqueles participantes com maior carga relativa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Comparar os efeitos das atividades condicionantes exercício de força baseado em velocidade e exercício de força tradicional com uma e duas séries no desempenho do salto vertical com contramovimento em indivíduos com diferentes níveis de força.

1.3.2 Objetivos Específicos

Comparar o desempenho de indivíduos com diferentes níveis de RM relativa no desempenho do salto vertical precedido de diferentes atividades condicionantes;

Analisar os efeitos de uma e duas séries de agachamento a 60% de 1RM até 10% de perda de velocidade no desempenho do salto vertical com contramovimento e no volume da sessão de treino;

Analisar os efeitos de uma e duas séries de agachamento a 85% de 1RM no desempenho do salto vertical com contramovimento e no volume da sessão de treino.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos conceituais do Treinamento Complexo

O Treinamento Complexo (TC) consiste em um método de treinamento físico que combina exercícios de força com exercícios pliométricos para desenvolver a força e a potência muscular de forma eficiente (Ebben; Watts, 1998; Docherty; Robbins; Hodgson, 2004; Carter; Greenwood, 2014). Embora a prática de combinar exercícios de força e pliométricos já fosse comumente utilizada, o termo "Treinamento Complexo" foi introduzido por Verkoshansky e Tatyán apenas na década de 1980 (Ebben; Watts, 1998). Originalmente, o TC foi implementado nos programas de treinamento, como uma atividade preparatória que precedia uma atividade específica, com o objetivo de aprimorar os níveis de potência muscular e o desempenho atlético, especialmente em esportes que exigissem movimentos rápidos e explosivos dos membros inferiores (Fleck; Kontor, 1986).

O conceito do TC fundamenta-se no aumento da ativação neuromuscular durante uma atividade de alta intensidade, resultando em uma melhoria do desempenho na atividade subsequente. Na prática, o TC combina um exercício de força, conhecido como atividade condicionante, seguido de uma atividade específica na mesma sessão de treinamento, onde ambos os exercícios recrutam os mesmos grupos musculares, e a atividade condicionante favorece a potencialização da atividade específica (Carter; Greenwood, 2014; Bauer *et al.*, 2019; Dobbs *et al.*, 2019; Pagaduan; Pojskic, 2020). Ademais, é crucial que o intervalo entre a atividade condicionante e a específica seja adequado para manter a ativação muscular alcançada e eliminar a fadiga residual (Wilson, 2013; Do Carmo, 2018), otimizando, assim, o desempenho na atividade final. Essa melhoria pode ser atribuída a dois mecanismos fisiológicos: a Potencialização Pós-Ativação ou a Melhoria do Desempenho Pós-Ativação. Ambos são fenômenos que resultam em um aumento da força muscular devido a uma ação muscular prévia (Cuenca-Fernandez *et al.*, 2017; Prieske, 2020; Cormier *et al.*, 2022; Fischer; Paternoster, 2024).

Ao longo dos anos, a utilização do TC passou por algumas mudanças. Inicialmente, a intensidade aplicada ao exercício de força (atividade condicionante) demandava dos praticantes a capacidade de superar altas resistências externas. Pesquisadores pioneiros como Gullich e Schmidbleicher (1996) sugeriram que submeter o músculo a esforços máximos ou próximos do máximo melhoraria o

desempenho subsequente, especialmente em ações explosivas. Potach e Chu (2000) também defenderam essa abordagem, definindo o TC como uma combinação de treino resistido de alta intensidade seguido de exercícios pliométricos. No entanto, com o avanço das pesquisas, verificou-se que a potencialização advinda do TC pode ser obtida por meio de diferentes intensidades de carga. Estudos demonstraram benefícios ao desempenho utilizando cargas altas (Fukutani *et al.*, 2014; Siriero *et al.*, 2021; Köklü *et al.*, 2022), moderadas (Wilson *et al.*, 2013; Freitas *et al.*, 2017) e até mesmo baixas ou sem cargas adicionais (Seitz; Haff, 2015; Kümmel *et al.*, 2016; Sharma *et al.*, 2018).

Quando comparado a outros métodos de treinamento de força realizados isoladamente, o Treinamento Complexo (TC) destaca-se por sua eficiência e aplicabilidade organizacional. Com um volume total de treino reduzido, poucos exercícios e poucas semanas de prática, já é possível observar melhorias significativas nas respostas de força e potência muscular (Bauer *et al.*, 2019; Pagaduan; Pojskic, 2020), que são capacidades físicas essenciais em diversas modalidades esportivas (Golas *et al.*, 2016; Sanchez-Sanchez *et al.*, 2017; Kopal *et al.*, 2019).

Além disso, o TC pode ser utilizado como uma estratégia específica de aquecimento em cenários de competições, visando alcançar maiores níveis de estimulação neuromuscular e, conseqüentemente, de potencialização muscular (Batista *et al.*, 2010). No entanto, devido à forte heterogeneidade metodológica entre os estudos que utilizam esse método, as evidências científicas indicam que a combinação adequada das variáveis de treinamento é essencial para assegurar o melhor desempenho após a realização dos pares complexos (Santos; Soares, 2014).

2.2 Manipulação das cargas de treinamento no Treinamento Complexo

A manipulação das cargas de treinamento em uma sessão de TC não é simples de elucidar, considerando que os parâmetros individuais de cada sujeito podem refletir diretamente nessa manipulação e, conseqüentemente, nas respostas de potencialização do desempenho na atividade específica. Além disso, as respostas alcançadas por meio desse método de treinamento sofrem influências multifatoriais. Logo, a quantidade de variáveis e suas possíveis combinações podem influenciar, significativamente, a ocorrência de potencialização. Isso implica que as combinações de volume, intensidade, intervalo entre atividades, biomecânica dos exercícios e,

consequentemente, a adequação dos componentes da carga ao nível de treinamento e às características individuais dos sujeitos farão com que cada indivíduo responda de forma diferente, fortalecendo a premissa da individualização nos programas de treinamento (Docherty; Hodgson, 2007; Wilson *et al.*, 2013; Santos; Soares, 2014).

Outro aspecto igualmente importante a ser mencionado é que a melhoria do desempenho da atividade específica dependerá do equilíbrio entre a potencialização e a fadiga gerada pela atividade condicionante. O desempenho só aumentará se a potencialização superar a fadiga, sendo mantido ou diminuído se a fadiga prevalecer (Seitz; Haff, 2015). No caso de uma atividade condicionante realizada com cargas máximas ou próximas das máximas, pode haver uma alta produção de fadiga, se o intervalo adotado entre as atividades não for suficiente. E, mesmo que o intervalo seja adequado, do ponto de vista prático, um tempo excessivo entre as atividades pode dificultar a organização da sessão de treinamento. Além disso, tanto o emprego de muita força com baixa velocidade de movimento quanto o contrário parecem não favorecer a potencialização (McCann; Flanagan, 2010). À vista disso, é indispensável um planejamento cuidadoso e aplicação adequada das cargas de treinamento.

Para alcançar sucesso nas respostas de potencialização, é fundamental selecionar os exercícios de forma criteriosa, tanto para a atividade condicionante quanto para a atividade específica. A similaridade entre esses exercícios, referida como par complexo (Docherty; Robbins; Hodgson, 2004), está fortemente associada a um maior recrutamento de unidades motoras, o que pode aumentar a excitabilidade muscular (Wallace *et al.*, 2019).

A intensidade e o volume do TC ainda são temas de debate na literatura científica. Um estudo conduzido por Kobal *et al.* (2019) investigou o efeito do meio agachamento como atividade condicionante em diferentes intensidades em indivíduos treinados. Nesse estudo, foi observado que o desempenho no salto com contramovimento (atividade específica) melhorou após a realização do agachamento com cargas de 1, 3 e 5 repetições máximas e 60% de 1RM. Apesar dos ganhos observados em todas as condições testadas, não houve diferenças estatisticamente significativas entre elas.

Benefícios semelhantes foram observados em uma metanálise conduzida por Freitas *et al.* (2017), que examinou as adaptações agudas induzidas pelo TC no desempenho de sprint e salto vertical em atletas de esportes coletivos. Os resultados indicaram que as melhores adaptações no sprint e no salto vertical ocorreram quando

a atividade condicionante foi realizada com intensidades moderadas (<85% de 1RM), em comparação com altas intensidades (≥85% de 1RM).

Em um estudo de metanálise realizado por Wilson *et al.* (2013), a experiência de treinamento dos sujeitos foi utilizada como um parâmetro a ser ponderado na prescrição das cargas de treinamento. Indivíduos com pelo menos um ano de treinamento foram classificados como experientes e realizaram múltiplas séries com cargas moderadas (60-85%), enquanto indivíduos menos experientes realizaram séries únicas. Os principais achados deste estudo indicam que os efeitos da atividade condicionante aumentam de forma diretamente proporcional à experiência de treinamento de cada indivíduo, resultando em um melhor equilíbrio entre fadiga e potencialização.

Em resumo, o volume, a intensidade e o intervalo de recuperação entre as séries devem ser adequadamente individualizados (Comyns *et al.*, 2006; Golas *et al.*, 2016; Do Carmo, 2018). Bauer *et al.* (2018) conduziram um estudo que teve como objetivo investigar o efeito agudo de exercícios de agachamento, com intensidade moderada e alta, sobre o desempenho do salto com contramovimento em indivíduos experientes em treinamento resistido. Os participantes realizaram 3 séries de pares complexos, consistindo em agachamento e salto com contramovimento, a uma intensidade moderada (60% de 1RM para 6 repetições) e alta (90% de 1RM para 4 repetições), sendo avaliados até 11 minutos após a atividade condicionante. Os resultados indicaram que entre 3 e 7 minutos de recuperação, o desempenho do salto com contramovimento foi melhorado em ambas as condições de teste. No entanto, os efeitos de potencialização foram pequenos ou triviais, sem diferença significativa entre as três séries. Esses achados sugerem que indivíduos experientes podem se beneficiar de protocolos com cargas moderadas ou altas, bem como de diferentes volumes, para potencializar o desempenho no salto com contramovimento.

No que se refere ao intervalo de recuperação, Do Carmo *et al.* (2018) investigaram o desempenho do salto com contramovimento após cinco repetições máximas de agachamento, utilizando dois diferentes protocolos de recuperação: intervalos de recuperação fixos de 4 minutos (grupo 1) e intervalos autosselecionados (grupo 2), em que os participantes descansavam até se sentirem preparados para realizar o esforço máximo. Os resultados das alturas dos saltos foram de $37,4 \pm 5,7$ cm para o grupo 1 e $40,4 \pm 4,4$ cm para o grupo 2. Esses resultados sugerem que a

recuperação baseada na percepção individual dos participantes pode ser uma alternativa para otimizar o desempenho.

Como apresentado anteriormente, as respostas de potencialização são moduladas por um conjunto multifatorial, que inclui a escolha dos exercícios, o volume e a intensidade do treinamento, bem como o intervalo de recuperação. No entanto, a experiência de treinamento individual é um fator de valor inestimável (Hodgson; Docherty; Robbins, 2005). Evidências substanciais apontam para uma relação significativa entre o histórico de treinamento, os níveis de força e os efeitos potenciais resultantes da atividade condicionante sobre o desempenho da atividade subsequente (Duthie; Young; Aitken, 2002; Docherty; Robbins; Hodgson, 2004; Wilson, 2013; Carter; Greenwood, 2014; Seitz; Haff, 2015; Bauer *et al.*, 2018; Do Carmo, 2018). Indivíduos com níveis mais elevados de força demonstram efeitos de potencialização mais pronunciados e rápidos em comparação com aqueles com níveis inferiores de força (Chiu *et al.*, 2003; Carter; Greenwood, 2014; Seitz; Villarreal; Haff, 2014). Essas diferenças podem ser atribuídas à maior capacidade desses indivíduos em resistir ao acúmulo de fadiga após a exposição a cargas elevadas (Wilson *et al.*, 2013) e à provável predominância de fibras musculares de contração rápida (Hamada *et al.*, 2000).

2.3 Potencialização Pós- Ativação (PPA) x Melhora do Desempenho Pós-Ativação (PAPE): principais diferenças entre esses fenômenos

O TC baseia-se na aplicação de um exercício resistido de alta, moderada ou baixa intensidade, com o objetivo de provocar uma ativação prévia do sistema musculoesquelético. Essa ativação é projetada para melhorar o desempenho da atividade subsequente, desde que seja respeitado um período adequado de descanso entre os exercícios. Esse fenômeno de melhoria de desempenho é conhecido como potencialização, e suas respostas adaptativas podem ser explicadas por diferentes mecanismos fisiológicos, um deles é a Potencialização Pós-Ativação (PPA) (Cuenca-Fernandez *et al.*, 2017; Cormier *et al.*, 2022).

Anteriormente, Sale (2002) definiu a PPA como um fenômeno que atua no aprimoramento do desempenho de uma atividade específica quando realizada imediatamente após uma atividade condicionante, dentro de um intervalo previamente determinado. O aumento do desempenho torna-se bem mais pronunciado quando um exercício resistido é seguido por outro com biomecânica similar (Walker; Ahtiainen;

Hakkinen, 2010), com modificações apenas nas características da relação força-tempo e força-velocidade da ação muscular, o que resulta em incrementos significativos nos níveis de força e potência muscular (McCann; Flanagan, 2010).

A estimulação muscular induzida pela atividade condicionante é responsável por fomentar um aumento na fosforilação das cadeias leves reguladoras da miosina, bem como elevar a concentração e a sensibilidade ao íon cálcio (Ca^{2+}). Contudo, os efeitos benéficos dessa estimulação apresentam uma meia-vida relativamente breve, aproximadamente 28 segundos (Blazevich; Babault, 2019). Em contraste, as melhorias na produção de força resultantes da atividade condicionante podem perdurar por até 24 minutos (Bevan *et al.*, 2009; Gouvêa *et al.*, 2013). Assim, o prolongamento das respostas de potencialização deve ser atribuído a um mecanismo adicional, recentemente denominado "Melhoria do Desempenho Pós-Ativação" (em inglês *Post-Activation Performance Enhancement*, PAPE) (Cuenca-Fernandez *et al.*, 2017; Fischer; Paternoster, 2024).

