

LUCAS DE FREITAS VIEIRA

**EFEITO DE DIFERENTES ATIVIDADES CONDICIONANTES SOBRE O
DESEMPENHO DO SALTO VERTICAL: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O
EXERCÍCIO DE FORÇA TRADICIONAL E BASEADO EM VELOCIDADE.**

JOÃO PESSOA – PB

2022

LUCAS DE FREITAS VIEIRA

**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 de mestrado apresentada ao
Programa Associado de Pós-graduação em
Educação Física UPE/UFPB como requisito
para obtenção do título de mestre.

Área de concentração: Saúde, Desempenho e Movimento Humano.

Linha de Pesquisa: Cineantropometria e Desempenho Humano.

Orientador: Prof. Dr. Ytalo Mota Soares

João Pessoa – PB

2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

V658e Vieira, Lucas de Freitas.

Efeito de diferentes atividades condicionantes sobre o desempenho do salto vertical : um estudo comparativo entre o exercício de força tradicional e baseado em velocidade / Lucas de Freitas Vieira. - João Pessoa, 2022.

50 f. : il.

Orientação: Ytalo Mota Soares.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCS.

1. Salto (Esportes). 2. Treinamento complexo. 3. Velocidade de movimento. I. Soares, Ytalo Mota. II. Título.

UFPB/BC

CDU 796.431(043)

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

A Dissertação **Efeito de diferentes atividades condicionantes sobre o desempenho do salto vertical: um estudo comparativo entre o exercício de força tradicional e baseado em velocidade.**

Elaborada por Lucas de Freitas Vieira

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 Humano.

João Pessoa, 30 de junho de 2022

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Ytalo Mota Soares
UEPB - Presidente da Sessão



Prof. Dr. Leonardo de Sousa Fortes
UEPB - Membro Interno



Prof. Dr. Eduardo José Almeida Martins dos Santos
U.PORTO – Membro Externo

Dedico esse trabalho à minha família, aos meus pais e meus irmãos. A minha segunda família, minha querida Amanda e minha amada sogra. E, em especial, ao meu grupo de estudos, o GETRE, por todo apoio e suporte.

AGRADECIMENTOS

Sou muito grato por ter conseguido chegar até aqui, depois de ter vivenciado o período de uma pandemia e, ainda sim, conseguir se manter firme nos estudos e no projeto. Primeiramente, grato pelo meu professor e orientador, Dr. Ytalo Mota, pelo apoio e pela força mesmo nos momentos difíceis e incertos. Sou grato pelo meu grupo de estudos que sempre esteve presente para me auxiliar a construir uma melhor versão de mim. Aqui, em especial aos meus amigos, e agora também mestres, Hallisson e Kayse, pela companhia e parceria durante essa caminhada e pelos perrengues das viagens a Recife. Sou grato pela minha família que, mesmo não tendo muita ciência do que acontecia, sempre estavam do meu lado quando precisei. Sou grato pela minha namorada por estar presente nos momentos que tive maior dificuldade durante essa caminhada; e também, a minha sogra, que nunca deixou de acreditar em mim. E por fim, sou grato a mim mesmo, por ter me mantido firme e forte, e por ter conseguido chegar aqui, feliz e satisfeito por tudo que passei.

Lista de Figuras

Figura 1 – Escala de Prontidão Percebida.....	30
Figura 2 – Banco para padronização da amplitude do agachamento.....	31
Figura 3 – Delineamento do estudo.....	32
Figura 4 – Escala de Qualidade Total de Recuperação.....	32
Figura 5 – Delineamento das sessões experimentais.....	33

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Valores descritivos de média, desvio padrão, teste de ANOVA para medidas repetidas dos saltos pré e pós-intervenção, diferença absoluta e relativa entre a altura máxima dos saltos, em centímetros (cm) e tamanho de efeito (d de Cohen).....	36
Tabela 2 – Valores em média e desvio padrão da quantidade de repetições realizadas e o volume load (Vol) das condições experimentais.....	36
Tabela 3 – Valores descritivos, em média e desvio padrão, da perda de velocidade nas condições de 60% da RM para 10 e 30% de PV.....	37

Lista de Abreviaturas e Siglas

et al.	E colaboradores
Min	Minutos
H	Horas
Cm	Centímetros
S	Segundos
Kg	Quilogramas
Km/h	Quilômetros por hora
1RM	Uma repetição máxima
<i>PAPE</i> ativação)	<i>Post-activation performance enhancement</i> (melhora no desempenho pós-ativação)
PPA	Potenciação Pós-Ativação
PSE	Percepção subjetiva de esforço
PV	Perda de velocidade
RM	Repetição máxima
RMe	Repetição máxima estimada
RR	Repetições em Reserva
TFBV	Treinamento de força baseado em velocidade
VMP	Velocidade média propulsiva
%RM	Porcentagem de repetição máxima

RESUMO

Este estudo comparou o efeito agudo de diferentes atividades condicionantes, com a utilização do agachamento guiado, na altura do salto vertical, usando cargas altas e moderadas com variação de volume. Treze mulheres treinadas ($27 \pm 2,41$ anos; $59,3 \pm 6,99$ Kg; $158,77 \pm 5,93$ cm de estatura; $26,17 \pm 2,41$ % de gordura, $7,61 \pm 2,93$ anos de tempo de prática e RM relativa (RM/massa corporal) de $1,47 \pm 0,23$ Kg), completaram oito sessões – sendo as quatro últimas de condições experimentais (60% de 1RM para 10 ou 30% de perda de velocidade, 85% de 1RM para 3 repetições e controle). A variável analisada foi a altura do salto vertical com contramovimento, antes e após o agachamento. Entre o agachamento e o salto vertical houve um intervalo autodeterminado por cada participante. A ANOVA de medidas repetidas mostrou não haver diferenças significativas entre as condições experimentais. O tamanho do efeito (d de Cohen) apontou um efeito pequeno com valores de 0,056, 0,134 e 0,133 para as condições experimentais 10%, 30% de perda de velocidade e 85% de 1RM, respectivamente. Utilizar uma série de agachamento guiado na máquina smith com cargas moderadas e perdas de velocidades baixas e moderadas, em mulheres experientes em treinamento de força, não resultou em melhoras significativas no salto vertical com contramovimento subsequente. Conclui-se também que a utilização de cargas altas com volume fixo também não resultou em ganho com significado estatístico no salto vertical.

Palavras-chave: salto, treinamento complexo, velocidade de movimento

ABSTRACT

This study compared the acute effect of different conditioning activities, using the smith machine squat, on vertical jump height, with high and moderate loads, varying volume. Thirteen trained women ($27 \pm 2,41$ years; $59,3 \pm 6,99$ Kg; $158,77 \pm 5,93$ cm of height; $26,17 \pm 2,41$ % of fat, com $7,61 \pm 2,93$ years of experience e relative RM (RM/massa corporal) of $1,47 \pm 0,23$ Kg), completed eight sessions – being the last four the experimental conditions (60% of 1RM with 10 or 30% velocity loss, 85% of 1RM for 3 repetitions and control). The variable analysed was the countermovement jump height, before and after the squat. The interval between the squat and the countermovement jump was self-selected for each participant. Mixed ways ANOVA showed no significant differences between the experimental conditions. Cohen's d effect size showed a small effect amongst all variables, with values of 0,056, 0,134 and 0,133 for the experimental conditions of 10 and 30% velocity loss and 85% of 1RM, respectively. Applying one set of smith machine squat with moderate loads and low and moderate velocity loss in women with strength training experience did not result in significant improvements in the subsequent vertical countermovement jump. Furthermore, it can be concluded that high loads with fixed volume also did not result in a statistical gain in the vertical jump.

Keywords: jump, complex training, movement velocity.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Problema da pesquisa	17
1.2 Hipótese	17
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo Geral	17
1.3.2 Objetivos Específicos	17
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Aspectos conceituais do treinamento complexo	18
2.2 Potenciação pós-ativação como efeito agudo do treinamento complexo	20
2.2.1 Melhora do desempenho pós-ativação (PAPE)	22
2.3 Volume e intensidade da atividade condicionante no treinamento complexo	23
2.4 Treinamento de força baseado em velocidade	25
2.4.1 Treinamento de força baseado em velocidade enquanto condicionante	26
3. MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1 Caracterização da pesquisa	27
3.2 Sujeitos	28
3.3 Procedimentos para coleta de dados	28
3.3.1 Familiarização e coleta dos saltos	28
3.3.2 Testes e coletas de dados	30
3.3.2.1 Teste de repetição máxima	30
3.4 Delineamento experimental	31
3.5 Divisão das condições experimentais	34
3.6 Aspectos éticos	34
3.7 Análise estatística	35
4. RESULTADOS	35
5. DISCUSSÃO	37
6. CONCLUSÃO	39
7. REFERÊNCIAS	41
APÊNDICE	50

1. INTRODUÇÃO

A força muscular pode ser conceituada como a capacidade física de se opor a uma determinada resistência por meio da atividade neuromuscular (PLATONOV, 2008), podendo ser expressa em uma variedade de velocidades, dependendo da resistência a ser vencida (STONE, 1993). Com o objetivo de aprimorar essa capacidade física, treinadores e pesquisadores investigam e aplicam diferentes métodos de treinamento para otimizar o desempenho. Um método em específico que vem ganhando espaço na literatura por proporcionar ganhos de força e potência muscular é o treinamento complexo (SANTOS; SOARES, 2014).