Atualmente, persiste um forte debate na literatura científica acerca das distinções entre PPA e PAPE, frequentemente acompanhado por equívocos na aplicação desses conceitos. Esse fenômeno deve-se, em grande parte, ao fato de que o conceito de PAPE foi introduzido apenas em 2017, para justificar o prolongamento da potencialização em situações em que ações musculares de alta intensidade são empregadas com o objetivo de melhorar o desempenho agudo em movimentos específicos, mas não há como atribuir o prolongamento aos mecanismos clássicos associados à PPA (Cuenca-Fernández *et al.*, 20217).

A distinção entre esses conceitos fundamenta-se na premissa de que PPA e PAPE decorrem de mecanismos fisiológicos distintos, os quais são elucidados, por exemplo, pelo tempo de ativação característico de cada um. No caso da PPA, o pico de ativação ocorre próximo ao primeiro minuto, enquanto a PAPE pode se prolongar por períodos superiores a 6 minutos (Seitz *et al.*, 2015). A justificativa para essa extensão temporal pode estar associada a fatores como o aumento da temperatura muscular, o incremento do fluxo sanguíneo no músculo e uma maior ativação muscular (Blazevich; Babault, 2019; Prieske, 2020; Cormier *et al.*, 2022; Fischer; Paternoster, 2024).

Embora o conceito de PAPE e os mecanismos que o sustentam estejam ganhando uma atenção crescente por parte dos pesquisadores (Krzysztofik *et al.*, 2020; Finlay *et al.*, 2021; Souza *et al.*, 2022), persiste uma evidente lacuna na

exploração dos conceitos que o distinguem da PPA. Essa lacuna torna-se ainda mais premente quando se considera a terminologia utilizada nas publicações científicas e os mecanismos neurofisiológicos subjacentes, que são cruciais para uma compreensão aprofundada e precisa de cada um desses fenômenos. Assim, torna-se imperativo abordar e retificar os equívocos anteriormente mencionados para avançar na clareza conceitual e na precisão científica.

No que tange ao emprego do termo PPA, Priesk *et al.* (2020) observaram uma discrepância entre alguns autores em relação à compreensão mecanicista tradicional, que se baseia nas propriedades de contração muscular estimuladas eletricamente. Essa compreensão tem sido erroneamente extrapolada para situações em que o mesmo mecanismo é usado para explicar estimulações de caráter voluntário. Em virtude dessa incongruência, faz-se necessário conhecer e distinguir as diversas modalidades de estimulação muscular com o objetivo de mitigar a heterogeneidade dos resultados e evitar interpretações inadequadas. Além disso, recomenda-se que as propriedades contráteis do músculo sejam investigadas por meio de ensaios laboratoriais específicos, para aquelas condições de estimulação elétrica, enquanto a avaliação do desempenho físico voluntário pode ser otimizada logisticamente por meio da integração de testes físicos de campo e laboratoriais.

Como forma de sintetizar esses conhecimentos apresenta-se a seguir um quadro comparativo, a partir de uma figura sintética apresentada por Cormier *et al.* (2022).

Quadro 1 - Síntese das diferenças entre PAP e PAPE.

	PAP	PAPE
Efeitos na performance	Melhorias nas propriedades da contração muscular.	Melhorias voluntárias na produção de força dinâmica.
Curso de tempo da potencialização	Efeitos imediatos e transitórios (começa segundos após a atividade condicionante e apresenta meia-vida curta (~28 segundos).	Efeitos retardados e duradouros (começa minutos após a atividade condicionante e dura de 6 a 10 minutos).
Mecanismos da potencialização	Fosforilação da miosina de cadeia leve.	Temperatura muscular, teor de água nos músculos e nas fibras musculares, ativação muscular (incluindo motivação).
Fatores de inibição	Fadiga e interferências no padrão motor.	Fadiga e interferências no padrão motor.

2.4 Treinamento de Força Baseado em Velocidade

Com o intuito de otimizar o desempenho esportivo, um dos principais desafios enfrentados pelos profissionais de treinamento em força e condicionamento reside na quantificação e monitoramento precisos das cargas de treinamento impostas aos atletas e não atletas. A manipulação das variáveis de treinamento, que inclui a natureza e a sequência dos exercícios, a intensidade, o volume e o intervalo de recuperação (Kraemer; Ratamess, 2004), desempenha um papel crucial na modulação da magnitude e do tipo das respostas fisiológicas, bem como nas adaptações resultantes do treinamento de força (Spiering *et al.*, 2008).

A intensidade do exercício é reconhecida como o fator preponderante responsável pelas variações nos níveis de força, sendo comumente avaliada por meio da realização de uma repetição máxima (1RM) em um exercício específico (Fry, 2004; Kraemer; Fleck, 2007; Thompson *et al.*, 2020; Suchomel *et al.*, 2021). Apesar da frequente utilização desse método de avaliação e prescrição de carga baseado em porcentagens de 1RM, diversos estudiosos argumentam que essa abordagem demanda uma atenção substancial por parte de treinadores e praticantes durante o processo de avaliação, devido às inúmeras limitações práticas envolvidas. Entre essas limitações, destacam-se o aumento do risco de lesões, particularmente quando a metodologia é empregada de forma inadequada ou para indivíduos com pouca experiência, bem como a complexidade logística associada à sua implementação em grandes grupos. Além disso, o valor obtido na avaliação pode não refletir com precisão a capacidade real do avaliado, visto que o 1RM pode oscilar consideravelmente após algumas sessões de treinamento e pode ser influenciado por fatores como fadiga diária, níveis de motivação, variabilidade biológica e padrões de estilo de vida (González-Badillo; Sanchez-Medina, 2010; Jovanovic; Flanagan, 2014; French, 2017; Nevin, 2019; Thompson *et al.*, 2020).

Em virtude das limitações inerentes aos programas de treinamento tradicionais, recomenda-se que os profissionais responsáveis pela manipulação e aplicação das cargas de treinamento permitam aos indivíduos a capacidade de autorregular suas cargas em uma base sessão a sessão, ou até mesmo série a série. Desta forma, a autorregulação pode ser implementada com base em uma avaliação direta do status de treinamento do indivíduo em um dia específico, permitindo que o treinador identifique de forma mais precisa as flutuações diárias dos níveis de força (Gonzalez-Badillo; Sanchez-Medina, 2010; Jovanovic; Flanagan, 2014; Thompson *et al.*, 2020).

Uma das metodologias promissoras no campo da autorregulação do treinamento físico reside na utilização de uma variável de importância crescente para a monitoração e prescrição dos programas de exercícios: a velocidade do movimento. Nesse contexto, o Treinamento de Força Baseado em Velocidade (TFBV) desponta como um método que demonstra uma correlação significativa com a 1RM, conforme evidenciado nos estudos de Conceição *et al.* (2015) e Bazuelo-Ruiz *et al.* (2015). Esse método se distingue pela aplicação de cargas menos elevadas, concomitantemente à realização de ações musculares em alta velocidade, contrastando com as abordagens tradicionais do teste de 1RM (MCBurnie *et al.*, 2019). Além disso, a possibilidade de obtenção de feedback instantâneo acerca da velocidade de cada movimento realizado, conforme descrito por Weakley *et al.* (2021), permite a mitigação das influências oriundas das variações diárias nos níveis de força do indivíduo.

Portanto, o TFBV consiste em uma abordagem prática que a literatura tem consistentemente destacado como uma ferramenta valiosa para a estimativa da carga relativa durante o treinamento resistido (Conceição *et al.*, 2015). A sua aplicação tem se revelado crucial na capacidade de geração de força e nos marcadores de desempenho atlético (González-Badillo *et al.*, 2014; Nevin, 2019; Dorrel; Gee; Smith, 2020; Balsalobre-Fernandez, 2021; Weakley *et al.*, 2021). Essa abordagem visa monitorar e quantificar o volume e a intensidade do treinamento, e, por conseguinte, os níveis de fadiga associados (González-Badillo; Sanchez-Medina, 2010; González-Badillo; Marques; Sanchez-Medina, 2011; Sanchez-Medina; González-Badillo, 2011; González-Badillo *et al.*, 2017; Tsoukos *et al.*, 2019; Tsoukos *et al.*, 2020; García *et al.*, 2022). Para tal fim, são utilizados dispositivos como acelerômetros ou *encoders* de posição linear, os quais registram com precisão a velocidade de cada movimento ou repetição executada.

É sabido que a velocidade do movimento está diretamente relacionada com a magnitude da carga aplicada e com a intenção voluntária do indivíduo de executar o movimento com a máxima velocidade (Sanchez-Medina; González-Badillo, 2011). Nesse contexto, os indivíduos submetidos ao TFBV devem empenhar-se ao máximo em uma carga pré-determinada para assegurar que o movimento seja executado com a maior velocidade possível. González-Badillo *et al.* (2014) demonstraram que, quando o exercício supino é realizado com a intenção de alcançar a máxima velocidade, observa-se ganhos de força significativamente maiores em comparação com aqueles obtidos quando o exercício é realizado a uma velocidade mais lenta.

Quando comparado ao treinamento tradicional, o TFBV tem se destacado, segundo alguns autores, devido aos resultados significativos no desenvolvimento da força e potência muscular (Jiménez-Reyes *et al.*, 2017; Dorrell; Smith; Gee, 2020). Um fator que parece influenciar, consideravelmente, a adaptação promovida por esta abordagem, é a individualização dos componentes das cargas. No TFBV, essa individualização é quantificada pela perda de velocidade do movimento durante a execução de uma série, comparando-se a velocidade da repetição mais rápida com a velocidade da última repetição (Sanchez-Medina & González-Badillo, 2011). Consequentemente não se estabelece um número fixo de repetições a ser realizado dentro de uma série. Quando o indivíduo não consegue mais manter o desempenho da repetição mais rápida, observa-se uma diminuição progressiva da velocidade do movimento, alcançando um limiar de perda de velocidade pré-estabelecido, que pode variar entre 5 e 40%. Para evitar que a fadiga se torne predominante, a série é interrompida ao atingir esse limiar (Guppy; Kendall; Haff, 2023; Yuan *et al.* 2023).

Naturalmente, variações na aplicação das cargas relativas são inevitáveis para cada indivíduo. Portanto, o delineamento do perfil força-velocidade pode constituir uma estratégia vantajosa para a individualização do treinamento, mantendo o equilíbrio entre a potencialização e a fadiga (Jiménez-Reyes *et al.*, 2017). Em razão disso, investigadores têm se empenhado em examinar como a diminuição da velocidade durante uma série pode influenciar o desempenho em termos de força e potência. Os achados sugerem que perdas de velocidade menores (entre 10 e 20%) favorecem aprimoramentos substanciais na força e potência muscular, em contraste com perdas de velocidade maiores (entre 30 e 40%) %, que geralmente resultam em um incremento significativo no volume de séries realizadas e, conseqüentemente, em um maior acúmulo de fadiga muscular (Pareja-Blanco *et al.*, 2016, 2020; Tsoukos *et al.*, 2019, 2020; Gantois *et al.*, 2021).

2.5 Exercício de Força Baseado em Velocidade como atividade condicionante

Recentemente, o Treinamento de Força Baseado em Velocidade (TFBV) passou a ser empregado como um exercício na atividade condicionante do TC. Contudo, há uma notável escassez de estudos que se dedicam à investigação dessa abordagem específica. Pioneiros nessa linha de pesquisa, Tsoukos *et al.* publicaram trabalhos apenas nos anos de 2019 e 2020, nos quais examinaram os efeitos do

exercício de força baseado em velocidade (EFBV) como atividade condicionante no desempenho do supino com arremesso.

No primeiro estudo, os autores investigaram os efeitos agudos do exercício de supino reto utilizando cargas baixas e moderadas (40% e 60% da carga máxima, respectivamente), com perdas de velocidade variando entre 10% e 30%, em diferentes intervalos de tempo (0.75, 2, 4, 6, 8, 10 e 12 minutos) após a execução do exercício. A amostra foi composta por homens fisicamente ativos, com pelo menos três anos de experiência em treinamento de força e potência. No segundo estudo, Tsoukos *et al.* (2020) replicaram a metodologia anterior, porém utilizando cargas pesadas (80% de 1RM), mantendo os critérios de seleção dos participantes. Os resultados de ambas as pesquisas indicaram que as condições experimentais com menores perdas de velocidade resultaram em um desempenho superior na atividade específica. Este melhor desempenho foi atribuído a menores índices de fadiga muscular, os quais, segundo os autores, podem ser justificados pelo menor volume das séries realizadas.

Em consonância com a linha de investigação apresentada acima, Krzysztofik *et al.* (2021a) conduziram um estudo que avaliou o efeito agudo do supino com arremesso em jogadores de vôlei sentado, subsequente à realização de uma atividade condicionante com cargas moderadas (60% de 1RM) e baixas perdas de velocidade (10% de perda de velocidade). Os resultados indicaram uma melhora significativa no desempenho após cinco minutos da atividade condicionante. Contrariamente, em um outro estudo realizado por Krzysztofik *et al.* (2021b), que objetivou avaliar a eficácia de uma série de agachamento com barra no salto com contramovimento em jogadoras amadoras de vôlei, observou-se que, após a realização de uma atividade condicionante com cargas a 80% de 1RM e 10% de perda de velocidade, não houve melhoras significativas no desempenho da atividade específica. No entanto, as análises individuais revelaram que nove das dezesseis participantes (56%) responderam positivamente à atividade condicionante. Esse achado sugere que o efeito da PAPE é substancialmente influenciado pela individualidade dos sujeitos. Em virtude do exposto, esses autores destacam a essencialidade de uma abordagem personalizada na concepção das variáveis de treinamento, sugerindo, por exemplo, a incorporação de múltiplas séries para indivíduos que demonstram maiores níveis de força muscular.

Recentemente, Krzysztofik *et al.* (2022) publicaram um estudo que teve como objetivo comparar as respostas de PAPE induzidas pelo supino, realizado com diferentes amplitudes de movimento, no desempenho subsequente do supino com arremesso. Utilizou-se uma intensidade de 80% de 1RM com uma perda de velocidade de 10%, e foram empregados três tipos de barras para variar a amplitude do movimento: barra padrão, barra curvada invertida e barra arqueada. Os achados revelaram que o supino realizado com a barra padrão proporcionou o maior incremento no desempenho, sugerindo que a similaridade entre a atividade condicionante e a atividade subsequente é essencial para a maximização do efeito de potencialização.

Em um estudo conduzido por Vieira (2022) foi realizada uma comparação entre o exercício de força baseado em velocidade (a 60% de 1RM com 10 e 30% de perda de velocidade) e o treinamento de força tradicional com uma única série do exercício de agachamento (a 85% de 1RM, com 3 repetições) em mulheres treinadas. Apesar de todas as condições experimentais terem evidenciado aprimoramentos no desempenho do salto com contramovimento após um intervalo autosselecionado entre a AC e AE, os resultados não revelaram diferenças estatisticamente significativas.

No contexto da individualização e do planejamento das atividades condicionantes para os membros inferiores, Yuan *et al.* (2023) conduziram um estudo com o objetivo de determinar o limiar ideal de perda de velocidade para maximizar os ganhos no desempenho do salto com contramovimento. A atividade condicionante envolveu séries de agachamento com barra utilizando quatro limiares de perda de velocidade a 85% de 1RM (5, 10, 15 e 20%), e o desempenho do salto foi avaliado em 10s, 4, 8, 12 e 16 minutos após o exercício. Os resultados indicaram que apenas a condição com 5% de perda de velocidade resultou em melhorias significativas na altura do salto, na potência e no impulso, observadas após um intervalo de 8 minutos.

Chen *et al.* (2024) realizaram um estudo comparativo para avaliar os efeitos de diferentes quantidades de repetições de uma atividade condicionante, realizadas em exercícios de supino reto e agachamento, sobre o desempenho nos exercícios de supino com arremesso e salto com contramovimento, respectivamente. Os participantes realizaram séries de 3, 4 e 5 repetições a 87% de 1RM, com a atividade específica sendo avaliada em intervalos de dois em dois minutos até um total de doze minutos. Os resultados demonstraram que a magnitude da potencialização foi mais

pronunciada quando o número de repetições era menor. Assim, os autores concluíram que uma única série de exercícios a 87% de 1RM, composta por 3 ou 4 repetições, tanto para a parte superior quanto inferior do corpo, pode induzir uma potencialização comparável àquela obtida com a carga máxima. Os achados deste estudo sugerem que, com cargas altas, para alcançar efeitos semelhantes, a utilização de transdutores de posição linear parece não ser imprescindível, o que facilita a aplicação prática dos resultados obtidos.

2.6 Individualização do Exercício de Força Baseado em Velocidade como atividade condicionante

No que tange a um aspecto fundamental no âmbito do treinamento, especificamente no que concerne à individualização das cargas, o Exercício de Força Baseado em Velocidade (EFBV) apresenta uma característica importante: a individualização do número de repetições entre diferentes sujeitos, em função da variação individual na perda de velocidade previamente estabelecida. Além dessa notável característica, a inter-relação entre a RM relativa e o desempenho tem sido amplamente discutida, sendo considerada um fator crítico na determinação da carga de treinamento.

No entanto, o corpus de investigações voltadas à elucidação dos efeitos do EFBV enquanto atividade condicionante ainda é insatisfatório para resolver uma série de questões pertinentes. Além dos componentes das cargas – frequentemente discutidos na literatura científica, tais como volume, intensidade, intervalo de recuperação e, até mesmo, a velocidade do movimento – é importante reconhecer que as características individuais dos sujeitos também requerem uma consideração equivalente, uma vez que exercem uma influência significativa sobre o controle da fadiga e as respostas de potencialização do desempenho.

Dentre os estudos que empregaram o EFBV enquanto atividade condicionante, faz -se necessário resgatar o realizado por Krzysztofik *et al.* (2021b), que investigou o impacto de uma única série de agachamento com barra sobre o desempenho do salto com contramovimento. Apesar das análises dos grupos não terem apresentado diferenças significativas, as análises individuais evidenciaram aspectos interessantes: 9 das 16 participantes apresentaram uma resposta positiva à atividade condicionante aplicada, sugerindo que o efeito de potencialização do desempenho pode estar associado a características individuais. Em vista disso, os autores afirmam que a

atividade condicionante utilizada (uma única série) pode ter sido insuficiente para aprimorar o desempenho da atividade específica em alguns casos, indicando a necessidade de incluir um número maior de séries para promover uma melhoria mais significativa. Esses achados corroboram pesquisas anteriores que enfatizam a natureza altamente individualizada da resposta de potencialização (Chiu *et al.*, 2003; McCann; Flanagan, 2010; Till; Cooke, 2009; Bogdanis *et al.*, 2014; Golás *et al.*, 2016; Maszczyk *et al.*, 2016).

Considerando que o equilíbrio entre a fadiga e a potencialização tem sido identificado como o principal fator determinante da magnitude de PAPE após a AC (Rassier; Macintosh, 2000; Prieske, 2020; Cormier *et al.*, 2022; Fischer; Paternoster, 2024), uma estratégia prudente para otimizar o desempenho pode envolver a adoção de uma abordagem personalizada, visando ajustes mais precisos nas variáveis de treinamento aplicadas durante a AC. No que se refere ao intervalo de recuperação, é importante considerar que a percepção individual dos participantes pode ser um referencial para prescrição desse intervalo (Goiás *et al.*, 2016; DoCarmo *et al.*, 2018).

Outro aspecto igualmente relevante a ser considerado é o nível de força e a experiência em treinamento dos indivíduos. Indivíduos com maior força e experiência tendem a demonstrar uma resistência superior à fadiga quando expostos a cargas de trabalho mais elevadas (Hamada *et al.*, 2000; Chiu *et al.*, 2003). Este fenômeno sugere que tais indivíduos respondem de maneira diferenciada aos diversos componentes da carga de treinamento, permitindo inferências sobre a variação nas respostas fisiológicas e neuromusculares associadas a esses estímulos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização da pesquisa

O presente estudo é delineado como descritivo, quase-experimental de corte transversal, adotando uma abordagem quantitativa. Caracteriza-se como descritivo por abordar as características de uma população ou fenômeno, e por estabelecer relações entre variáveis e fatos (Pereira, 2016). O delineamento é quase-experimental e de corte transversal, pois avalia determinadas variáveis em um determinado período do tempo, controlando-as parcialmente (Marconi; Lakatos, 2012). Quantitativo, pois o estudo tem como objetivo mensurar informações com precisão e expressá-las numericamente para posterior análise, além de empregar recursos e técnicas estatísticas (Sampieri; Colado; Lucio, 2014). Além disso, adota um caráter *crossover*, no qual todos os participantes realizam, de forma randomizada, todas as condições experimentais.

3.2 Participantes

A amostra foi composta por 17 participantes do sexo masculino, cujas características estão detalhadas na Tabela 1. O tamanho amostral foi calculado utilizando o *Gpower* 3.1.9.7, seguindo a metodologia proposta por Fukutani *et al.* (2014). Com base no eta-quadrado parcial obtido na influência do agachamento no desempenho do salto com contramovimento ($\eta^2 = 0,22$), foi alcançado um tamanho de efeito de 0,53, com poder estatístico de 0,95, resultando em um número mínimo de 15 sujeitos.

Os critérios de inclusão para participação no estudo incluíram: ter entre 18 e 30 anos, ter (no mínimo) dois anos de prática em alguma modalidade esportiva, ter pelo menos um ano de experiência em treinamento de força (sendo os últimos quatro meses ininterruptos), treinar com uma frequência mínima de três vezes por semana, possuir experiência no exercício agachamento (com razão RM/massa corporal mínima de 1,5), não apresentar relatos de lesões osteomioarticulares que os impedissem de praticar os exercícios presentes no delineamento da pesquisa. Os critérios de exclusão foram: não atender às orientações dos pesquisadores, não respeitar a frequência de coleta nas diferentes condições, lesionar-se no período de coleta. Nessa perspectiva, três participantes foram excluídos do estudo: dois devido a problemas de frequência, excedendo o intervalo pré-estabelecido entre as sessões, e

por não aderirem às instruções fornecidas pelos pesquisadores; e um devido a uma lesão ocorrida durante o período de coleta de dados, enquanto o participante não estava sob a supervisão direta dos avaliadores (fora do local/dia de coleta).

Tabela 1 - Características descritivas dos participantes (n=17)

Variáveis	Média ± Desvio padrão	Shapiro-Wilk (p)
Idade (anos)	23.53 ± 3.10	0.269
Estatura (m)	1.77 ± 0.07	0.197
Massa corporal (kg)	78.78 ± 7.54	0.052
Gordura corporal (%)	14.33 ± 4.00	0.143
Experiência no esporte (anos)	7.71 ± 4.38	0.352
Experiência na musculação (anos)	3.94 ± 3.52	<0.001*
1RM (kg)	144.59 ± 16.51	0.477
RM relativa (1RM/MC)	1.84 ± 0.27	<0.001*

m= metros; kg= quilogramas; 1RM= uma repetição máxima; MC= massa corporal *Intervalo de confiança a 95%

Todos os participantes foram orientados sobre a importância do repouso e da abstenção de exercícios ou atividades extenuantes nos membros inferiores nas 24 horas que antecederam o período de coleta de dados, para assegurar a fidedignidade dos dados. Eles também foram instruídos a manter sua rotina e hábitos alimentares habituais, a fim de minimizar qualquer viés que não estivesse relacionado às condições experimentais do estudo.

Quanto aos aspectos éticos, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (CEP - CCS/ UFPB), sob o parecer 6.089.009 (APÊNDICE C). O estudo atendeu a todos os requisitos éticos para pesquisa envolvendo seres humanos, conforme estabelecido na resolução 466/2012. Todos os participantes receberam informações detalhadas sobre os riscos e benefícios do estudo, e tiveram suas dúvidas esclarecidas antes de decidirem participar. Aqueles que concordaram em participar voluntariamente assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) e foram assegurados quanto ao anonimato de suas informações. Além disso, foi garantido aos participantes o direito de desistir do estudo a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

3.3 Procedimentos de coleta de dados

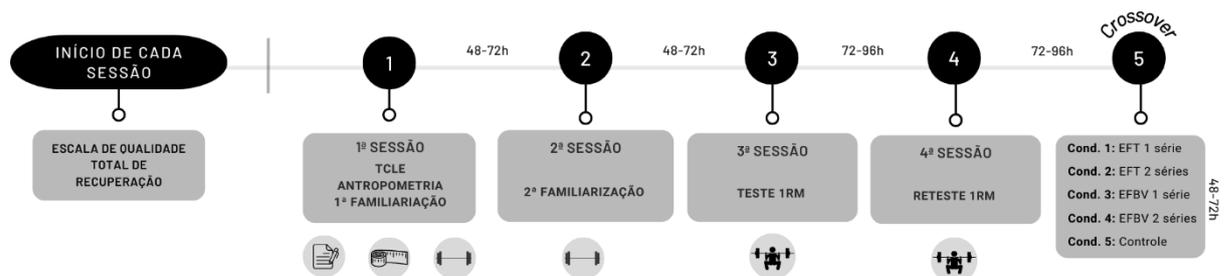
3.3.1 Instrumentos utilizados para coleta de dados

A composição corporal foi avaliada por meio da bioimpedância com o equipamento *InBody 570*. As informações sobre desempenho do salto vertical com contramovimento foram registradas utilizando um tapete de contato *Jump Test*, da marca *Hidrofit®*, em conjunto com o software *MultiSprint Full*. O teste de força foi realizado em uma máquina de agachamento guiado (*Smith*). Acoplado à lateral da barra do *Smith* foi posicionado um *encoder* de posição linear - *Vitruve* (Madri, Espanha), para registrar a velocidade do movimento e um smartphone foi fixado a um tripé posicionado em frente ao participante para o feedback imediato da velocidade de cada repetição. Foi utilizado também um banco ajustável (confeccionado exclusivamente para este tipo de estudo) para padronização da amplitude do agachamento.

3.3.2 Delineamento experimental

O estudo seguiu o delineamento conforme apresentado na Figura 1. Cada participante compareceu a nove sessões de coleta de dados. No início de cada sessão, ao chegar ao local de coleta, os participantes foram solicitados a responder à pergunta: "Como você está se sentindo hoje?" e a indicar um valor na Escala de Qualidade Total de Recuperação (Kentta; Hassmén, 1998) (Figura 2). Para ser considerado apto a participar da sessão do dia, o participante precisava indicar um nível de recuperação entre 15 e 20 na escala.

Figura 1 - Delineamento experimental do estudo.



TCLE= Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; 1RM= 1 repetição máxima; EFT= Exercício de Força Tradicional; EFBV= Exercício de Força Baseado em Velocidade / Fonte: elaborado pela autora.