De acordo com Ebben e Watts (1998), esse método foi apresentado por Verkhoshansky e Tatyan, em 1973, tendo como proposta a sucessão de exercícios de força que envolvessem a aplicação de força máxima (atividade condicionante) antes de um exercício pliométrico (atividade específica). Conforme Fleck e Kontor (1986), também pode-se identificar o treinamento complexo quando ocorrem ações musculares contra uma resistência alta com movimentos lentos, seguido de ações musculares contra resistências baixas com a realização de movimentos rápidos; a ideia é que as ações sejam realizadas pelos mesmos grupamentos musculares, para que a atividade final tenha uma melhora significativa no desempenho. Essa melhora pode ocorrer devido ao mecanismo denominado de Potenciação Pós-Ativação (PPA), caracterizado como um fenômeno que expressa um nível de força muscular aumentado devido a uma ação muscular prévia (RASSIER; MACINTOSH, 2000; HODGSON; DOCHERTY; ROBBINS, 2005).

A contribuição da potenciação no desempenho tem sido recentemente debatida a partir da sugestão de um termo alternativo que se refere a “melhora no desempenho pós-ativação” (do inglês *PAPE, post-activation performance enhancement*), no qual os mecanismos que sustentam os efeitos da potenciação e o curso temporal de permanência desses efeitos podem variar (CUENCA-FERNANDEZ et al., 2017; BLAZEVOICH, BABAUULT, 2019). A PAP pode estar associada a fosforilação da miosina de cadeia leve (permanência dos efeitos até em torno de 5 minutos) e a *PAPE* com um curso temporal maior dos efeitos de potenciação e pode ser justificada por outros mecanismos, como o aumento da temperatura muscular (BLAZEVOICH, BABAUULT, 2019).

A potenciação proporcionada pelo treinamento complexo, pode ser influenciada pela escolha dos exercícios (a atividade condicionante e a específica), pelo volume e intensidade, pelo nível de treinamento do indivíduo e o intervalo entre as atividades. Com relação à escolha dos exercícios, a maioria dos pesquisadores que aplicam o treinamento complexo têm utilizado o agachamento e suas variações como atividade condicionante para induzir potenciação em saltos verticais (EBBEN; WATTS, 1998; EBBEN, 2002; MCBRIDE; NIMPHIUS; ERIKSEN, 2005; PAGADUAN; POJSCKI, 2020). A respeito do nível de treinamento, indivíduos mais treinados parecem desenvolver uma melhor resposta na atividade específica, assim expressando melhor desempenho (WILSON et al., 2013; SEITZ; VILLAREAL; HAFF, 2014). Segundos os mesmos autores, um dos aspectos que parecem justificar essa vantagem é a maior concentração de fibras musculares tipo II e a capacidade mais rápida de recuperação após a atividade condicionante.

A seleção do tempo de recuperação entre as atividades tem sido utilizada com espaços de tempos distintos. A literatura apresenta intervalos variando entre 10 segundos até 24 minutos (BEVAN et al., 2009; GOUVÊA et al., 2013; KÖKLÜ, et al., 2022), o que sugere a influência da individualidade biológica nas respostas individuais (CARMO et al., 2018). Visto isso, é importante achar um ponto ótimo entre a recuperação individual após a atividade condicionante e o intervalo para a realização da atividade específica, para que não haja fadiga remanescente e para que a ativação muscular, causada pela atividade condicionante, permaneça (FARUP; SORENSEN, 2010). Esses fatos justificam a utilização de intervalos individualizados (CARMO et al., 2018).

Considerando os componentes de carga, especificamente a intensidade que influencia diretamente no volume, para a atividade condicionante, ainda não há um consenso na literatura sobre qual seria a melhor prescrição para maximizar a PPA e a PAPE. Alguns estudos mostram que porcentagens altas de carga ($\geq 85\%$ da 1 Repetição Máxima [RM]) são mais vantajosas para aumentos do desempenho na atividade específica (MCBRIDE; NIMPHIUS; ERIKSEN, 2005; RAHIMI, 2007; FUKUTANI et al., 2014). Por outro lado, outros autores mostram melhores resultados para a potenciação utilizando cargas moderadas (entre 60 e 84% de 1RM) (WILSON et al., 2013; FREITAS et al., 2017) ou exercícios que permitem maior aceleração, como meio de produzir potência (SEITZ; TRAJANO; HAFF, 2014) e até mesmo

exercícios sem carga adicional (SEITZ; HAFF, 2015; KUMMEL et al., 2016; SHARMA et al., 2018), mas realizados com intensidade suficiente que provoquem estímulo para potencializar a atividade específica subsequente.

Para além da intensidade, o volume da atividade condicionante (BAUER et al., 2018) e o intervalo de recuperação entre as atividades devem ser adequadamente individualizados (COMYNS et al., 2006; DO CARMO, 2018). Nessa perspectiva, uma abordagem prática para monitorar e quantificar o volume e a intensidade e, consequentemente, a fadiga, é o treinamento de força baseado em velocidade (TFBV) (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 um melhor controle das variáveis, essa abordagem utiliza-se de instrumentos como um acelerômetro ou um *encoder* de posição linear para registrar a velocidade de cada movimento ou de cada repetição realizada. A velocidade do movimento depende da magnitude da carga e da intenção voluntária do atleta/sujeito de movê-la (SANCHEZ-MEDINA; GONZÁLEZ-BADILLO, 2011).

A utilização do TFBV tem mostrado resultados significativos em ganhos de força e/ou potência quando comparados aos treinamentos tradicionais (JIMÉNEZ-REYES et al., 2017; DORRELL; SMITH; GEE, 2020). Além do monitoramento, alguns diferenciais da utilização do TFBV são: a realização do movimento com a intenção de realizá-lo o mais rápido possível, aplicando força e acelerando durante todo o movimento (de forma balística), destaca-se também o aumento da motivação, competitividade e percepção de carga através do *feedback* frequente da velocidade do movimento de cada repetição (WEAKLEY et al., 2019).

A individualização dos componentes da carga por meio do TFBV se dá pela perda de velocidade (PV) dentro de uma série, na qual compara-se a velocidade da repetição mais rápida – normalmente, a primeira – com a velocidade da última repetição (SANCHEZ-MEDINA; GONZÁLEZ-BADILLO, 2011). Devido à variabilidade de respostas individuais na aplicação de cargas relativas (SAKAMOTO; SINCLAIR, 2006), é possível atingir resultados diferentes utilizando uma mesma intensidade e perda de velocidade. Nesse âmbito, pesquisadores vem estudando como o efeito da queda de velocidade durante a série afeta o desempenho da força e da potência muscular, e os resultados vem mostrando que uma pequena perda de velocidade (10-

20%), aplicada em uma intervenção ou em um treinamento, trazem melhoras no desempenho em variáveis que envolvem força e/ou potência, comparado a maiores perdas (30-40%) (PAREJA-BLANCO et al., 2016, 2020; TSOUKOS et al., 2019, 2020; GANTOIS et al., 2021).

Na perspectiva de utilizar o TFBV como atividade condicionante, os estudos de Tsoukos et al. (2019; 2020) comparam diferentes perdas de velocidade (10 e 30%) no supino com arremesso, após 0.75, 2, 4, 6, 8, 10 e 12 minutos. Os resultados de ambos os estudos apontam que as condições que causaram menores índices de fadiga (com menores perdas de velocidade), tiveram um melhor desempenho na atividade específica – supino com arremesso, em menor tempo. Resultados que corroboram com o encontrado por Krzysztofik et al. (2021a), com atletas de voleibol sentado, utilizando cargas moderadas e baixas perdas de velocidade no supino para melhorar o desempenho no supino com arremesso.

É sabido que uma atividade condicionante mal planejada pode vir a prejudicar o desempenho da atividade específica, caso a relação esforço/recuperação entre as variáveis seja inadequada. Sendo o controle da fadiga na atividade condicionante inerente ao TFBV, como demonstrado em estudos prévios (TSOUKOS et al. 2019,2020; KRZYSZTOFIK et al., 2021a, 2021b) essa abordagem pode ser uma excelente alternativa para utilização dentro do treinamento complexo como atividade condicionante.

De acordo com a literatura pesquisada, no melhor do nosso conhecimento, até o presente momento, nenhum estudo comparou a utilização do treinamento de força baseado em velocidade dentro do treinamento complexo, enquanto atividade condicionante, em comparação com outro método mais tradicional. Ademais, é importante registrar a escassez de estudos com mulheres utilizando TFBV (RISSANEN et al., 2022), inclusive com o desenho aqui proposto. Assim, considerando a abordagem do treinamento complexo, a importância de estimular a potenciação, bem como a individualização dos componentes de carga nas atividades e os intervalos de recuperação, propõe-se como objetivo desse estudo comparar o desempenho do salto com contramovimento após o agachamento guiado de alta intensidade e volume fixo, com o agachamento com carga moderada, utilizando o TFBV a 10 e 30% de perda de velocidade em mulheres experientes na musculação.

1.1 Problema da pesquisa

Considerando a abordagem do treino de força baseado em velocidade e o treinamento de força tradicional, qual dessas atividades condicionantes será mais efetiva para o desempenho agudo do salto vertical?

1.2 Hipótese

A utilização da atividade condicionante, aplicando a abordagem do treinamento de força baseado em velocidade, será mais efetiva para desempenho do salto vertical do que a atividade baseada no treinamento de força tradicional.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Comparar os efeitos de diferentes atividades condicionantes sobre o desempenho do salto com contramovimento.