Na primeira sessão, os participantes foram familiarizados ao exercício do salto vertical com contramovimento, seguindo uma versão adaptada do protocolo proposto por Claudino *et al.*, 2013. Em seguida, foi realizada a familiarização com o agachamento na máquina *Smith*, envolvendo as atividades condicionantes: exercício de força tradicional e baseado em velocidade. Após um intervalo de 48 a 72 horas, uma segunda sessão foi dedicada à familiarização (igualmente à primeira). As terceira e quarta sessões foram destinadas para a execução do teste e reteste de uma repetição máxima (1RM) no agachamento na máquina *Smith*, com um intervalo de 72 a 96 horas entre elas, devido à complexidade do teste neuromuscular. Antes da quinta sessão experimental, que representava o início das condições experimentais, uma randomização foi realizada utilizando o *site randomizer.org*. Entre cada sessão experimental, o intervalo de descanso de 48 a 72 horas foi respeitado.

Figura 2 - Escala de Qualidade Total de Recuperação.

Qualidade Total de Recuperação	
6	
7	Recuperação muito, muito ruim
8	
9	Recuperação muito ruim
10	
11	Recuperação ruim
12	
13	Recuperação razoável
14	
15	Recuperação boa
16	
17	Recuperação muito boa
18	
19	Recuperação muito, muito boa
20	

Fonte: Kentta; Hassmén (1998, tradução livre).

3.3.3 Detalhamento do protocolo de familiarização e coleta dos saltos verticais

Ao chegarem no local de coleta, os participantes descansaram por 5 minutos e, em seguida, responderam à Escala de Qualidade Total de Recuperação. Inicialmente, realizaram uma atividade preparatória geral na bicicleta ergométrica por três minutos, mantendo uma intensidade moderada autoselecionada. Após um minuto de intervalo, realizaram 3 séries de 3 saltos submáximos com

contramovimento. Entre as tentativas, foi adotado um intervalo de 15 segundos, e entre as séries, um intervalo de 30 segundos.

O salto vertical com contramovimento foi executado sem o auxílio dos braços e das mãos, as quais foram mantidas constantemente na cintura. O movimento teve início a partir da posição ereta, com quadril em posição neutra e joelhos completamente estendidos. Os participantes receberam instruções para realizar a fase excêntrica de forma rápida (flexionando quadril e joelhos), até alcançarem uma angulação articular autosselecionada, seguida imediatamente por uma fase concêntrica (de extensão) máxima durante a ascendente do movimento. Além disso, receberam orientações para manter os joelhos e o quadril estendidos durante a fase de voo e, ao aterrissar, equilibrar-se no solo com o toque simultâneo dos pés (Asmussen; Bonde- Petersen, 1974).

Foi aplicado um protocolo adaptado do estudo de Claudino *et al.* (2013), com o intuito de garantir uma eficiente familiarização ao movimento. Assim, após os saltos verticais submáximos e um intervalo de 1 minuto, cada participante executou 16 saltos verticais com contramovimento, mantendo as mãos na cintura e com um intervalo de 30 segundos entre cada tentativa. Em seguida, um teste de dispersão (Z) foi aplicado, utilizando um intervalo de confiança de 95% entre a média dos 8 primeiros e últimos saltos, a fim de verificar a estabilidade dos valores médios. Caso fosse identificada instabilidade, o participante realizava um salto adicional, descartando-se o primeiro dos 16 saltos anteriores, seguido por uma nova aplicação do teste de dispersão. Esse processo era repetido até que as médias dos 16 saltos estivessem equiparadas, indicando que o participante estava familiarizado com o movimento. Foram realizadas duas sessões de familiarização, com um intervalo de 48 a 72 horas entre elas.

Na mesma sessão, após um intervalo de 10 minutos, os participantes foram familiarizados com o agachamento e as duas atividades condicionantes utilizadas no estudo: o exercício de força tradicional (com altas cargas) e o exercício de força baseado em velocidade (com carga moderada e 10% de perda de velocidade). O aquecimento específico começou com uma série de 5 repetições de agachamento na máquina Smith, a 30% de uma repetição máxima estimada (1RM) (utilizando uma estimativa baseada na escala proposta por Tuchscherer (2008), seguida por uma série de 5 repetições a 50% de 1RM e concluída com uma série de 3 repetições a 70% de 1RM. Cada série foi separada por um intervalo de 2 minutos e as mesmas porcentagens de 1RM foram aplicadas em todas as condições experimentais.

Para se familiarizarem com a abordagem tradicional, os participantes realizaram uma série adicional de 3 repetições a 85% de 1RM. Para a familiarização com a abordagem baseada em velocidade, foram realizadas mais 2 séries a 60% de 1RM até 10% de perda de velocidade. Os intervalos de recuperação durante o protocolo de familiarização em ambas as abordagens foram individualizados, conforme uma adaptação da Escala de Prontoidão Percebida de Edwards *et al.* (2011) apresentada na Figura 3. Os participantes foram solicitados a responder à seguinte pergunta: "Como você está se sentindo agora?" e a indicar um valor na escala fornecida, com o objetivo de familiarizá-los com o instrumento que foi utilizado em todas as condições experimentais.

Figura 3 - Escala de Prontoidão Percebida (adaptada).

7- Exausto
6- Muito cansado
5- Cansado
4- Recuperado adequadamente
3- Bem recuperado
2- Muito bem recuperado
1- Totalmente recuperado (apto para se exercitar na intensidade máxima)

Fonte: Edwards *et al.* (2011, tradução livre).

3.3.4 Testes e coletas de dados

3.3.4.1 Teste de uma repetição máxima (1RM)

Os participantes realizaram o exercício agachamento na máquina Smith como atividade condicionante. Iniciaram o exercício em posição ereta, com o quadril em posição neutra e joelhos estendidos, alinhando os calcanhares com a barra (uma linha fixada ao solo serviu para norteá-los) e, para proteger a região cervical, posicionaram a barra em cima dos trapézios. Tanto a abertura quanto a angulação dos pés foram ajustadas de acordo com a preferência de cada participante. Durante a fase excêntrica do movimento, os participantes flexionaram os joelhos até alcançarem uma posição paralela à altura do quadril. Já na fase concêntrica, eles estenderam completamente os joelhos, retornando o quadril à posição inicial do movimento.

Antes de realizar o teste, os participantes foram solicitados a responder a Escala Qualidade Total de Recuperação. Em seguida, deram início a um aquecimento geral, que consistiu em 3 minutos de pedalada em uma bicicleta ergométrica. Após o aquecimento geral, os participantes executaram séries de agachamento que foram divididas em quatro etapas distintas, configurando assim o aquecimento específico. Na primeira etapa, realizaram-se duas séries de 5 repetições cada, com variação de intensidade: uma série foi executada com 30% de 1RM e a outra com 50% de 1RM. Posteriormente, avançaram para uma série de 3 repetições com carga equivalente a 70% de 1RM, seguida por uma série final de 1 repetição com 90% de 1RM. Os intervalos entre as séries foram estritamente monitorados e controlados: após as duas primeiras séries, os participantes tiveram um intervalo de descanso de 2 minutos, enquanto as duas últimas séries receberam intervalos de descanso de 3 e 4 minutos, respectivamente.

Após essas séries de agachamento, os participantes passaram por um protocolo de teste de força, composto por até cinco tentativas com incremento progressivo de carga, cada uma separada por intervalos de descanso de 4 a 5 minutos. Esse procedimento visava determinar a carga máxima que cada participante poderia levantar uma única vez (1RM). Utilizou-se o protocolo proposto por Suchomel *et al.* (2016) como referência metodológica e para garantir a consistência e padronização dos movimentos, um banco ajustável foi utilizado para controlar a amplitude do movimento. Os participantes foram instruídos a realizar a fase excêntrica do agachamento até que seus glúteos tocassem levemente o banco, sem descansar o peso ou perder a tensão muscular, e, imediatamente após o toque, executar a fase concêntrica do movimento.

Durante todo o estudo, o banco ajustável (Figura 4) foi utilizado nas séries de agachamento, assegurando consistência e uniformidade à angulação dos movimentos realizados. O experimento foi dividido em duas sessões separadas por um intervalo de 72 a 96 horas, com o intuito de reduzir os efeitos da fadiga muscular na segunda sessão. O valor máximo alcançado para a 1RM de cada participante foi posteriormente selecionado para análise estatística.

Figura 4 - Banco ajustável para padronização da amplitude do agachamento.

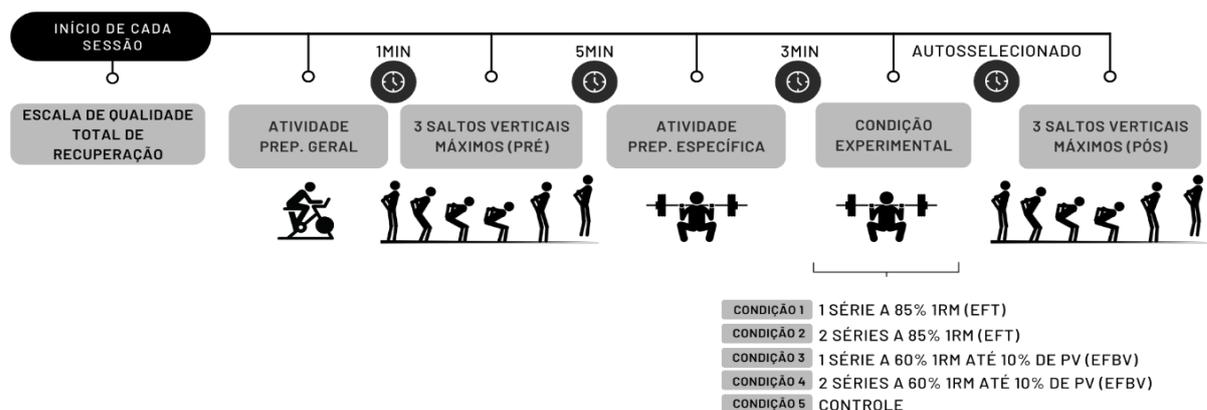


Fonte: encomendado pela autora.

3.3.4.2 Detalhamento das sessões experimentais

Durante as sessões experimentais, os participantes foram submetidos a uma atividade preparatória semelhante àquela descrita na sessão de familiarização. Após um intervalo de recuperação de um minuto, realizaram três saltos verticais máximos sobre o tapete de contato Jump Test, fabricado pela Hidrofit®, utilizando o software MultiSprint Full. O intervalo entre as tentativas de salto foi de 30 segundos. Após o último salto, foi concedido um intervalo de cinco minutos para iniciar o aquecimento específico, também semelhante ao descrito na sessão de familiarização. O delineamento das sessões experimentais está representado na Figura 5.

Figura 5 - Delineamento das sessões experimentais.



RM= 1 repetição máxima; min= minuto (s); EFT= Exercício de Força Tradicional; EFBV= Exercício de Força Baseado em Velocidade/ Fonte: elaborado pela autora.

Nas condições experimentais utilizando o EFT, os participantes executaram o exercício agachamento a uma intensidade de 85% de 1RM. Em uma das condições, foi realizada apenas uma série do exercício, enquanto na outra, foram realizadas duas séries. Em ambos os casos, o número de repetições foi fixado em 3 e a velocidade de movimento da barra também foi registrada. No entanto, os participantes não foram instruídos a executar o movimento com máxima velocidade nem receberam feedback sobre isso. Nas condições experimentais em que foi utilizado o EFBV, foi aplicado 60% de 1RM (uma repetição máxima), e os participantes deveriam realizar o movimento com a intenção voluntária de atingir a máxima velocidade possível. Assim como no EFT, duas condições experimentais distintas foram conduzidas, variando o número de séries realizadas: uma com uma série e outra com duas séries. O critério para determinar o número de repetições em cada série foi baseado na perda de velocidade, definida a partir da diminuição de até 10% em relação à velocidade da repetição mais rápida em cada série. Se o voluntário apresentasse uma perda de velocidade igual ou superior a 10% em duas repetições (consecutivas ou não), a série era imediatamente encerrada. Ao longo de toda a série, os participantes foram constantemente monitorados quanto à velocidade de execução de cada repetição, por meio de um sistema de feedback em tempo real fornecido por um smartphone conectado via Bluetooth a um *encoder* estrategicamente posicionado à sua frente. Quando a diminuição da velocidade, previamente estabelecida, era detectada, o *encoder* emitia um sinal sonoro. Este sinal servia como um indicador para interromper a série, conforme os critérios anteriormente mencionados.

Nas condições experimentais que envolveram mais de uma série, foi estabelecido um intervalo de 3 minutos entre cada série. Quanto ao intervalo entre a AC e a AE, os participantes puderam autosseleccioná-lo, baseando-se na adaptação da Escala de Prontoidão Percebida *et al.* (2011), apresentada na Figura 3. Eles descansaram até se sentirem completamente recuperados e prontos para se exercitarem com máxima intensidade, definida pelo nível 1 da referida escala. Na condição controle, não foi realizada nenhuma AC. Os participantes executaram 3 saltos verticais com contramovimento máximos, seguido de um intervalo de 5 minutos, e então mais 3 saltos verticais máximos.

Os participantes foram orientados a evitar atividades extenuantes nas 24 horas que antecederam a coleta de dados, a utilizar o mesmo calçado em todas as sessões e a manter seus hábitos de rotina durante a pesquisa. Durante todas as fases

experimentais, os participantes foram encorajados verbalmente a se manterem motivados para dar o seu melhor, enquanto também tiveram permissão para ingerir água, a qual foi fornecida pela equipe de avaliadores.

Os parâmetros de velocidade foram analisados utilizando como referência a velocidade média propulsiva (VMP) durante a fase concêntrica do movimento de agachamento. Essa medida foi obtida por meio de um *encoder* de posição linear - *Vitruve* (Madri, Espanha) - fixado na lateral da barra. A velocidade média propulsiva é a velocidade média obtida a partir da ação concêntrica, onde a aceleração medida é maior do que a aceleração da gravidade ($\geq \sim 9,81 \text{ m/s}^2$) até o nível em que a aceleração medida se torna menor do que a aceleração da gravidade (Mcburnie *et al*, 2019).