1.3.2 Objetivos Específicos

Comparar o efeito agudo do agachamento guiado a 60% de 1RM utilizando o treinamento de força baseado em velocidade como atividade condicionante com perdas de velocidade de movimento a 10 e 30% no desempenho do salto vertical com contramovimento;

Comparar o efeito do agachamento guiado como atividade condicionante a 60% de 1 RM utilizando o treinamento de força baseado em velocidade com diferentes perdas de velocidade (10 e 30%) com o agachamento a 85% de 1RM sobre o desempenho do salto vertical com contramovimento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos conceituais do treinamento complexo

O treinamento complexo é um método que tem como objetivo desenvolver fundamentalmente a força e a potência muscular, realizado por meio da combinação de exercícios numa mesma sessão de treinamento (CARTER; GREENWOOD, 2014). O termo “treinamento complexo” foi introduzido por Verkoshansky e Tatyana em 1973 (EBBEN; WATTS, 1998). A estratégia de utilizar um exercício de força seguido de um exercício pliométrico já era abordada por estudos anteriores, mas sem a devida nomenclatura (EBBEN; WATTS, 1998). Esse tipo de treinamento era incluso em etapas preparatórias de treinamento e desenhado para aumentar a produção da potência e velocidade de movimentos dos membros inferiores. (FLECK; KONTOR, 1986).

A aplicação de exercícios de força com máquinas ou pesos livres no treinamento já era vista como uma forma de preparação básica para o desenvolvimento do atleta, para, posteriormente, utilizar treinamentos mais específicos, como um treinamento pliométrico, tendo assim preparado o sistema muscular para altos impactos, reduzindo o risco de lesão (CHU, 1992; HEDRICK, 1994). De acordo com Chu (1996), o treinamento complexo era um sistema no qual o atleta conseguiria ter ganhos em uma janela curta de supercompensação, tomando proveito de um sistema excitado para desempenhar alguma tarefa desafiadora.

Antigamente, o exercício de força, hoje caracterizado como atividade condicionante, era necessariamente um exercício o qual o indivíduo tinha que superar altas resistências externas (FLECK; KONTOR, 1986, HEDRICK, 1994; CHU, 1992). Gullich e Schmidbleicher (1996) sugeriram a exposição à um estímulo com intensidade máxima ou próximo da máxima no músculo para assim melhorar o desempenho da atividade subsequente, especialmente ações explosivas, com prováveis adaptações crônicas. Atualmente, pesquisadores têm procurado otimizar as características do treinamento complexo. O efeito potenciador resultante do treinamento pode ser obtido através de altas cargas (MCBRIDE; NIMPHIUS; ERIKSEN, 2005; RAHIMI, 2007; FUKUTANI et al., 2014; SIRIERO et al., 2021; KÖKLÜ et al., 2022), de cargas moderadas (WILSON et al., 2013; FREITAS et al., 2017) e

também de movimentos sem carga adicional (SHARMA et al., 2018; KUMMEL et al., 2016; SEITZ; HAFF, 2015).

Essa alternância de cargas (alta/moderada vs. baixa/sem carga) parte do princípio de contraste, saindo de uma carga mais intensa para uma mais leve dentro da mesma sessão de treinamento, e pode auxiliar na melhora do desempenho tanto em movimentos mais lentos e pesados como em movimentos mais rápidos e leves (YOUNG, 1993; NEWTON; KRAEMER, 1994). O conceito é fundamentado pelo aumento da ativação do sistema neuromuscular durante a realização de um movimento com maior intensidade, tendo como consequência a melhora no desempenho no exercício subsequente (SMILIOS et al., 2005).

A utilização do treinamento complexo encontrou uma grande aplicação nas mais variadas atividades esportivas (GOLAS et al., 2016; SANCHEZ-SANCHEZ et al., 2017; KOBAL et al., 2019), pois a força muscular e a potência são consideradas capacidades físicas decisivas em muitas modalidades. Ademais, esse método se enquadra, inclusive, como uma estratégia específica de aquecimento em competições esportivas, numa tentativa de alcançar maiores níveis de estimulação neuromuscular e, conseqüentemente, de PPA (BATISTA et al., 2010).

Nessa perspectiva, uma revisão sistemática recente realizada por Bauer et al. (2019) traz uma análise de 33 estudos com o objetivo de determinar a eficiência do treinamento complexo em saltos, sprints e na força muscular quando comparado a outros métodos alternativos de treinamento. Os resultados mostraram que esse método se mostra eficaz quando comparado a condições controle e tão eficaz quanto outros modelos de treinamento de força, com exceção do desempenho no 1RM do agachamento e no sprint de 20 m, que se mostrou superior. Por fim, os autores afirmam que o treinamento complexo parece ser um método de treino efetivo e que possui benefícios na sua aplicabilidade, tanto na questão organizacional, como no ganho de desempenho utilizando pouco volume total de treino, poucos exercícios e poucas semanas.

Em metanálise específica para analisar o efeito do treinamento complexo no desempenho do salto vertical, Pagaduan e Pojskic (2020) encontraram dados em favor do treinamento complexo quando comparado ao pliométrico ($p = 0,01$; $d = 0,86$ – tamanho de efeito caracterizado como grande), pelo estímulo adicionado, através

da combinação de atividades condicionante e específica, para otimizar a potenciação. Entretanto, os autores apontam as limitações dessa metanálise, que comparou estudos heterogêneos em termos de desenho metodológico, como também com pequenas amostras envolvidas.

2.2 Potenciação pós-ativação como efeito agudo do treinamento complexo

A Potenciação Pós-Ativação (PPA) parece ser o mecanismo que justifica um melhor desempenho de uma atividade específica quando a mesma é realizada logo após uma atividade condicionante e um intervalo determinado (SALE, 2002). A PPA pode ser caracterizada como um aprimoramento de força e potência com o uso de uma atividade condicionante (SEITZ; VILLAREAL; HAFF, 2014). Uma mudança nas características de força-tempo e força-velocidade do músculo esquelético, que leva ao incremento da produção de potência (MCCANN; FLANAGAN, 2010). O efeito da PPA mostra-se mais expressivo quando utilizado um exercício resistido aliado a outro de biomecânica similar (WALKER; AHTIAINEN; HAKKINEN, 2010). A estimulação prévia da musculatura pode provocar um aumento da fosforilação das cadeias leves reguladoras de miosina, assim como pode também provocar uma elevação da concentração e da sensibilidade da enzima de cálcio (Ca^{2+}), desse modo, intensificando a resposta contrátil (RASSIER; MACINTOSH, 2000).

O pareamento de exercícios similares está relacionado ao maior recrutamento de unidades motoras, uma vez que, realizando o pareamento correto de exercícios, dentro do treinamento complexo, pode provocar um aumento da potenciação reflexa (maior excitabilidade dos músculos) (WALLACE et al., 2019). Esse pareamento de exercícios similares tem sido denominado par complexo (DOCHERTY; ROBBINS; HODGSON, 2004).

Relata-se que a forma da ação muscular interfere na potenciação. Atividades que envolvem ações puramente concêntricas ou concêntricas e excêntricas parecem exercer um papel potencialmente maior, comparado a ações isométricas (SALE, 2002). De acordo com Tillin e Bishop (2009), contrações isométricas parecem estimular mais a fadiga central, mas são mais propensas a ativar mecanismos periféricos da PPA; contrações dinâmicas, por outro lado, podem induzir mais fadiga

periférica, todavia, possivelmente estimulam mais mecanismos centrais da PPA, podendo assim ter diferentes resultados na atividade subsequente.

O intervalo de recuperação entre as atividades também é um elemento imprescindível para a aplicação correta do treinamento complexo, e devido às características individuais (histórico de treino, nível de força, entre outros), o mesmo deve ser individualizado (GOLAS et al., 2016; CARMO et al., 2018). Carmo et al. (2018) compararam o desempenho do salto com contramovimento após 5RM no agachamento, utilizando intervalo fixo (4 min) – grupo um – e autosselecionado (até que se sentissem preparados para fazer esforço máximo, baseado numa escala de preparo) – grupo dois – e mostraram a diferença nos resultados da altura dos saltos, $37,4 \pm 5,7$ cm e $40,4 \pm 4,4$ cm, respectivamente. O tempo de intervalo autosselecionado foi em média $5:57 \pm 2:44$ min:s. Resultados sugeriram a eficácia da utilização da percepção do participante durante períodos de descanso entre as atividades.

Como mencionado previamente, o efeito da potenciação depende de fatores como a escolha das atividades, o volume e a intensidade e o intervalo de recuperação. Porém, a experiência de treinamento do indivíduo também deve ser considerada (HODGSON; DOCHERTY; ROBBINS, 2005). Parece que há uma relação entre os níveis de força e o efeito da atividade condicionante na ação subsequente (SEITZ; HAFF, 2015). Os indivíduos mais fortes parecem ter maiores efeitos da potenciação e de forma mais rápida que indivíduos mais fracos (SEITZ; VILLARREAL; HAFF, 2014), o que pode ser explicado pela capacidade de resistir melhor a fadiga após a exposição à altas cargas (WILSON et al., 2013) e pela possível maior quantidade de fibras musculares de contração rápida (HAMADA et al., 2000).