3.4 Divisão das condições experimentais

Todos os participantes foram aleatoriamente designados para cinco diferentes condições experimentais. Essas condições foram: 1) uma série de três repetições de agachamentos a 85% de uma repetição máxima e intervalo autosseleccionado entre a AC e a AE; 2) duas séries de três repetições de agachamentos a 85% de uma repetição máxima, com intervalo de três minutos entre a primeira e a segunda série, e intervalo autosseleccionado entre a AC e a AE; 3) uma série de agachamentos a 60% de uma repetição máxima com uma perda de velocidade de até 10% e intervalo autosseleccionado entre a AC e a AE; 4) duas séries de agachamentos a 60% de uma repetição máxima e até 10% de perda de velocidade, intervalo de três minutos entre as séries e autosseleccionado entre a AC e a AE e 5) condição controle - os participantes realizaram três saltos verticais máximos antes de um intervalo fixo de cinco minutos, seguidos pelos saltos verticais máximos pós-intervalo.

3.5 Análise Estatística

Os dados foram registrados inicialmente em uma planilha de *Excel* e, posteriormente, transferidos para o programa *Jamovi*. Todos os dados foram apresentados com medidas de tendência central e variabilidade (média e desvio padrão) e a normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para distinguir os participantes com base em sua condição inicial de força, adotou-se o critério de agrupamento independente utilizando o RM relativo, considerando os valores da mediana. A distribuição dos grupos em relação à mediana foi classificada

como: acima (para valores iguais ou maiores) ou abaixo da mediana. Posteriormente, os dados foram tratados de forma geral e separados com base nos agrupamentos gerados. O teste de ANOVA de medidas repetidas foi utilizado para identificar diferenças entre as condições experimentais, utilizando a diferença dos valores dos maiores saltos pós e pré- intervenção (Δ), delta absoluto e relativo, seguido do teste post hoc de Tukey, para aumentar o poder estatístico das análises de variância. Os dados que não apresentaram distribuição normal foram tratados por meio do teste de Friedman e post hoc de Durbin-Conover. O teste de ANOVA Fatorial para medidas repetidas foi utilizado na comparação dos agrupamentos criados. Para avaliar o impacto das diferentes condições no salto com contramovimento, foi utilizado o Eta ao quadrado generalizado, que categoriza o tamanho do efeito como: pequeno ($\eta^2_G \geq 0,01$), médio ($\eta^2_G \geq 0,06$) e grande ($\eta^2_G \geq 0,14$). Foi utilizado o cálculo da diferença absoluta (Δ) entre os períodos pré e pós AC para uma análise individual dos valores do salto vertical, posteriormente esses dados foram categorizados por ganhos, indicando aumento, ou perdas, denotando diminuição. Esta abordagem possibilitou a avaliação do efeito absoluto e conforme a quantidade de participantes que apresentaram perdas ou ganhos, chegou-se a um valor percentual. Essa abordagem possibilitou um alcance adicional em relação à interpretação dos resultados individuais. Durante a fase de familiarização, o teste Z foi empregado para verificar a estabilidade das médias dos valores dos saltos dentro de cada sessão e entre as sessões. O nível de significância adotado foi de $p \leq 0,05$.

4. RESULTADOS

Em relação à caracterização da amostra, as análises iniciais mostraram poucas diferenças significativas, conforme mostrado anteriormente na Tabela 1. A distribuição das variáveis experiência em musculação e RM relativa não apresentaram distribuição normal. Posteriormente, ao agrupar os participantes com base em seus níveis de força, a RM relativa foi a única variável que continuou a não apresentar distribuição normal, conforme previsto, uma vez que serviu como critério de separação dos grupos (acima e abaixo da mediana).

As análises seguintes mostraram diferenças significativas no desempenho do salto pós-intervenção entre duas condições experimentais: Exercício de Força Baseado em Velocidade com uma série (EFBV1x) e o Exercício de Força Tradicional com duas séries (EFT2x), com vantagem para EFBV1x. No entanto, o efeito dessas diferenças

foi pequeno ($p=0,037$; $\eta^2_G = 0,007$). A Tabela 2, ao considerar os deltas absolutos e relativos (com base nos maiores saltos pré e pós-intervenção), evidencia diferenças significativas após a aplicação das atividades condicionantes. Notadamente, o EFBV1x destacou-se em comparação com todas as outras condições experimentais ($p=0,033$; $\eta^2_G =0,105$), exceto quando comparada ao EFT1x.

Tabela 2 - Valores descritivos de média, desvio padrão, teste de ANOVA para medidas repetidas dos saltos pré e pós-intervenção, número de repetições, diferença absoluta e relativa entre a altura máxima dos saltos, em centímetros (cm).

	Controle	EFT1x	EFT2x	EFBV1x	EFBV2x	F	p	Efeito
Pré	45.7 ± 6.6	45.5 ± 6.6	45.5 ± 6.9	45.3 ± 7.3	46.1 ± 7.1	0.48	0.746	0.002
Pós	45.2 ± 7.2	45.1 ± 7.4	44.4 ± 7.7 ^a	46.2 ± 7.5 ^a	45.5 ± 7.8	2.71	0.037	0.007
Nº de rep.	-	3	6	8.94±4.09	17±5.30	X ² =47.89	-0,001	0.939
Δ Ab	-0.5 ± 1.8	-0.4 ± 2.9	-1.1 ± 2.1	0.9 ± 2.0	-0.7 ± 1.9	2.45	0.055	0.090
Δ%#	-1.2 ± 3.9 ^b	-0.8 ± 6.4	-2.6 ± 4.6 ^c	2.1 ± 4.4 ^{bcd}	-1.6 ± 4.0 ^d	X ² = 10.05	0.033	-

Δ%#: Aplicou-se o teste de Friedman, por não apresentarem normalidade na atividade condicionante EFBV1x;

Post Hoc de Tukey: $p=0,032^a$

Post Hoc de Durbin-Conover: $p=0,033^b$ / $p= 0,003^c$ / $p=0.008^d$

EFT1x= Exercício de Força Tradicional 1 série; EFT2x= Exercício de Força Tradicional 2 séries; EFBV1x= Exercício de Força Baseado em Velocidade 1 série; EFBV2x= Exercício de Força Baseado em Velocidade 2 séries.

Na Tabela 3, foram descritos e comparados o desempenho do salto pré e pós, deltas absoluto e relativo, juntamente com o *volume load* (peso x repetições x série) considerando o nível de força dos participantes e o agrupamento formado (acima e abaixo da mediana do valor de RM relativa). As análises revelaram que não houve diferenças significativas entre as condições experimentais propostas em relação aos valores basais do salto vertical de cada agrupamento, indicando que o nível de força não tem um impacto significativo neste caso específico.

Ainda na mesma tabela, verifica-se que o *volume load* variou entre as diferentes condições experimentais, com o valor mais elevado observado na condição EFBV2x. Esse resultado pode ser explicado pelo maior número de repetições realizadas em cada série nesta condição, conforme apresentado na Tabela 2. No entanto, apesar dessas disparidades, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no desempenho do salto vertical com contramovimento.

De acordo com os agrupamentos definidos, embora não tenham sido encontradas diferenças estatisticamente significativas no desempenho do salto vertical com contramovimento após a realização das condições experimentais, observa-se que a

condição experimental EFBV1x registrou as médias mais altas no período pós-intervenção, conforme ilustrado na Figura 6. Essa tendência também é evidente nos deltas absolutos e relativos. É importante destacar que, ao analisar individualmente, treze dos dezessete participantes (76,5%) apresentaram ganhos no desempenho do salto após realizarem o EFBV1x (Tabela 4).

Tabela 3 - Valores descritivos de média, desvio padrão, teste de ANOVA fatorial para medidas repetidas dos saltos pré e pós-intervenção, diferença absoluta e relativa entre a altura máxima dos saltos, em centímetros, e volume load para os grupos acima (indivíduos com maiores níveis de força) e abaixo (indivíduos com menores níveis de força) da mediana.

	Gp.	Controle	EFT1x	EFT2x	EFBV1x	EFBV2x	F#	p	ES
Pré	ACM	44.9 ± 4.2	45.3 ± 5.1	44.8 ± 4.8	44.4 ± 4.7	45.5 ± 5.1	0.51	0.724	0.002
	ABM	46.6 ± 8.8	45.7 ± 8.4	46.2 ± 9.1	46.4 ± 9.7	46.8 ± 9.2			
Pós	ACM	43.9 ± 4.1	44.3 ± 4.0	43.6 ± 5.2	45.7 ± 4.7	44.5 ± 5.3	0.44	0.776	0.001
	ABM	46.6 ± 9.8	46.1 ± 10.3	45.3 ± 10.2	46.9 ± 10.1	46.5 ± 10.2			
Δ Ab	ACM	-1.0 ± 1.5	-1.1 ± 1.9	-1.3 ± 2.2	1.3 ± 1.8	-1.0 ± 1.8	0.82	0.517	0.034
	ABM	0.0 ± 2.0	0.5 ± 3.8	-0.9 ± 2.1	0.5 ± 2.2	-0.3 ± 2.1			
Δ%	ACM	-2.1 ± 3.4	-2.2 ± 4.0	-2.8 ± 4.6	2.9 ± 4.1	-2.1 ± 4.1	0.68	0.606	0.029
	ABM	-0.3 ± 4.5	0.7 ± 8.3	-2.4 ± 4.8	1.1 ± 4.8	-1.0 ± 4.1			
VL	ACM	-	382 ± 41.7	764 ± 83.4	754.4 ± 287.6	1486.7 ± 582.2	0.19	0.902	0.007
	ABM	-	337.5 ± 45	675 ± 90	799.3 ± 423	1465.5 ± 407.6			

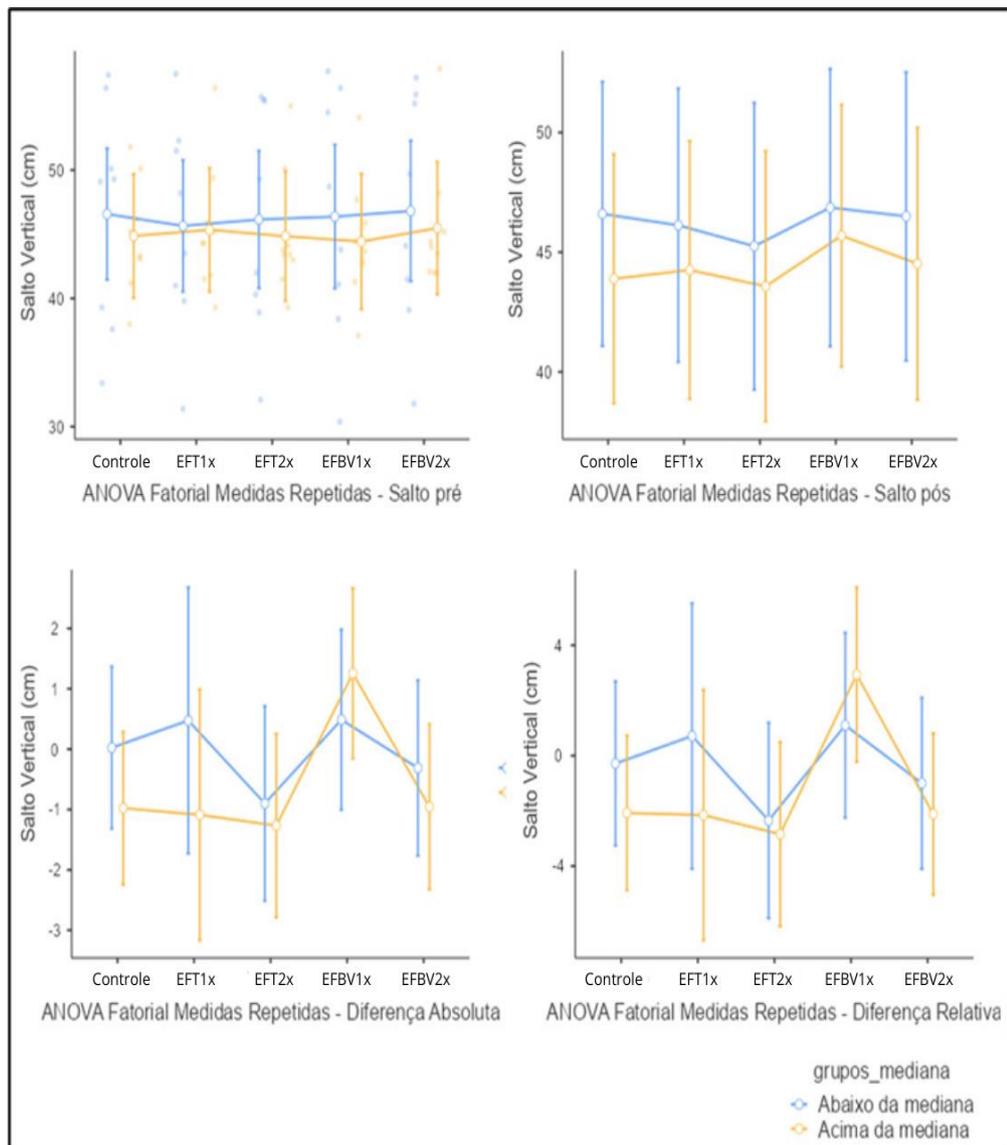
Gp= grupo; VL= volume load ACM= Acima da mediana da RM relativa; ABM= Abaixo da mediana da RM relativa; EFT1x= Exercício de Força Tradicional 1 série; EFT2x= Exercício de Força Tradicional 2 séries; EFBV1x= Exercício de Força Baseado em Velocidade 1 série; EFBV2x= Exercício de Força Baseado em Velocidade 2 séries.
F# = Anova Fatorial de Medidas Repetidas

Tabela 4 - Valores descritivos dos parâmetros individuais de desempenho.