Dentro desse critério, existe também a diferenciação entre atleta e praticantes recreacionais. Chiu et al. (2003) realizaram atividades condicionantes com alta intensidade (5 séries de 1 repetição com 90% de 1RM no agachamento) para analisar o efeito em variações do agachamento com salto em atletas e praticantes recreacionais. Os autores encontraram que os atletas tiveram um desempenho acima do *baseline* em todas as condições, já os praticantes recreacionais chegaram apenas próximo ou abaixo do *baseline*; indicando que a utilização de altas cargas parece não beneficiar esses praticantes.

2.2.1 Melhora do desempenho pós-ativação (PAPE)

Atualmente, existe um debate na literatura sobre as diferenças entre PPA e *PAPE*. O termo *PAPE* foi proposto como uma alternativa para quando houvesse aplicação de ações musculares de alta intensidade com objetivos de melhorar o desempenho agudo de movimentos específicos, sem confirmação dos mecanismos clássicos da PPA – i.e. avaliações de força contrátil (CUENCA-FERNANDEZ et. Al., 2017; BLAZEVOICH; BABAUULT, 2019).

Essa divisão de conceitos parte da premissa de que a PPA e a *PAPE* são provenientes de mecanismos fisiológicos diferentes, na qual a PPA possui seu pico de ativação < 1 minuto, enquanto a *PAPE* pode se estender por mais tempo, acima de 6 minutos (SEITZ et al., 2015). Pelo curto espaço de tempo para ativação do mecanismo, entende-se que a PPA se beneficia com aumento da sensibilidade do cálcio intracelular, causado pela fosforilação da cadeia leve de miosina; já a *PAPE*, do aumento da temperatura muscular, do aumento do fluxo sanguíneo local e do aumento da atividade muscular - excitação neuromuscular (BLAZEVOICH; BABAUULT, 2019). O termo *PAPE* e os mecanismos fisiológicos que a justificam vêm, paulatinamente, tendo notoriedade da literatura específica do treinamento de força em periódicos de impacto (ver, p.ex: KRZYSZTOFIK et al., 2020; FINLAY et al., 2021; SOUZA et al., 2022). No entanto, percebe-se na literatura que os conceitos para diferenciar a PAP da *PAPE*, ainda suscitam dúvidas e carecem de pesquisas para ratificar a terminologia e os mecanismos neurofisiológicos adjacentes (PRIESK et al., 2020; BOULLOSA et al., 2020).

É importante ressaltar que a hipótese de que a fosforilação da miosina de cadeia leve pode explicar um aumento no desempenho, fundamenta-se em estudos com estimulação em fibras musculares isoladas (RASSIER; MACINTOSH, 2000). No entanto, não se pode ter certeza de que esse mecanismo explique a melhora do desempenho em ações musculares voluntárias, como ocorre normalmente nas práticas físicas e esportivas (Batista, 2010). Nesse entendimento, Priesk et al. (2020) alertam para um provável equívoco da literatura, onde o mecanismo fisiológico que melhora o desempenho foi chamado potenciação de pós-ativação (PAP), mesmo que as medidas fisiológicas da PAP não tenham sido diretamente avaliadas. Esses mesmos autores sintetizam as principais comparações que são realizadas para tentar distinguir a PAP da *PAPE*: ação muscular estimulada versus ação muscular voluntária;

pesquisa básica versus pesquisa aplicada; verificação do resultado em laboratório vs. no campo; nível de ocorrência consistente vs. inconsistente; efeito imediato vs. efeito tardio.

2.3 Volume e intensidade da atividade condicionante no treinamento complexo

A potenciação parece originar-se de uma atividade contrátil (condicionante) prévia, realizada com intensidade máxima ou próxima da máxima (TILLIN; BISHOP, 2009; GARBISU-HUALDE; SANTOS-CONCEJERO, 2021), como também com intensidade moderada (WILSON et al., 2013; FREITAS et al., 2017; GARBISU-HUALDE; SANTOS-CONCEJERO, 2021) e exercícios sem carga (SHARMA et al., 2018; KUMMEL et al., 2016; SEITZ; HAFF, 2015). É importante frisar que a melhora no desempenho da atividade subsequente (específica) vai depender do balanço entre a PPA e a fadiga gerada pela atividade condicionante – performance aumenta se PPA sobrepor-se à fadiga, mantem se igualam-se e diminui se fadiga prevalecer (SEITZ; HAFF, 2015).

A realização de uma atividade condicionante com cargas máximas ou próximas das máximas pode ocasionar uma alta produção de fadiga e, assim, mascarar a manifestação da potenciação, caso o intervalo entre as atividades não seja suficiente (SEITZ; HAFF, 2015). A natureza desses movimentos, a alta produção de força com baixa velocidade de movimento, bem como a baixa produção de força com alta velocidade de movimento, não parece ser tão produtiva para criar condições ótimas para a PPA (MCCANN; FLANAGAN, 2010).

Um estudo de metanálise realizado por Wilson et al. (2013) sobre os efeitos da atividade condicionante, do volume, intensidade, gênero, intervalo de recuperação e experiência de treinamento na PPA e potência, sugeriu uma margem de treino para otimização da PPA, utilizando cargas moderadas (60-85%) e múltiplas séries, para experientes (ao menos um ano de treinamento), ou séries únicas, para inexperientes. Similarmente, em uma metanálise realizada por Freitas et al. (2017), com o objetivo de estudar as adaptações agudas do treinamento complexo no sprint e nos saltos verticais em atletas de esportes coletivos, melhores adaptações foram atingidas utilizando intensidades moderadas ($<85\%$ 1RM) na atividade condicionante para o sprint e salto vertical, comparado à utilização de alta intensidade ($\geq 85\%$ 1RM).

Buscando comparar o efeito de uma atividade condicionante (meio agachamento) realizado em diversas intensidades (alta e moderada) em indivíduos altamente treinados, um estudo realizado por Kobal et al. (2019) mostrou incrementos similares no salto com contramovimento após utilizar o agachamento com cargas de 1RM, 3RM, 5RM e 60% para 6 repetições, e apesar de terem achado ganhos significativos para todas as condições, não foram diferentes umas das outras. Assim, concluíram que o efeito se mostra muito sujeito-dependente e que ainda há brechas sobre a quantidade ótima de volume e intensidade para a atividade condicionante.

Naclério et al. (2015) analisaram o efeito agudo de diferentes volumes no agachamento paralelo sobre o salto com contramovimento, aplicados em pontos de tempo, em participantes com mínimo de 2 anos de experiência em treinamento de força. As condições com médio (80% 1RM x 3 repetições) e alto volume (80% 1RM x 3 repetições x 2 séries) obtiveram os melhores resultados, mas sem diferença significativa com o baixo volume (80% 1RM x 1 repetição) quando analisado os valores máximos em todos os pontos de tempo – até 12 min pós. Por sua vez, Bauer et al. (2018) investigaram o efeito agudo de pares complexos de moderada e alta intensidade sobre o salto com contramovimento em participantes experientes em treinamento resistido. Foram realizadas três séries de pares complexos, sendo agachamento e salto com contramovimento, com intensidade moderada (60% 1RM x 6 repetições) e alta (90% 1RM x 4 repetições), em diferentes pontos de tempo – até 11 min pós. Os resultados apontaram efeitos pequenos ou triviais na PPA e nenhuma diferença entre as três séries. Os resultados desses estudos sugerem que: 1) condições com cargas moderadas podem ser tão efetivas quanto com cargas mais pesadas e 2) sujeitos com experiência em treinamento resistido também podem obter resultados tão bons realizando menor volume quanto maior volume.

Uma metanálise realizada por Dobbs et al. (2019), com o objetivo de analisar os efeitos da PPA no salto vertical, apontou pequeno efeito desse mecanismo na melhora do desempenho ($p = 0,197$; $d = 0,08$ – tamanho de efeito caracterizado como pequeno) do salto. Porém, além de encontrarem moderada heterogeneidade nos dados dos estudos, os autores incluíram apenas atividades condicionantes com cargas iguais ou acima de 80%, com indivíduos com, no mínimo, um ano de experiência – fatores que, de acordo com os autores, foram limitantes para os achados do estudo.

2.4 Treinamento de força baseado em velocidade

A quantificação e estimativa de intensidade de um protocolo de treinamento é um quesito de suma importância para técnicos e treinadores. Normalmente, em treinos de força, a intensidade é baseada na 1RM (uma repetição máxima) de dado exercício. Porém, partindo de uma perspectiva prática, treinar com porcentagens de RM pode ser desafiador. Caso não sejam moduladas diariamente, sua prática pode ser falha, visto que sua acurácia pode flutuar por questões de motivação individual (FRENCH, 2017). De acordo com González-Badillo e Sánchez-Medina (2010), o teste de 1RM pode expor o sujeito a lesões, pela utilização de cargas máximas, além de consumir muito tempo e ter volatilidade em seus resultados por níveis de fadiga diária, variabilidade biológica e estilo de vida.

O TFBV surge como uma alternativa que se correlaciona fortemente com o 1RM (CONCEIÇÃO et al., 2015; BAZUELO-RUIZ et al., 2015), utilizando cargas mais leves e de forma mais rápida, comparando ao teste de 1RM (McBURNIE et al., 2019). Essa abordagem conta com o *feedback* instantâneo da velocidade de cada movimento realizado, o que otimiza a estimativa da flutuação diária do desempenho e afeta positivamente a motivação do participante (WEAKLEY et al., 2020). A correlação com a RM pode ser atribuída pela relação entre a força e a velocidade, em termos de capacidade muscular de produção de força (CORMIE; McGUIGAN; NEWTON, 2011). Estudos mostram uma relação muito próxima entre a porcentagem de 1RM e a velocidade do movimento ($R^2 = 0.98$) no supino (GONZÁLEZ-BADILLO; SANCHEZ-MEDINA, 2010) e em outros exercícios como remada ($R^2 = 0.94$) (SANCHEZ-MEDINA et al., 2014), agachamento completo ($R^2 = 0.96$) (SANCHEZ-MEDINA et al., 2017), meio agachamento ($R^2 = 0.96$) (LOTURCO et al., 2016) e barra fixa ($R^2 = 0.96$) (SANCHEZ-MORENO et al., 2017).