	EFT1x	EFT2x	EFBV1x	EFBV2x
Diferenças Pré-Pós	-0.4(2.9)	-1.1(2.1)	0.9(2.0)	-0.7(1.9)
% de participantes com ganhos	47.1% (n=8)	35.3% (n=6)	76.5% (n=13)	23.5% (n=4)
Volume load	361.1 ± 47.7	722.1 ± 95.5	775.5 ± 346.7	1476.7 ± 492.0

EFT1x= Exercício de Força Tradicional 1 série; EFT2x= Exercício de Força Tradicional 2 séries; EFBV1x= Exercício de Força Baseado em Velocidade 1 série; EFBV2x= Exercício de Força Baseado em Velocidade 2 séries.

Figura 6 – Desempenho do salto vertical com contramovimento (cm) pré e pós atividades condicionantes, delta absoluto e relativo, a partir dos agrupamentos acima e abaixo da mediana.



Valores estão apresentados com média e desvio padrão ($M \pm DP$); Cm= centímetros; EFT1x= Exercício de Força Tradicional 1 série; EFT2x= Exercício de Força Tradicional 2 séries; EFBV1x= Exercício de Força Baseado em Velocidade 1 série; EFT2x= Exercício de Força Baseado em Velocidade 2 séries.

5. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi comparar os efeitos das atividades condicionantes EFBV e EFT com uma e duas séries no desempenho do salto vertical com contramovimento em indivíduos com diferentes níveis de força. Foram formuladas duas hipóteses iniciais: a primeira propunha que a aplicação da atividade condicionante, utilizando a abordagem de exercício de força baseada em velocidade, apresentaria maiores benefícios no desempenho do salto vertical com contramovimento quando comparada à abordagem tradicional do exercício de força. A segunda hipótese sugeria que a realização de uma única série de exercício de força baseada em velocidade melhoraria o desempenho do salto vertical em todos os indivíduos, enquanto a atividade condicionante composta por duas séries beneficiaria exclusivamente os participantes com maior carga relativa.

Conforme os resultados obtidos, observou-se que apenas a condição experimental EFBV1x influenciou positivamente o desempenho no salto vertical com contramovimento pós atividade condicionante. Embora o tamanho do efeito tenha sido pequeno, diferenças significativas foram encontradas no desempenho do salto vertical com contramovimento, exclusivamente, quando comparadas as condições EFBV1x e EFT2x, com a condição EFBV1x apresentando melhor performance. Assim, pode-se inferir que a hipótese proposta foi parcialmente confirmada.

Considerando a metodologia do Treinamento Complexo, há uma lacuna na literatura referente à compreensão dos efeitos do exercício baseado em velocidade como uma atividade condicionante, particularmente em comparação com os métodos tradicionais de treinamento. Ademais, embasado em uma pesquisa metódica, foi encontrado apenas um estudo que comparou o EFBV com o EFT como AC (Vieira, 2022). No presente estudo, além dessa comparação, foi enfatizada a utilização dos valores de RM relativa como parâmetro de classificação de desempenho, e incorporando duas séries na AC. Portanto, este estudo reveste-se de grande relevância, na medida em que seus achados podem proporcionar uma contribuição substancial ao debate sobre os efeitos de potencialização inerentes a essas duas abordagens de treinamento.

Posto isso, é importante mencionar que os níveis de força e a experiência no treinamento constituem parâmetros cruciais para a manipulação das cargas de treinamento (Bauer *et al.*, 2018). A premissa supracitada foi substantiada por Wilson

et al. (2013) em um estudo de metanálise, o qual revelou que os efeitos da atividade condicionante aumentavam proporcionalmente em relação a esses dois parâmetros. Conseqüentemente, esse aumento resultava em um equilíbrio mais eficiente entre a fadiga e a potencialização.

Apesar de os achados do presente estudo não terem revelado diferenças estatisticamente significativas no desempenho do salto com contramovimento entre os grupos definidos por diferentes níveis de força (abaixo da mediana = "fortes" e acima da mediana = "fracos"), as análises individuais indicam que 13 dos 17 participantes responderam positivamente à atividade condicionante EFBV1x. Dessa forma, os resultados do presente estudo corroboram os achados dos estudos de Krzysztofik *et al.* (2021b, 2022), os quais sugerem que a resposta do PAPE manifesta-se de maneira individualizada. Assim, desencadear o PAPE exige uma abordagem personalizada para ajustar as variáveis de treinamento aplicadas durante a atividade condicionante (AC).

Além disso, os mesmos autores propõem que indivíduos mais fortes e experientes podem necessitar de um maior volume da AC, por serem capazes de resistir melhor à fadiga muscular. Entretanto, essa proposta diverge dos resultados obtidos neste estudo, uma vez que, ao comparar indivíduos mais fortes com os mais fracos, não se observou diferenças significativas no desempenho do salto vertical em nenhuma das condições ao contrastar a realização de uma série versus duas séries na AC. Isso sugere que, neste estudo em específico, a fadiga pode ter sobressaído à potencialização ou o nível de força dos participantes não influenciou o efeito das condições experimentais sobre o desempenho do salto vertical.

Outro aspecto crucial a ser discutido é que a análise do *volume load* revelou variações entre as condições experimentais, com o maior volume registrado na condição TFBV2x. No entanto, apesar dessa discrepância, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas no desempenho do salto vertical. Esse resultado sugere que o volume de treinamento é um fator essencial a ser considerado, para evitar a imposição de elevados volumes de carga ao praticante, dado que um volume menor pode resultar em um desempenho mais eficiente (EFBV1x). Esses resultados contrastam com os de Rissanen *et al.* (2022), no qual sugeriram que uma maior perda de velocidade (40 em comparação a 20%), com conseqüente incremento no volume da carga aplicada, promove uma melhoria substancial no desempenho da força e da potência muscular. É relevante mencionar que este estudo foi conduzido

com um grupo de mulheres e teve um caráter crônico. Sob outra perspectiva, os estudos realizados por Tsoukos *et al.* (2019), Krzysztofik *et al.* (2021^a), Yuan *et al.* (2023) e Chen *et al.* (2024) revelaram que as atividades condicionantes com menores perdas de velocidade e cargas mais altas foram mais eficientes para melhorar o desempenho da atividade específica.

Já o intervalo de recuperação empregado no presente estudo foi individualizado (Golás *et al.*, 2016), evitando, assim, o incremento de mais uma variável na equação entre desempenho e fadiga. Todos os participantes foram submetidos a um protocolo que possibilita uma recuperação adequada, para assim realizar a atividade com a máxima intensidade (nível 1 na escala proposta por Edwards *et al.*, 2011) antes de iniciar a atividade específica. Do Carmo *et al.* (2018) indicam que otimizar o desempenho pode ser mais eficaz ao adotar uma abordagem de recuperação que considere a percepção individual dos participantes.

No que se refere às limitações da pesquisa, a escolha por intervalos autosseleccionados, embora constitua uma estratégia promissora para a individualização da recuperação, compromete a avaliação adequada dos parâmetros de desempenho associados à PPA. Nesse contexto, a utilização de intervalos fixos com diferentes janelas de recuperação poderia facilitar a identificação de melhorias no desempenho, considerando não apenas a PAPE, mas também outros fenômenos fisiológicos pertinentes. Entretanto, é importante ressaltar que a implementação dessa abordagem pode enfrentar desafios logísticos significativos. Outra limitação diz respeito à aplicação de uma abordagem aguda, que compromete a interpretação de dados que requerem um período de avaliação mais prolongado e inviabiliza a análise do impacto dessas informações no desempenho ao longo do tempo. Além disso, a participação exclusiva de indivíduos do gênero masculino limita a generalização dos resultados para a população feminina, reiterando a necessidade de pesquisas adicionais focadas nesse grupo específico.

Por fim, destaca-se a falta de estudos comparativos entre os efeitos do EFBV e do EFT enquanto atividades condicionantes. Apesar de haver pesquisadores que se dedicam intensamente ao estudo e aplicação dessas abordagens na rotina de treinamento de diversos esportes, ainda há uma carência significativa de investigações diretas. Recomenda-se que pesquisas futuras explorem essas duas abordagens, focando especialmente no nível de força dos indivíduos e nas diferentes configurações de cargas de treinamento (como volume, que inclui perdas de

velocidade e número de séries, e intensidade, com variações de carga ou velocidade alvo). Isso ajudará a expandir o entendimento sobre a utilização dessas abordagens em diferentes contextos e permitirá confirmar ou refutar as impressões aqui discutidas, proporcionando maior clareza sobre suas aplicações enquanto atividades condicionantes.

6. CONCLUSÃO

Com base nos resultados deste estudo, conclui-se que o exercício de força baseado em velocidade com uma série (EFBV1x) como atividade condicionante parece ter um efeito positivo no desempenho do salto vertical com contramovimento para a maioria dos participantes, apesar do pequeno efeito observado. Embora o *volume load* não pareça influenciar significativamente o desempenho do salto vertical, é importante considerá-lo para evitar erros no planejamento das cargas, tendo em vista que resultados similares podem ser obtidos com um menor volume. Além disso, o nível de força dos participantes não impactou substancialmente os resultados, mesmo que outros estudos sugiram uma relação entre a força e as melhorias no desempenho. Isso reforça a necessidade de mais pesquisas para melhor esclarecer essas respostas. Em linhas gerais, esses achados fornecem informações valiosas para a otimização dos protocolos de Treinamento Complexo e destacam a importância de considerar o tipo de atividade condicionante frente às características individuais dos participantes ao planejar intervenções para melhorar o desempenho atlético. Os resultados encontrados devem ser analisados com cautela, uma vez que não podem ser generalizados para além do contexto específico investigado.

REFERÊNCIAS

- ABDELKRIM, N. *et al.* The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 10, p. 2652–2662, 2010.
- ASMUSSEN, E.; BONDE-PETERSEN, F. Storage of elastic energy in skeletal muscle in man. **Acta Physiologica Scandinavia**, v. 92, n.3, p. 537- 545, 1974.
- BALSALOBRE-FERNANDEZ, C; TORRES-RONDA, L. The implementation of velocity-based training paradigm for team sports: Framework, technologies, practical recommendations and challenges. **Sports**, v. 9, n.4, p. 47, 2021.
- BATISTA, M. *et al.* Potencialização pós-ativação: possíveis mecanismos fisiológicos e sua aplicação no aquecimento de atletas de modalidades de potência. **Journal of Physical Education**, v. 21, n. 1, p. 161-174, 2010.
- BAUER, P. *et al.* Acute effects of back squats on countermovement jump performance across multiple sets of a contrast training protocol in resistance-trained men. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 4, p. 995-1000, 2018.
- BAUER, P. *et al.* Combining higher-load and lower-load resistance training exercises: A systematic review and meta-analysis of findings from complex training studies. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 22, n. 7, p. 838-851, 2019.
- BAZUELO-RUIZ, B. *et al.* Predicting maximal dynamic strength from the load-velocity relationship in squat exercise. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 7, p. 1999-2005, 2015.
- BLAZEVICH, A.; BABAULT, N. Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: historical perspective, underlying mechanisms, and current issues. **Frontiers in Physiology**, v. 10, n.1, p. 1359, 2019.
- BEVAN, H. *et al.* Complex training in professional rugby players: Influence of recovery time on upper-body power output. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 6, p. 1780-1785, 2009.
- BOGDANIS, G. *et al.* Effects of muscle action type with equal impulse of conditioning activity on postactivation potentiation. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 9, p. 2521-2528, 2014.
- BOULLOSA, D. *et al.* A New Taxonomy for Postactivation Potentiation in Sport. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 15, n. 8, p. 1197–1200, 1 set, 2020.
- CASTAGNA, C. *et al.* Aerobic and explosive power performance of elite Italian regional-level basketball players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 7, p. 1982-1987, 2009.
- CARTER, J.; GREENWOOD, M. Complex training reexamined: Review and recommendations to improve strength and power. **Strength & Conditioning Journal**, v. 36, n. 2, p. 11-19, 2014.

CHEN, C. F. *et al.* Lower Repetition Induces Similar Postactivation Performance Enhancement to Repetition Maximum After a Single Set of Heavy-Resistance Exercise. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 38, n. 5, p. 848-855, 2024.

CHIU, L. *et al.* Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 4, p. 671-677, 2003.

CLAUDINO, J. *et al.* Desenvolvimento de um método de familiarização individualizado para saltos verticais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 19, n. 5, p. 359-362, 2013.

COMYNS, T. *et al.* The optimal complex training rest interval for athletes from anaerobic sports. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 3, p. 471-476, 2006.

CONCEIÇÃO, F. *et al.* Movement velocity as a measure of exercise intensity in three lower limb exercises. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 12, p. 1099-1106, 2015.

CORMIER, P. *et al.* Within session exercise sequencing during programming for complex training: historical perspectives, terminology, and training considerations. **Sports Medicine**, v. 52, n. 10, p. 2371-2389, 2022.

CUENCA-FERNÁNDEZ, F. *et al.* Nonlocalized postactivation performance enhancement (PAPE) effects in trained athletes: a pilot study. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 42, n. 10, p. 1122-1125, 2017.

DOBBS, W. C. *et al.* Effect of postactivation potentiation on explosive vertical jump: a systematic review and meta-analysis. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 7, p. 2009-2018, 2019.

DO CARMO, E. *et al.* Self-Selected Rest Interval Improves Vertical Jump Post-Activation Potentiation. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, n. 1, p. 91-96, 2018.

DOCHERTY, D.; ROBBINS, D.; HODGSON, M. Complex training revisited: A review of its current status as a viable training approach. **Strength and Conditioning Journal**, v. 26, n. 6, p. 52-57, 2004.