Essa abordagem vem sendo considerada uma das ferramentas mais precisas para estimar a carga relativa durante um treinamento resistido (CONCEIÇÃO et al., 2015). Sua utilização tem mostrado resultados favoráveis em exercícios voltados ao desenvolvimento de força explosiva (DORRELL; GEE; SMITH, 2020; GONZÁLEZ-BADILLO et al., 2014) e da área de secção transversa (PAREJA-BLANCO et al., 2016). Também tem mostrado alta correlação quando se comparado com outras ferramentas de estimativa de carga, como a escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) e a escala de repetições em reserva (RR) (HELMS et al., 2017).

Um fator importante para ser considerado, e uma das vantagens da utilização dessa abordagem, é a intenção voluntária do participante. Sujeitos expostos ao treinamento baseado em velocidade devem exprimir esforço voluntário máximo em uma carga determinada para que assim o movimento seja realizado em máxima velocidade (GONZÁLEZ-BADILLO; SANCHEZ-MEDINA, 2010). Comparando o mesmo movimento e protocolo de treino, com velocidades diferentes, González-Badillo et al. (2014) mostraram que o supino executado com intenção de máxima velocidade trouxe maiores ganhos de força do que quando feitos com velocidade deliberadamente mais lenta ($\Delta = 18,2$ e $9,7\%$, respectivamente), sem diferenças nos estressores metabólicos.

Dorrel, Gee e Smith (2020) compararam os resultados após 6 semanas de treinamento utilizando o método tradicional (%RM) versus baseado em velocidade para regular as zonas de intensidade. Sujeitos tiveram um aumento de força máxima no agachamento (8 vs. 9%, respectivamente), no supino (4 e 8%, respectivamente), no levantamento terra (6% para TFBV) e no salto com contramovimento (5% para TFBV). Concluindo assim que o treinamento baseado em velocidade teve um impacto positivo maior nos ganhos de força e na altura do salto dos participantes, ainda com o volume de treino total menor, devido à regulação das zonas de intensidade, que o método tradicional.

Utilizar a velocidade do movimento também pode ser útil para individualizar o treinamento. Jimenes-Reyes et al (2017) traçaram o perfil força-velocidade em alguns atletas para comparar 9 semanas de treinamento individualizado com treinamento tradicional. Foram divididos entre grupos com déficit de força, déficit de velocidade e balanceado. Todos os atletas que realizaram o treinamento individualizado melhoraram o desempenho do agachamento com salto, enquanto o grupo do treino tradicional obteve resultados inconsistentes.

2.4.1 Treinamento de força baseado em velocidade enquanto atividade condicionante

A aplicação do TFBV como atividade condicionante no Treinamento Complexo ainda não é comum. A literatura aponta apenas quatro estudos. Tsoukos et al. (2019) analisaram o efeito da potenciação no supino com arremesso em quatro condições, sendo: 1) uma série de 40% de 1RM a 10% de PV; 2) uma série de 40% de 1RM a

30% de PV; 3) uma série de 60% de 1RM a 10% de PV; e 4) uma série de 60% de 1RM a 30% de PV, utilizando o supino no Smith *machine* como atividade condicionante. Resultados mostraram uma melhora significativa na atividade específica para a condição 3, que, também, foi a condição com menor volume total, menor número de repetições máximas e mínimas dentro de uma série. Utilizando uma maior intensidade, Tsoukos et al. (2020) compararam os efeitos da PPA no supino com arremesso utilizando 80% de 1RM no supino no Smith com 10 e 30% de perda de velocidade. Os resultados da atividade condicionante foram otimizados em ambas as condições, mas para a condição de maior volume (que permite maior perda de velocidade, consequentemente mais repetições), a melhora no desempenho na atividade específica ocorreu de forma mais tardia (8-10 min pós), comparado a condição de menor volume (dois minutos pós).

Seguindo uma linha de pensamento similar, Krzysztofik et al. (2021a) aplicaram o TFBV com o exercício supino a 60% da RM e 10% de PV, como atividade condicionante, em atletas de voleibol sentado, para avaliar o desempenho subsequente do supino com arremesso. Os resultados mostraram uma melhora significativa no pós-teste ($p = 0,03$; $\mu^2 = 0,312$ – tamanho de efeito caracterizado como grande), após 5 minutos da atividade condicionante. O mesmo não ocorreu com Krzysztofik et al. (2021b), aplicando, desta vez, cargas altas e baixas perdas de velocidade (80% da RM e 10% de PV) no agachamento em atletas, do sexo feminino, experientes de voleibol. Apesar da condição não ter mostrado efeitos potenciadores na atividade específica (salto com contramovimento), 56% da amostra respondeu positivamente à aplicação da atividade condicionante. Os autores justificaram os resultados destacando o baixo nível de força das atletas, e que, possivelmente, mais séries para a atividade condicionante fossem mais efetivas para elicitar a potenciação, ao invés de apenas a série única.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização da pesquisa

O presente estudo utiliza da abordagem quantitativa de natureza aplicada, que pretende medir com precisão os indicadores do estudo (SAMPIERI; COLADO; LUCIO, 2013). O delineamento do estudo é experimental e de corte transversal por avaliar

determinadas variáveis em uma amostra específica em um espaço do tempo (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012). O estudo tem caráter *crossover*, ou seja, todas as participantes realizarão todas as condições de forma randomizada.

3.2 Sujeitos

Para o estudo, foram selecionadas 13 voluntárias por acessibilidade (idade: $27 \pm 2,41$ anos, massa corporal $59,3 \pm 6,99$ kg, estatura $158,77 \pm 5,93$ cm, percentual de gordura corporal $26,17 \pm 2,41$ %, tempo de experiência $7,61 \pm 2,93$ anos e RM relativa de $1,47 \pm 0,23$ Kg.Kg⁻¹) A composição corporal foi mensurada através da bioimpedância InBody 570. A quantidade de participantes foi calculada por meio do Gpower 3.1.9.4, a partir do estudo do Fukutani et al. (2014), utilizando o eta-quadrado parcial obtido na influência do agachamento no salto com contramovimento ($\eta^2 = 0,22$), assim resultando em um tamanho de efeito de 0,53 e com um poder de 0,85, resultou em um tamanho amostral de 12. Como critérios de inclusão, todas as participantes foram do sexo feminino, com idades entre 18 e 30 anos, experientes no exercício do agachamento – tendo razão RM/massa corporal acima de 1,2, sem lesões osteomioarticulares que impeçam a prática do exercício e com pelo menos 2 anos de prática (sendo os últimos quatro meses ininterruptos).

Todas as participantes foram informadas sobre a necessidade do repouso e da abstenção de exercícios ou atividades extenuantes de membros inferiores nas 24h precedentes para fidedignidade da coleta de dados. Foi solicitado que as participantes mantivessem sua rotina e seus hábitos durante o proceder das coletas, a fim de não ocasionar nenhum viés de melhora não proveniente das condições experimentais.

3.3 Procedimentos para coleta de dados

3.3.1 Familiarização e coleta dos saltos

Antes de dar início a familiarização, as participantes realizaram atividades preparatórias como forma de aquecimento (geral e específico) para realizar os saltos. Começando com uma corrida de intensidade leve em uma esteira ergométrica a 7km/h durante 3 minutos, seguida de 1 minuto de intervalo e 3 séries de 3 saltos com contramovimento – atividade específica proposta – submáximos, tendo 15 segundos de intervalo entre os saltos e 30 segundos entre as séries.

A atividade específica foi o salto com contramovimento com as mãos na cintura. O movimento teve início na posição ereta, quadril e joelhos estendidos. As participantes realizaram uma ação excêntrica rápida (sendo uma flexão do quadril, dos joelhos) até uma angulação ótima individual da participante, e logo em seguida, uma ação concêntrica (de extensão) máxima na subida. As participantes foram instruídas a manter os joelhos e o quadril em extensão na fase de voo e aterrissar em equilíbrio com os dois pés, simultaneamente, iniciando essa aterrissagem no terço anterior dos pés (ASMUSSEN E BODE-PETERSEN; 1974; LINTHORNE, 2001).

Para familiarizar o movimento, foi aplicado uma adaptação do protocolo de Claudino et al. (2013). Foram realizados 16 saltos com as mãos na cintura, com 30 segundos de intervalo entre cada salto. Então, foi realizado um teste de dispersão (Z) com 95% de intervalo de confiança entre a média dos 8 primeiros e últimos saltos para identificar se houve estabilidade entre os valores das médias. Caso não houvesse, a participante realizaria mais um salto e o primeiro realizado, dos 16, era excluído, para que o teste de dispersão fosse feito. Esse procedimento se repetiu até que as médias dos saltos se equiparassem e a variância se estabilizasse, assim tornando a participante familiarizada. Foram duas sessões, com 48-72 h de intervalo.

Na mesma sessão, também houve a familiarização do agachamento com altas cargas e com o treinamento de força baseado em velocidade, e aconteceu 10 minutos após a familiarização dos saltos. Para tanto, foram utilizadas cargas idênticas as das condições experimentais. As participantes realizaram um aquecimento específico diretamente no agachamento, sendo 30% da 1RM estimada (RMe) (usando uma estimativa baseada numa escala proposta por Tuchscherer, 2008) para 5 repetições, 50% de 1RMe para 5 repetições e 70% de 1RMe para 3 repetições. No aquecimento, foi adotado dois minutos de intervalo entre as séries. Dois minutos após a última série, as participantes realizaram uma série com 85% da 1RMe para 3 repetições, 60% da 1RMe com 10% de PV e 60% da RMe com 30% de PV. As séries do protocolo de familiarização do agachamento tiveram o intervalo de recuperação individualizado, de acordo com uma adaptação da escala de prontidão percebida de Edwards et al. (2011) (figura 1), respondendo à pergunta “como está se sentindo agora?”, atribuindo um valor na escala, com o intuito de familiarizá-las para o uso nas condições experimentais.

Figura 1: adaptação da escala de prontidão percebida (livre tradução).

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)

3.3.2 Testes e coletas de dados

3.3.2.1 Teste de repetição máxima

O exercício proposto para a atividade condicionante foi o agachamento paralelo guiado no Smith *Machine*. As voluntárias começaram em posição ereta, com joelhos e quadril estendidos, calcanhares alinhados com a barra (havia uma linha no solo para norteá-las) e com a barra posicionada acima dos trapézios. O posicionamento dos pés (abertura e angulação) foi de acordo com a conveniência do participante. O movimento de descida foi realizado até que o joelho ficasse paralelo à altura do quadril. Durante a fase concêntrica, a participante foi instruída a estender completamente os joelhos e o quadril. Antes do teste, as participantes realizaram um aquecimento prévio, geral e específico, com corrida de intensidade leve a 7km/h em uma esteira ergométrica durante 5 min.

O protocolo utilizado foi o de Suchomel et al. (2015). Após o aquecimento, as participantes realizaram 4 séries de 5, 5, 3 e 1 repetições com 30%, 50%, 70% e 90% da 1RMe, respectivamente. As duas primeiras séries, mais leves, tiveram 2 minutos de intervalo; as duas últimas, mais pesadas, tiveram entre 3 e 4 minutos. Logo em seguida, as participantes tiveram cinco tentativas, cada qual com 4 a 5 minutos de intervalo de recuperação, com cargas progressivas até encontrar a 1RM. Para padronizar a amplitude, foi utilizado um banco (figura 2) com regulação de altura, na qual a participante foi instruída a realizar a fase excêntrica (descida) até encostar os glúteos no banco, sem apoiar o peso ou perder a tensão da carga no mesmo, e assim realizar a fase concêntrica. O banco foi utilizado em todas as séries de agachamento durante o estudo. Foram realizadas duas sessões, com intervalo de 72 a 96 h, no qual

o maior valor da RM foi utilizado para análise de dados. O coeficiente de correlação intraclass adotado foi acima de 0,9.

Figura 2 – Banco para padronização da amplitude do agachamento

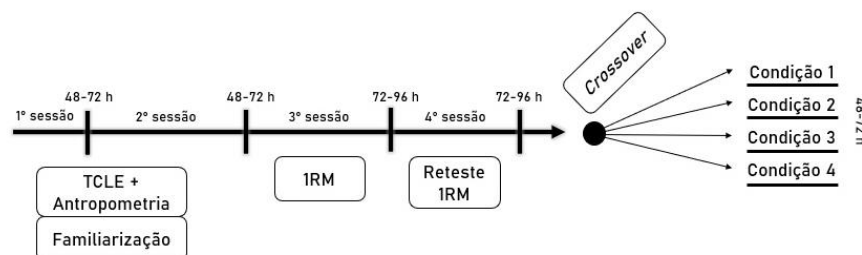


Fonte: elaboração própria.

3.4 Delineamento experimental

O estudo foi conduzido de acordo com o delineamento da Figura 3. No início de cada sessão, assim que a participante chegava ao local das coletas, ela respondia à pergunta: “como está se sentindo hoje?”, atribuindo um valor na escala de qualidade total de recuperação (KENTTA; HASSMÉN, 1998), demonstrada na figura 4. A participante precisou estar entre os níveis 15 e 20 da escala para realizar a sessão do dia.

Figura 3 – delineamento do estudo.



Fonte: elaborado pelo autor

No primeiro dia, as participantes foram familiarizadas com os saltos, utilizando o protocolo de Claudino et al. (2013) adaptado e o agachamento, atividade condicionante envolvendo o TFBV. A segunda sessão foi, novamente, mais uma sessão de familiarização das atividades específica e condicionante do estudo. A

terceira e quarta sessão foram de aplicação do teste de uma repetição máxima (1RM) no agachamento com barra guiada.

Na quinta sessão, houve uma randomização realizada por meio do site *randomizer.org* para dar início às condições experimentais. Da primeira à segunda sessão, houve um intervalo de 48 a 72 h. Para a terceira sessão, devido ao descanso necessário para um teste neuromuscular de alta intensidade, houve um intervalo de 72 a 96 h. Após o teste de 1RM, houve um intervalo de 72 a 96 h. E entre as sessões experimentais, entre 48 e 72 h.

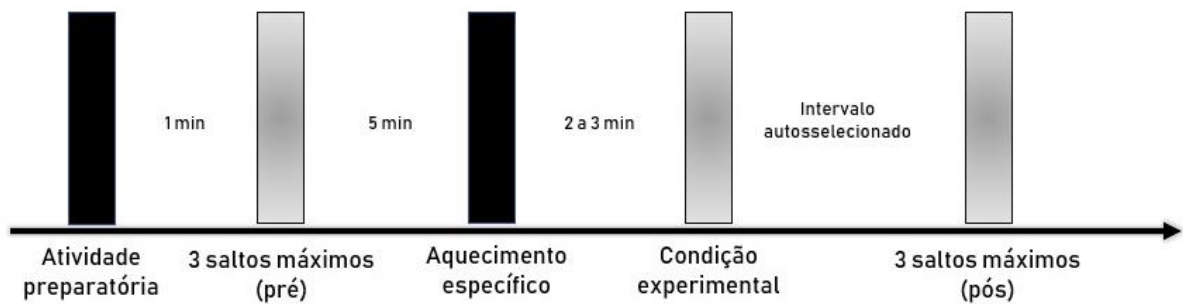
Figura 4 – escala de qualidade total de recuperação

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, livre tradução.

As sessões experimentais foram conduzidas de acordo com a Figura 5. As participantes realizaram uma atividade preparatória (mesma descrita na sessão de familiarização). Após um minuto, as voluntárias realizaram 3 saltos máximos, com 30 segundos de intervalo entre eles, sobre um tapete de contato Jump Test, da marca Hidrofit®, utilizando o software *MultiSprint Full*. Houve um intervalo de 5 minutos para dar início ao aquecimento específico.

Figura 5: delineamento das sessões experimentais.



Fonte: elaboração do autor

Para as sessões que foram aplicadas as cargas moderadas, foi realizado como aquecimento específico uma série de 5 repetições a 30% de 1RM, com dois minutos de intervalo, e em seguida, outra série de 5 repetições a 50% de 1RM. Para as sessões que foram aplicadas as cargas altas, foi realizado uma série de 5 repetições a 30% de 1RM, com dois minutos de intervalo, uma segunda série de 5 repetições a 50% de 1RM, com dois minutos de intervalo, e uma última série de 3 repetições a 70% de 1RM. Realizado esse procedimento, houve um intervalo de 2 a 3 minutos para dar início à condição experimental.

Nas condições que utilizaram o TFBV, as participantes realizaram o exercício de agachamento a 60% de 1RM, com intenção de velocidade máxima, sendo em uma série e o número de repetições determinado pela perda de velocidade (valor de referência adotado foi a velocidade da repetição mais rápida de cada série), de 10% (condição 1) e 30% (condição 2). A partir do momento que a participante realizava duas repetições (consecutivas ou não) com uma perda de velocidade igual ou maior que 10% ou 30%, dependendo da condição, a série foi finalizada. A participante teve um *feedback* imediato da velocidade do movimento realizado em cada repetição, através de um dispositivo móvel com o aplicativo do *encoder* que estava posicionado a frente da mesma. Nas condições sem o TFBV, as participantes realizaram uma série de 3 repetições com 85% da 1RM (condição 3). O intervalo de recuperação entre as séries foi de 3 a 4 minutos. Já o intervalo atribuído entre a atividade condicionante e a específica foi autodeterminado por cada participante, baseado na adaptação da escala de prontidão percebida de Edwards et al. (2011), apresentada na Figura 1. As participantes descansaram até que sentissem totalmente recuperadas e aptas para se exercitar com máxima intensidade, definido como o nível 1. Na condição controle,

as participantes não realizaram atividade condicionante – após o intervalo de 5 minutos atribuídos depois dos saltos pré, foram realizados os saltos pós.

A variável utilizada para analisar os parâmetros de velocidades foi a velocidade média propulsiva (VMP) durante a fase concêntrica do agachamento, mensurada por meio de um *encoder* de posição linear – Vitruve (Madri, Espanha), anexado a lateral da barra. A VMP é definida como o ponto em que a velocidade da aceleração do movimento, durante a fase concêntrica, é maior que a gravidade ($\geq \sim 9,81 \text{ m/s}^2$) até o ponto que se torna menor que a gravidade ($\leq \sim 9,81 \text{ m/s}^2$) (McBURNIE et al., 2019).