DOCHERTY, D.; HODGSON, M. J. The application of postactivation potentiation to elite sport. **International journal of sports physiology and performance**, v. 2, n. 4, p. 439-444, 2007.

DORRELL, H.; SMITH, M.; GEE, T. Comparison of Velocity-Based and Traditional Percentage-Based Loading Methods on Maximal Strength and Power Adaptations. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n. 1, p. 46-53, 2020.

DUTHIE, G. M.; YOUNG, W. B.; AITKEN, D. A. The acute effects of heavy loads on jump squat performance: An evaluation of the complex and contrast methods of power development. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 16, n. 4, p. 530-538, 2002.

EBBEN, W.; WATTS, P. A review of combined weight training and plyometric training modes: Complex training. **Strength and Conditioning Journal**, v. 20, n. 5, p. 18-27, 1998.

EDWARDS, A. *et al.* Self- pacing in interval training: A teleoanticipatory approach. **Psychophysiology**, v. 48, n. 1, p. 136-141, 2011.

ESFORMES, J. *et al.* Effect of different types of conditioning contraction on upper body postactivation potentiation. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 25, n. 1, p. 143-148, 2011.

FINLAY, M. *et al.* Upper-Body Postactivation Performance Enhancement for Athletic Performance: A Systematic Review with Meta-analysis and Recommendations for Future Research. **Sports Medicine**, v. 52, n. 4, p. 847-871, 2021.

FISCHER, J; PATERNOSTER, F. K. Post-Activation-Performance Enhancement: Possible Contributing Factors. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 23, n. 1, p. 34, 2024.

FLECK, S.; KONTOR, K. Soviet strength and conditioning: Complex training. **Strength and Conditioning Journal**, v. 8, n. 5, p. 66-72, 1986.

FREITAS, T. *et al.* Short-term adaptations following Complex Training in teamsports: A meta-analysis. **PLoS One**, v. 12, n. 6, p. 180-223, 2017.

FRENCH, D. Advanced Power Techniques. In: Mike McGuigan (org.). Developing Power. **Journal of Human Kinetics**. 1ed. p. 177-198, 2017.

FRY, A. C. The role of resistance exercise intensity on muscle fibre adaptations. **Sports Medicine**, v. 34, p. 663-679, 2004.

FUKUTANI, A. *et al.* Influence of the intensity of squat exercises on the subsequent jump performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 8, p. 2236-2243, 2014.

GANTOIS, P. *et al.* The effects of different intra-set velocity loss thresholds on lower-limb adaptations to resistance training in young adults: A systematic review and meta-analysis, **SportRxiv**, v. 29, 2021.

GARBISU-HUALDE, A. SANTOS-CONCEJERO, J. Post-Activation Potentiation in Strength Training: A Systematic Review of the Scientific Literature. **Journal of Human Kinetics**, v. 78, n. 1, p. 141-150, 2021.

GARCÍA, J. *et al.* Movement velocity as a determinant of actual intensity in resistance exercise. **International Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 12, p. 1033-1042, 2022.

GOLÁS, A.; MASZCZYK, A.; ZAJAC, A. Optimizing post activation potentiation for explosive activities in competitive sports. **Journal of Human Kinetics**, v. 52, n. 1, p. 95-106, 2016.

GONZÁLEZ-BADILLO, J. *et al.* Maximal intended velocity training induces greater gains in bench press performance than deliberately slower half-velocity training. **European Journal of Sport Science**, v. 14, n. 8, p. 772- 781, 2014.

GONZÁLEZ-BADILLO, J. *et al.* Velocity loss as a variable for monitoring resistance exercise. **International Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 3, p. 217-225, 2017.

GONZÁLEZ-BADILLO, J.; MARQUES, M.; SÁNCHEZ-MEDINA, L. The importance of movement velocity as a measure to control resistance training intensity. **Journal of Human Kinetics**, v. 29, n. Special Issue, p. 15-19, 2011.

GONZÁLEZ-BADILLO, J.; SÁNCHEZ-MEDINA, L. Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. **International Journal of Sports Medicine**, v. 31, n. 5, p. 347-352, 2010.

GOUVÊA, A. *et al.* The effects of rest intervals on jumping performance: A meta-analysis on postactivation potentiation studies. **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 5, p. 459-467, 2013.

GÜLLICH, A.; SCHMIDTBLEICHER, D. MVC-induced short-term potentiation of explosive force. **New studies in athletics**, v. 11, p. 67-84, 1996.

GUPPY, S.; KENDALL, K.; HAFF, G. Velocity-Based Training — A Critical Review. **Strength & Conditioning Journal**, v. 46, n. 3, p. 295-307, 2024.

HAMADA, T. *et al.* Postactivation potentiation, fiber type, and twitch contraction time in human knee extensor muscles. **Journal of Applied Physiology**, v. 88, n. 6, p. 2131-2137, 2000.

HODGSON, M.; DOCHERTY, D.; ROBBINS, D. Post-activation potentiation: underlying physiology and implications for motor performance. **Sports Medicine**, v. 35, n. 7, p. 585-595, 2005.

JOVANOVIĆ M, FLANAGAN E. Researched applications of velocity based strength training. **Journal of Australian Strength and Conditioning**, v. 22: p. 58–69, 2014.

JIMÉNEZ-REYES, P. *et al.* Effectiveness of an individualized training based on force-velocity profiling during jumping. **Frontiers in Physiology**, v. 7, p. 677, 2017.

KENTTÄ, G.; HASSMÉN, P. Overtraining and recovery: a conceptual model. **Sports Medicine**, v. 26, p. 1-16, 1998.

KOBAL, R. *et al.* Post-activation potentiation: is there an optimal training volume and intensity to induce improvements in vertical jump ability in highly-trained subjects?. **Journal of Human Kinetics**, v. 66, p. 195, 2019.

KÖKLÜ, Y. *et al.* Effect of Varying Recovery Duration on Postactivation Potentiation of Explosive Jump and Short Sprint in Elite Young Soccer Players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 36, n. 2, p. 534-539, 2022.

KRAEMER, W.; FLECK, S. Optimizing Strength Training: Designing Nonlinear Periodization Workouts. Champaign, IL: **Journal of Human Kinetics**, 2007.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, Nicholas A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine & Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 4, p. 674-688, 2004.

KRZYSZTOFIK, M. *et al.* Can post-activation performance enhancement (PAPE) improve resistance training volume during the bench press exercise?. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 7, p. 2554, 2020.

KRZYSZTOFIK, M. *et al.* Enhancement of Countermovement Jump Performance Using a Heavy Load with Velocity-Loss Repetition Control in Female Volleyball Players. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 21, p. 11530, 2021B.

KRZYSZTOFIK, M. *et al.* The Acute Post-Activation Performance Enhancement of the Bench Press Throw in Disabled Sitting Volleyball 45 Athletes. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 7, p. 3818, 2021A.

KRZYSZTOFIK, M. *et al.* The impact of resistance exercise range of motion on the magnitude of upper-body post-activation performance enhancement. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, v. 14, n. 1, p. 1-8, 2022.

KÜMMEL, J. *et al.* Effects of conditioning hops on drop jump and sprint performance: a randomized crossover pilot study in elite athletes. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, v. 8, n. 1, p. 1, 2016.

LESINSKI, M. *et al.* Effects of complex training on strength and speed performance in athletes: a systematic review. Effects of complex training on athletic performance. **Sportverletzung Sportschaden: Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin**, v. 28, n. 2, p. 85-107, 2014.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisa; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração, análise e interpretação de dados, p. 277-277, 2012.

MASZCZYK, A. *et al.* EMG analysis and modelling of Flat Bench Press using artificial neural networks. **South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation** v. 38, n. 1, p. 91–103, 2016.

MATAVULJ, D. *et al.* Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 41, n. 2, p. 159-164, 2001.

MCBURNIE, A. *et al.* The Benefits and Limitations of Predicting One Repetition Maximum Using the LoadVelocity Relationship. **Strength & Conditioning Journal**, v. 41, n. 6, p. 28-40, 2019.

MCCANN, M.; FLANAGAN, S. The effects of exercise selection and rest interval on postactivation potentiation of vertical jump performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 5, p. 1285-1291, 2010.

MCGUIGAN, M. Testing and evaluation of strength and power. New York: Routledge, 2020.

NEVIN, J. Autoregulated resistance training: Does velocity-based training represent the future? **Strength & Conditioning Journal**, v. 41, n. 4, p. 34-39, 2019.

PAREJA-BLANCO, F. *et al.* Effects of velocity loss during resistance training on athletic performance, strength gains and muscle adaptations. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 27, n. 7, p. 724-735, 2016.

PAGADUAN, J.; POJSKIC, H. A Meta-Analysis on the Effect of Complex Training on Vertical Jump Performance. **Journal of Human Kinetics**, v. 71, n. 1, p. 255-265, 2020.

PAMUK, O. *et al.* Resisted Plyometric Exercises Increase Muscle Strength in Young Basketball Players. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 28, n.1, p. 331-336, 2022.

PEREIRA, J.M. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**, 2016. 4ª edição, Atlas, São Paulo, 2016.

PLATONOV, V. **Tratado Geral de Treinamento Desportivo**, São Paulo: Phorte, 2008.

PLIAUGA, V. *et al.* The effect of block and traditional periodization training models on jump and sprint performance in collegiate basketball players. **Biology of Sport**, v. 35, n. 4, p. 373, 2018.

POTACH, D. H.; CHU, D. A. Essentials of strength training and conditioning. Champaign, **Journal of Human Kinetics**, 2000.

PRIESKE, O. *et al.* Time to differentiate postactivation “potentiation” from “performance enhancement” in the strength and conditioning community. **Sports Medicine**, v. 50, n. 9, p. 1559-1565, 2020.

RASSIER, D. E.; MACINTOSH, B. Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 33, p. 499-508, 2000.

RISSANEN, J. *et al.* Velocity-based resistance training: do women need greater velocity loss to maximize adaptations? **European Journal of Applied Physiology**, v. 122, n. 5, p. 1269-1280, 2022.

RUBEN, R. *et al.* The acute effects of an ascending squat protocol on performance during horizontal plyometric jumps. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 2, p. 358-369, 2010.

SAKAMOTO, A.; SINCLAIR, P. Effect of movement velocity on the relationship between training load and the number of repetitions of bench press. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 3, p. 523, 2006.

SALE, D. Postactivation potentiation: role in human performance. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 30, n. 3, p. 138-143, 2002.

SAMPIERI, R.; COLLADO, C.; LUCIO, P. **Metodología de la investigación**. Mc Graw Hill. México DF: Interamericana Editores, 2014.

SANCHEZ-MEDINA, L.; PEREZ, C. E.; GONZALEZ-BADILLO, J. J. Importance of the Propulsive Phase in Strength Assessment. **International Journal of Sports Medicine**, v. 31, n. 02, p. 123–129, 17 dez. 2009.

SÁNCHEZ-MEDINA, L.; GONZÁLEZ-BADILLO, J. Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 9, p. 1725-1734, 2011.

SANCHEZ-SANCHEZ, J. *et al.* Effects of different post-activation potentiation warm-ups on repeated sprint ability in soccer players from different competitive levels. **Journal of Human Kinetics**, v. 61, p. 189, 2017.

SANTOS, E.; SOARES, Y. Treinamento Complexo - Aspectos Conceituais e Metodológicos. In: Ytalo Mota Soares. (Org.). **Treinamento Esportivo - Aspectos Multifatoriais**. 1ed. Rio de Janeiro: Medbook, v.1, p. 99-123, 2014.

SEITZ, L.; HAFF, G. Factors Modulating Post-Activation Potentiation of Jump, Sprint, Throw, and Upper-Body Ballistic Performances: A Systematic Review with Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v.46, n. 2, p. 231-240, 2015.

SEITZ, L.; TRAJANO, G.; MASO, F.; HAFF, G.; BLAZEVIČ, A. Postactivation potentiation during voluntary contractions after continued knee extensor task-specific practice. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 40, n. 3, p. 230-237, 2015.

SEITZ, L.; VILLARREAL, E.; HAFF, G. The temporal profile of postactivation potentiation is related to strength level. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 3, p. 706-715, 2014.

SHARMA, S. *et al.* Postactivation potentiation following acute bouts of plyometric versus heavy-resistance exercise in collegiate soccer players. **BioMed Research International**, v. 2018, 2018.

SIRIEIRO, P. *et al.* The Effect of Set Configuration and Load on Post-Activation Potentiation on Vertical Jump in Athletes. **International Journal of Exercise Science**, v.14, n 4, p. 902, 2021.

SOUZA, V. *et al.* Effects of Loaded Plyometric Exercise on Post-Activation Performance Enhancement of Countermovement Jump in Sedentary Men. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, p. 1-8, 2022.

SPIERING, B. A. *et al.* Resistance exercise biology: manipulation of resistance exercise programme variables determines the responses of cellular and molecular signalling pathways. **Sports Medicine**, v. 38, p. 527-540, 2008.

STOJANOVIĆ, E. *et al.* The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: a systematic review. **Sports Medicine**, v. 48, n. 1, p. 111-135, 2018.

SUCHOMEL, T. *et al.* Training for muscular strength: Methods for monitoring and adjusting training intensity. **Sports Medicine**, v. 51, n. 10, p. 2051-2066, 2021.

SUCHOMEL, T.; SATO, K.; DEWEESE, B.; EBBEN, W.; STONE, M. Relationships between potentiation effects after ballistic half-squats and bilateral symmetry. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 11, n. 4, p. 448-454, 2016.

TAYLOR, J. *et al.* Dischiavi SL, Townsend MA, Marmon AR. Activity demands during multidirectional team sports: A systematic review. **Sports Medicine**, v. 47, n.12, p. 2533-2551, 2017.