O local de aplicação das condições testes foi na academia do Departamento de Educação Física (DEF), na Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Durante as condições, as participantes estavam liberadas a ingerir água *ad libitum*. O encorajamento verbal foi promovido durante todas as séries do experimento para motivar as participantes a darem seus máximos.

3.5 Divisão das condições experimentais

Foram 4 condições ao todo, sendo três experimentais e uma controle (apenas a atividade específica). As condições foram: 1 – 60% de 1RM e intervalo autodeterminado, sendo uma série a 10% de PV; 2 – 60% de 1RM e intervalo autodeterminado, sendo uma série a 30% de PV; 3 – 85% de 1RM e intervalo autodeterminado, sendo uma série de 3 repetições; 4 – controle (saltos pré, intervalo fixo e saltos pós).

3.6 Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências Médicas da UFPB (CEP – CCM), sob o parecer 4.003.372. O estudo atendeu a todos os pré-requisitos de pesquisa com seres humanos e estava de acordo com a resolução 466/2012. As voluntárias da pesquisa foram esclarecidas sobre as características e propósitos do estudo e após tais esclarecimentos foi solicitada a assinatura de um TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) (Apêndice 1). A desistência da participação neste estudo pôde ser feita a qualquer momento sem nenhum prejuízo ao participante.

3.7 Análise estatística

O software utilizado para as análises foi o JASP, versão 16.1. Todos os dados foram apresentados em média e desvio padrão ($M \pm DP$). A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Foi utilizado a ANOVA de medidas repetidas em função das diferentes condições de intervenção, utilizando a diferença dos valores dos maiores saltos pós intervenção e pré-intervenção (Δ), absoluto e percentual. Para verificar a magnitude do impacto das diferentes condições sobre o salto com contramovimento foi utilizado o d de Cohen (tamanho do efeito), sendo classificadas como: pequeno ($d \leq 0,2$), médio ($d < 0,2$ e $> 0,8$) e grande ($d \geq 0,8$) (COHEN, 1988). Para comparações do *volume load* entre as condições experimentais que realizaram alguma atividade condicionante, foi aplicado um Teste T. Na familiarização, foi utilizado o teste Z para verificar a estabilidade das médias dos valores dos saltos em cada sessão e entre as sessões.

4. RESULTADOS

As análises realizadas mostraram não haver diferenças significativas entre as condições experimentais propostas pelo estudo. A tabela 1, considerando o Δ absoluto e percentual (utilizado o maior salto pré-intervenção e o maior salto pós-intervenção), mostra que não houve diferença significativa após a aplicação das atividades condicionantes, quando comparados com os valores basais ($p = 0,191$; $d = 0,007$).

Observou-se um tamanho do efeito pequeno para todas as condições, sendo 10% de perda de velocidade (0,056), 30% de perda de velocidade (0,134) e 85% de 1RM (0,133) e um efeito moderado ($-0,735$) para a condição controle, sendo nessa condição encontrada uma diminuição dos valores do pré para pós-condição.

Tabela 1 – Valores descritivos de média, desvio padrão, teste de ANOVA para medidas repetidas dos saltos pré e pós-intervenção, diferença absoluta e relativa entre a altura máxima dos saltos, em centímetros (cm).

	10% de PV	30% de PV	85% x 3	Controle	F [#]	p
Pré	31,9 $\pm$ 5,02	31,8 $\pm$ 4,86	31,1 $\pm$ 4,36	32 $\pm$ 4,59		
Pós	32,0 $\pm$ 5,55	32,0 $\pm$ 5,63	31,3 $\pm$ 4,39	31,0 $\pm$ 4,89	1,669	0,191
Δ abs	0,12 $\pm$ 2,2	0,19 $\pm$ 1,44	0,19 $\pm$ 1,44	-0,95 $\pm$ 1,30	2,148	0,111
Δ %	0,38 $\pm$ 6,65	0,35 $\pm$ 4,38	0,74 $\pm$ 5,07	-3,06 $\pm$ 3,98	2,102	0,117

[#]ANOVA para medidas repetidas; Δ abs: diferença absoluta entre o maior salto pós e o maior salto pré-intervenção; Δ % = Equivalente percentual do Δ abs; $p < 0,05$.

Como parâmetro de volume de treinamento, foi realizado uma análise descritiva e comparativa entre o *volume load* de cada condição experimental, apresentado na tabela 2. Como pode ser percebido, os valores de *volume load* (carga x repetições x série) apresentados em cada condição se diferem bastante entre si, sendo o da condição de 10% de PV quase 125% maior do que a condição de 85% da RM e quase 45% menor que a condição de 30% de PV. Mesmo com esses valores discrepantes de *volume load*, conforme os resultados encontrados e explicitados na tabela 1, não houve diferença com significado estatístico no salto vertical.

Tabela 2 – valores em média e desvio padrão da quantidade de repetições realizadas e o volume load (Vol) das condições experimentais.

	Rep_10PV	Rep_30PV	Rep_85%	Vol_10PV	Vol_30PV	Vol_85%
Média (DP)	9,08 (4,77)	16,54 (6,84)	3 (0)	494,15* (318,39)	892,61*# (480,00)	220,61 (35,59)

Rep: quantidade de repetições para cada condição; Vol: volume load. *p < 0,05 quando comparado a condição de 85%; #p < 0,05 quando comparado a condição de 10% de PV.

Os valores dos intervalos individuais de recuperação entre a atividade condicionante e a atividade específica, mensurados por meio da escala de recuperação de Edwards et al. (2011), tiveram médias similares. Para a condição de 10% de PV, o intervalo foi de 3:11 min ± 43 segundos; já na condição de 30% de PV, o intervalo foi de 3:43 min ± 60,6 segundos; e na condição de 85% da RM, o intervalo foi de 3:15 min ± 59 segundos.

Os valores da perda de velocidade nas condições de 60% da RM para 10 e 30% de PV foram descritas na tabela 3, abaixo.

Tabela 3 – Valores descritivos, em média e desvio padrão, da perda de velocidade nas condições de 60% da RM para 10 e 30% de PV.

Intervenções	Média VMP (m.s ⁻¹)	Maior VMP (m.s ⁻¹)	Menor VMP (m.s ⁻¹)	PV (%)
10% de PV	0,55 (0,04)	0,60 (0,04)	0,46 (0,07)	14,77 (4,32)
30% de PV	0,50 (0,05)	0,61 (0,05)	0,40 (0,05)	35,00 (6,03)

VMP: velocidade média propulsiva; Média VMP: média da velocidade média propulsiva atingida na condição experimental. Maior VMP: maior velocidade propulsiva atingida na condição experimental; Menor VMP: menor velocidade propulsiva atingida na condição experimental. PV: perda de velocidade.

5. DISCUSSÃO

O principal objetivo do estudo foi comparar os efeitos de diferentes atividades condicionantes sobre o desempenho do salto com contramovimento. A hipótese inicial foi que a aplicação do treinamento de força baseado em velocidade como atividade condicionante no agachamento seria uma alternativa mais eficaz para melhorar o desempenho no salto vertical subsequente em mulheres experientes no treinamento de força. De acordo com os resultados, não foram encontradas diferenças significativas na altura dos saltos após as diferentes condições experimentais. Porém, a aplicação das atividades condicionantes teve um impacto positivo no desempenho do salto, quando comparado a condição controle – em especial, na condição 3, de 85% da RM para 3 repetições.

Ao contrário do que foi hipotetizado previamente, as condições com o TFBV mostraram não influenciar positivamente, de forma significativa, na altura do salto com contramovimento. O uso de baixas perdas de velocidade ($\leq 20\%$) tem sido aplicado com a finalidade de melhorar o desempenho da força e potência em diversos exercícios e modalidades (PAREJA-BLANCO et al., 2016, 2020; BANYARD et al., 2018; TSOUKOS et al., 2019,2020; DORREL; GEE: SMITH, 2020; HELD et al., 2021). Dentro do treinamento complexo, ainda existem poucos estudos que englobam essa abordagem, o que tornam os achados do presente estudo importantes para contribuir na discussão dos efeitos de potenciação atrelados à essa abordagem.

A aplicação do TFBV, com o objetivo de monitorar as cargas da atividade condicionante, afim de criar um balanço positivo entre desempenho (potenciação) e fadiga, usando baixas e moderadas perdas de velocidade (10 e 30%), não provocou efeitos positivos na altura do salto subsequente. Diferente dos nossos achados, Tsoukos et al. (2019), obtiveram melhoras no desempenho do supino com arremesso, usando cargas de 60% com 10 e 30% de perda de velocidade no supino, obtiveram uma média de repetições de $6,8 \pm 1,80$ e $15,4 \pm 4,40$, enquanto no presente estudo, a média foi de $9,08 \pm 4,77$ e $16,54 \pm 6,84$, respectivamente. Todavia, os dados do estudo do Tsoukos et al. (2019) são com uma amostra do público masculino e com um exercício diferente, então qualquer comparação deve ser feita cautelosamente.