TILL, K. A.; COOKE, C. The effects of postactivation potentiation on sprint and jump performance of male academy soccer players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 7, p. 1960-1967, 2009.

THOMPSON, S. *et al.* The effectiveness of two methods of prescribing load on maximal strength development: A systematic review. **Sports Medicine**, v. 50, n. 5, p. 919-938, 2020.

TSOUKOS, A. *et al.* Postactivation Potentiation of Bench Press Throw Performance Using Velocity-Based Conditioning Protocols with Low and Moderate Loads. **Journal of Human Kinetics**, v. 68, n. 1, p. 81, 2019.

TSOUKOS, A. *et al.* Potentiation of Bench Press Throw Performance Using a Heavy Load and Velocity-Based Repetition Control. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, p. S72-S79, 2020.

VIEIRA, L. A. Efeito agudo de diferentes atividades condicionantes sobre o desempenho do salto vertical: um estudo comparativo entre o exercício de força tradicional e baseado em velocidade. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal da Paraíba. Paraíba, p. 52, 2022. **Acessar em:** https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11626997.

WALKER, S.; AHTIAINEN, J.; HÄKKINEN, K. Acute neuromuscular and hormonal responses during contrast loading: effect of 11 weeks of contrast training. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 20, n. 2, p. 226- 234, 2010.

WALLACE, B.; SHAPIRO, R.; WALLACE, K.; ABEL, M.; SYMONS, T. Muscular and neural contributions to postactivation potentiation. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 3, p. 615-625, 2019.

WEAKLEY, J.; MANN, B.; BANYARD, H.; MCLAREN, S.; SCOTT, T.; GARCIA-RAMOS, A. Velocity-Based Training: From Theory to Application. **Strength & Conditioning Journal**, v. 43, n. 2, p. 31-49, 2021.

WILSON, J. *et al.* Meta-analysis of postactivation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 3, p. 854-859, 2013.

YU, Bo. Movimento de membros de atletas de basquete em exercício esportivo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 28, n.1, p. 65-67, 2022.

YUAN, Z. *et al.* Optimal velocity loss threshold for inducing post activation potentiation in track and field athletes. **Biology of Sport**, v. 40, n. 2, p. 603-609, 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E.)

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, da pesquisa de mestrado intitulada de **“EXERCÍCIO BASEADO EM VELOCIDADE COMO ATIVIDADE CONDICIONANTE: UTILIZAÇÃO DE SÉRIES ÚNICAS E MÚLTIPLAS NO DESEMPENHO DO SALTO VERTICAL DE JOGADORES DE BASQUETEBOL”**.

Todos os materiais necessários à pesquisa serão providenciados pelos pesquisadores responsáveis, sendo assim, o participante voluntário não será envolvido em nenhum gasto financeiro. O estudo tem a finalidade de comparar o desempenho agudo do salto vertical com contramovimento após diferentes abordagens de treinamento de força em mulheres adultas experientes em musculação.

Para a participação nesse estudo, você deverá estar apto(a) à realização de exercícios físicos. Os exercícios que serão executados serão exercícios com peso e pliométricos (saltos). Portanto, o participante deverá estar livre de lesões nos membros inferiores ou lesões que comprometam o indivíduo com a realização dos exercícios. Além disso, você deverá: (1) manter sua rotina e seus hábitos comportamentais e alimentares durante o proceder das coletas e (2) abster-se de qualquer exercício físico vigoroso até 30 horas antes de qualquer procedimento experimental.

Ao todo, foram nove dias de coletas durante um período de 4 a 5 semanas, com duração de 40 a 60 minutos cada sessão. Você passará por avaliações antropométricas e será medida sua composição corporal para caracterização da amostra, além dos exercícios com peso e teste envolvendo força máxima. O incômodo que você poderá sentir com a participação é o seguinte: dor muscular tardia devido ao exercício físico repetido, sendo esse efeito comum aos treinamentos de força muscular em geral. Caso se julgue incapaz de realizar o exercício proposto, ou se a dor permanecer por um período superior a 72 horas, você será encaminhado à avaliação médica. Haverá o risco de lesões musculoesqueléticas relacionadas ao estudo. Porém, além da baixa frequência com que esses eventos ocorrem em condições controladas, como a do presente estudo, é importante registrar que todas as atividades serão realizadas com supervisão de profissionais da área do treinamento físico envolvidos na pesquisa. Você irá contar com a assistência médica devida, se por algum motivo se sentir mal durante as atividades físicas, estando os pesquisadores responsáveis por te acompanhar a um serviço médico, caso seja necessário.

Os resultados obtidos serão apresentados tanto aos participantes quanto à comunidade científica e, no caso desta última, o anonimato dos voluntários sempre será resguardado. Os benefícios do presente estudo estão relacionados com a oferta de

avaliação da composição corporal de alta qualidade e da aplicabilidade prática na avaliação do desempenho do salto vertical. Você poderá abandonar a pesquisa quando desejar, independentemente do motivo; dispõe de total liberdade para esclarecer qualquer dúvida que possa surgir antes e durante a sua participação no estudo.

Tendo eu compreendido tudo o que me foi informado pelos pesquisadores responsáveis por este estudo, ciente dos riscos e benefícios que a minha participação implica, concordo em dele participar e, para isso, eu dou o meu consentimento sem que para isso eu tenha sido forçado ou obrigado.

Endereço do participante-voluntário	
Rua:	n.
Complemento:	
Bairro:	CEP:
Cidade:	Telefone:
Ponto de referência:	
Contato de urgência:	
Telefone:	
Endereço:	
Bairro:	
Cidade:	
Ponto de referência:	
Endereço do responsável pela pesquisa:	
Yasmim Kéllen Siqueira Luna (Aluna Pós-Graduação em Educação Física – UPE/UFPB), Ytalo Mota Soares (Professor Doutor do Departamento de Educação Física-UFPB) Instituição: Universidade Federal da Paraíba - Cidade Universitária, s/n - Castelo Branco, João Pessoa - PB, 58051-	
Telefones para contato: (83) 98765-2477 (Yasmim Luna)	

João Pessoa, ____ de _____ de 202__.

Nome e Assinatura do(s) responsável(eis) pelo estudo (Rubricar as demais páginas)

(Assinatura ou impressão datiloscópica do voluntário - Rubricar as demais folhas)

APÊNDICE B - CARTA DE ANUÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

CARTA DE ANUÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Autorizo a realização da pesquisa intitulada **“EXERCÍCIO BASEADO EM VELOCIDADE COMO ATIVIDADE CONDICIONANTE: UTILIZAÇÃO DE SÉRIES ÚNICAS E MÚLTIPLAS NO DESEMPENHO DO SALTO VERTICAL”**, a ser realizada na Universidade Federal da Paraíba. O responsável pela pesquisa será o Prof. Dr. Ytalo Mota Soares. Estou esclarecido que a pesquisa trata da aplicação do Treinamento Complexo em atletas, experientes em treinamento de força, e que o responsável pela pesquisa também tem vasta experiência como pesquisador da temática. Fui informado ainda, que o estudo terá o seguinte objetivo:

- Comparar os efeitos do treinamento de força baseado em velocidade com o treinamento tradicional com uma e duas séries aplicados como atividade condicionante sobre o desempenho do salto com contramovimento em atletas.

A coleta de dados será realizada no ano de 2023 (no período de abril a novembro), na sala de musculação do Departamento de Educação Física. O responsável pela pesquisa também me garantiu o sigilo e o anonimato do nome desta instituição e dos sujeitos no relatório final, bem como em futuras publicações científicas advindas do projeto.

Por fim, fui informado que os dados só serão coletados após aprovação de um Comitê de Ética e serão mantidos em sigilo de acordo com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS), que trata da pesquisa envolvendo Seres Humanos.

Diante de tais esclarecimentos e de forma a contribuir com a evolução da pesquisa em nossa instituição, autorizo a execução do estudo no Departamento de Educação Física, especificamente na sala de musculação em horários combinados com os profissionais responsáveis diretos pela sala e com a chefia deste Departamento.

João Pessoa, 22/03/2023.

Prof. Dr. Fernando José de Paula Cunha
Chefe do Departamento de Educação Física

APÊNDICE C - PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Exercício baseado em velocidade como atividade condicionante: utilização de séries únicas e múltiplas no desempenho do salto vertical em atletas

Pesquisador: YTALO MOTA SOARES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 68585423.0.0000.5188

Instituição Proponente: Centro de Ciência da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.089.009

Apresentação do Projeto:

Exercício baseado em velocidade como atividade condicionante: utilização de séries únicas e múltiplas no desempenho do salto vertical em atletas

O Treinamento de Força Baseado em Velocidade consiste numa abordagem prática para monitorar e quantificar o volume e a intensidade e, conseqüentemente, a fadiga de uma sessão de teste ou programa de treinamento. O objetivo do presente estudo é comparar o efeito do agachamento guiado com séries únicas e múltiplas, como atividade condicionante, no desempenho do salto com contramovimento, utilizando cargas moderadas e baixas perdas de velocidade. No mínimo, quinze atletas (basquetebol e voleibol) participarão da pesquisa e serão submetidos a 7 sessões de coleta, sendo as três últimas, exclusivamente, para condições experimentais (1 ou 2 série (s) de agachamento a 60% de 1RM para 10% de perda de velocidade e condição controle).

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Comparar os efeitos do treinamento de força baseado em velocidade com diferentes séries aplicadas na atividade condicionante sobre o desempenho do salto com contramovimento de atletas.

Endereço: Prédio do CCS UFPB - 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 6.089.009

Objetivo Secundário:

- Comparar o efeito agudo do agachamento guiado a 60% de 1RM, utilizando o treinamento de força baseado em velocidade com séries únicas e múltiplas como atividade condicionante, com perda de velocidade de movimento a 10% sobre o desempenho do salto vertical com contramovimento;
- Comparar o efeito agudo da atividade condicionante com séries únicas e múltiplas sobre o desempenho salto vertical com contramovimento, usando como parâmetro o nível de força relativa de cada indivíduo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Haverá o risco de lesões músculo-esqueléticas relacionadas ao estudo. Porém, além da baixa frequência com que esses eventos ocorrem em condições controladas, como a do presente estudo, é importante registrar que todas as atividades serão realizadas com supervisão de profissionais da área do treinamento físico envolvidos na pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa trás um debate sobre aspecto do treino no desempenho da velocidade que se faz urgente para os aspectos do treinamento desportivo e sua utilização com possibilidades de uso de novos caminhos para o planejamento e organização do treino de atletas que se utilizam da potência-força como condição básica do trabalho no esporte analisado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos foram todos apresentados com as exigências a serem cumpridas pelo trabalho.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todos os termos foram apresentados e o projeto encontra-se completo em suas exigências orientadas pelo CEP

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Prédio do CCS UFPB - 1º Andar	
Bairro: Cidade Universitária	CEP: 58.051-900
UF: PB	Município: JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791	Fax: (83)3216-7791
	E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 6.089.009

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1840104.pdf	24/04/2023 16:07:36		Aceito
Outros	carta_resposta.pdf	24/04/2023 16:07:17	YTALO MOTA SOARES	Aceito
Outros	certidao.pdf	07/04/2023 17:35:44	YTALO MOTA SOARES	Aceito
Outros	anuencia300323.pdf	07/04/2023 17:34:40	YTALO MOTA SOARES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle300323.pdf	07/04/2023 17:33:06	YTALO MOTA SOARES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto300323.pdf	07/04/2023 17:32:31	YTALO MOTA SOARES	Aceito
Folha de Rosto	Fiderosto.pdf	07/04/2023 17:31:52	YTALO MOTA SOARES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 30 de Maio de 2023

**Assinado por:
Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))**

Endereço: Prédio do CCS UFPB - 1º Andar
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

APÊNDICE D - CERTIDÃO DE APROVAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO

 UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO	PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA – UPE/UFPB	 UFPA
http://w2.portais.atriscire.net.br/upe-papgef/ https://sigaa.ufpb.br/sigaa/public/programa/portal.jsf?id=2620		
CURSOS DE MESTRADO E DOUTORADO		
RECONHECIDOS PELA CAPES PORTARIAS/MEC Nº 87 D.O.U. de 18/01/2008 (MESTRADO) e Nº 821 D.O.U. de 03/09/2013 (DOUTORADO)		
CERTIDÃO		
<p style="text-align: center;">Certifico que o Projeto de Mestrado do(a) discente Yasmim Kéllen Siqueira Luna orientado pelo Prof. Dr. Ytalo Mota Soares, intitulado: Exercício Baseado em Velocidade como Atividade Condicionante: utilização de Séries únicas e Múltiplas no Desempenho do Salto Vertical de Jogadores de Basquetebol, foi aprovado pela Coordenação do Programa Associado de Pós – Graduação Educação Física com base em parecer emitido pela banca examinadora de qualificação ocorrida em 27 de fevereiro de 2023.</p>		
João Pessoa, 27 de fevereiro de 2023.		
 UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA  Prof. Dr. Leonardo de Sousa Fortes SIAPE: 1066708 Coordenador do PAPGEF-UFPA		
Universidade de Pernambuco Rua Arnóbio Marques, 310, Recife – PE - Brasil CEP: 50100-130 Fone: +55 (81) 3183 3373 posgraduacao.esef@upe.br	Universidade Federal da Paraíba Cidade Universitária - João Pessoa - PB – Brasil CEP: 58051-900 Fone: +55 (83) 3209-8502 papgedf@ccs.ufpb.br	

ANEXOS

ANEXO A – ESCALA DE QUALIDADE TOTAL DE RECUPERAÇÃO

Qualidade Total de Recuperação	
6	
7	Recuperação muito, muito ruim
8	
9	Recuperação muito ruim
10	
11	Recuperação ruim
12	
13	Recuperação razoável
14	
15	Recuperação boa
16	
17	Recuperação muito boa
18	
19	Recuperação muito, muito boa
20	