O *volume load* das diferentes condições experimentais apresentou valores divergentes, estaticamente, sendo a condição com 30% de perda de velocidade com valores maiores do que as duas outras condições e 10% de perda com o *volume load*

maior do que a condição de 85% de 1RM. Apesar de não haver diferença com significado estatístico, as condições experimentais realizadas obtiveram um efeito positivo, entretanto pequeno, sobre a atividade específica proposta. Esse achado vai de contrapartida com os de Rissanen et al. (2022), no qual sugeriu uma maior perda de velocidade em mulheres (40 vs 20%), assim, aumentando o *volume load*, para melhorar o desempenho da força e potência. É importante registrar que o trabalho citado foi de natureza crônica.

Ao realizar uma segregação de dados, para aquelas participantes que conseguiram se beneficiar da atividade condicionante na condição de 85% da RM para 3 repetições, nota-se que há uma diferença entre a RM relativa e o *volume load* entre as 7 participantes, comparado as 6 que não melhoraram o salto. As participantes que melhoraram o salto tinham maiores RMs relativas, em comparação as que não melhoraram ($1,61 \pm 0,22$ vs $1,29 \pm 0,08$ kg / massa corporal, respectivamente). Em partes, esse achado corrobora com o estudo de Chiu et al. (2003), que aplicaram uma carga de 90% da RM para cinco séries de uma repetição no agachamento, e apenas indivíduos mais fortes (atletas) tiveram um desempenho acima do *baseline*; os mais fracos (atletas recreacionais) tiveram um desempenho abaixo ou próximo do *baseline*.

Também aplicando o TFBV com mulheres treinadas, Krzysztofik et al. (2021b) usaram o agachamento com carga alta (80% da RM) e baixa perda de velocidade (10%) para provocar potenciação no salto com contramovimento subsequente. Apesar de não terem encontrado melhoras significativas, afirmaram que mais da metade da amostra de atletas, mais fortes, responderam positivamente a atividade condicionante. Os autores sugeriram que, possivelmente o nível de força das atletas que participaram do estudo era abaixo do considerado “avançado”, e, para isso, talvez fosse necessário múltiplas séries para ocasionar uma potenciação, como proposto por Wilson et al. (2013). No presente estudo, apesar de ter sido obtido uma RM relativa (RM / massa corporal de $1,47 \pm 0,23$), indicando um nível considerável de força no agachamento, apenas uma série da atividade condicionante também não foi suficiente para provocar uma potenciação com significado estatístico. Assim, no tocante ao presente estudo, a alternativa de aumentar o volume poderia ser uma alternativa, mas também o consequente aumento exacerbado do *volume load*, poderia desencadear um alto nível de fadiga e inibir a potenciação no salto. Nos estudos de Tsoukos et al. (2019; 2020) foram obtidos resultados positivos utilizando TFBV como atividades condicionantes

com homens experientes com série única, vale ressaltar que nesse estudo o exercício foi o supino com arremesso.

O intervalo de recuperação utilizado no presente estudo foi individualizado (GOLÁS et al., 2016; CARMO et al., 2018), evitando, assim, a adição de mais uma variável na balança entre desempenho e fadiga. Todas as participantes deveriam estar totalmente recuperadas, aptas pra se exercitar em máxima intensidade (nível 1 na escala de Edwards et al., 2011), antes de realizar a atividade específica. As médias para os intervalos de recuperação foram de 3:11 min $\pm$ 43 s, para a condição de 60% da RM e 10% de PV; já na condição de 30% de PV, o intervalo foi de 3:43 min $\pm$ 60,6 s; e na condição de 85% da RM, o intervalo foi de 3:15 min $\pm$ 59 s. Esses valores são similares a aplicados em estudos também com mulheres, mas utilizando intervalos fixos para potenciação, entre 2 e 4 minutos (COMYNS et al., 2006; McCANN; FLANAGAN, 2010).

É necessário pontuar que a quantidade escassa de estudos aplicando o TFBV com mulheres, fato que limita a discussão dos resultados. Estudos futuros devem investigar o TFBV na perspectiva do treinamento complexo em mulheres com maiores níveis de força (próximo a duas vezes a massa corporal no agachamento) e diferentes configurações de cargas de treinamento (volume, com perdas de velocidade e quantidade de séries, e intensidade, com diferentes cargas ou velocidade alvo) para ampliar o conhecimento da utilização dessa abordagem em uma amostra pouco estudada atualmente, como também comparar mulheres com níveis distintos de RM relativa, a fim de que as impressões aqui levantadas possam ser confirmadas ou refutadas, contribuindo para maior clareza da utilização do TFBV enquanto atividade condicionante.

6. CONCLUSÃO

O presente estudo traz uma perspectiva original para a prescrição das cargas no treinamento complexo, usando controle da velocidade como monitoramento do volume da atividade condicionante. Baseado nos resultados, não foi encontrado diferenças em relação ao efeito das atividades condicionantes utilizadas sobre o desempenho do salto vertical. Conclui-se ainda que, utilizar uma série de agachamento guiado na máquina smith com cargas moderadas e perdas de

velocidades baixas e moderadas, em mulheres experientes em treinamento de força, não resultou em melhoras significativas no salto vertical com contramovimento subsequente, infere-se ainda que a utilização de cargas altas com volume fixo também não resultou em ganho com significado estatístico no salto vertical. Em termos de aplicação prática, mesmo com resultado sem ganho significativo, percebe-se que todas as condições experimentais apresentaram aumentos dos valores de salto, o que pode motivar treinadores a utilizar o monitoramento da atividade condicionante por meio do TFBV como alternativa para obter efeitos agudos no desempenho do salto vertical.

7. REFERÊNCIAS

- ASMUSSEN, Erling.; BONDE-PETERSEN, Fleming. Storage of elastic energy in skeletal muscle in man. **Acta Physiologica Scandinavia**, v.92, p. 537- 545, 1974
- BATISTA, Mauro; ROSCHEL; Hamilton; BARROSO, Renato; UGRINOWITCH, Carlos; TRICOLI, Valmor. 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, Pascal; SANSONE, Pierpaolo; MITTER, Benedikt; MAKIVIC, Bojan; SEITZ, Laurent; TSCHAN, Harald. 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, Pascal; UEBELLACKER, Florian; MITTER, Benedikt; AIGNER, Alexander; HASENOEHRL, Timothy; RISTL, Robin; TSCHAN, Harald; SEITZ, Laurent. 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, Bruno; PADIAL, Paulino; GARCÍA-RAMOS, Amador; MORALES-ARTACHO, Antonio J.; MIRANDA, Maria T.; FERICHE, Belén. 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.
- BEVAN, Huw; OWEN, Nick; CUNNINGHAM, Dan; KINGSLEY, Mike; KILDUFF, Liam. 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.
- BLAZEVOICH, Anthony J.; BABAUULT, Nicolas. Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: historical perspective, underlying mechanisms, and current issues. **Frontiers in physiology**, p. 1359, 2019.
- BOULLOSA, Daniel; BEATO, Marco; IACONO, Dello; CUENCA-FERNANDÉZ, Francisco; DOMA, Kenji; SCHUMANN, Moritz; ZAGATTO, Alessandro; LOTURCO, Irineu; BEHM, Davig. A new taxonomy for postactivation potentiation in sport. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 15, n. 8, p. 1197-1200, 2020.
- CARTER, Jeremy; GREENWOOD, Mike. Complex training reexamined: Review and recommendations to improve strength and power. **Strength & Conditioning Journal**, v. 36, n. 2, p. 11-19, 2014.
- CHIU, Loren; FRY, Andrew; WEISS, Lawrence; SCHILLING, Brian; BROWN, Lee; SMITH, Stacey. Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 17, n. 4, p. 671-677, 2003.
- CHU, Donald. Jumping into plyometrics. **Champaign, Ill.**, 1992.
- CHU, Donald. Explosive Power and Strength. Champaign IL. **L: Hill Kiehics**, p. 11-16, 1996.

CLAUDINO, João; MEZÊNCIO, Bruno; SONCIN, Rafael; FERREIRA, Jacielle; VALADÃO, Pedro; TAKAO, Pollyana; BIANCO, Roberto; ROSCHEL, Hamilton; AMADIO, Alberto; SERRÃO, Julio. 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, Thomas; HARRISON, Andrew; HENNESSY, Liam; JENSEN, Randall. 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, Filipe; FERNANDES, Juvenal; LEWIS, Martin; GONZÁLEZ-BADILLO, Juan José; JIMENÉZ-REYES, Pedro. 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.

CORMIE, Prue; MCGUIGAN, Michael; NEWTON, Robert. Developing maximal neuromuscular power. **Sports medicine**, v. 41, n. 1, p. 17-38, 2011.

CUENCA-FERNÁNDEZ, Francisco; SMITH, Ian; JORDAN, Matthew; MACINTOSH, Brian; LÓPEZ-CONTRERAS, Gracia; ARELLANO, Raúl; HERZOG, Walter. 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.

DESMEDT, Jean Edouard; GODAUX, Emile. Ballistic contractions in man: characteristic recruitment pattern of single motor units of the tibialis anterior muscle. **The Journal of physiology**, v. 264, n. 3, p. 673-693, 1977.

DO CARMO, Everton; De SOUZA, Eduardo; ROSCHEL, Hamilton; KOBAL, Ronaldo; RAMOS, Henrique; GIL, Saulo; TRICOLI, Valmor. Self-Selected Rest Interval Improves Vertical Jump Post-Activation Potentiation. **Journal of strength and conditioning research**, 2018.

DOBBS, Ward 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.

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

DORRELL, Harry; SMITH, Mark; GEE, Thomas. Comparison of Velocity-Based and Traditional Percentage-Based Loading Methods on Maximal Strength and Power Adaptations. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 2020.

DUCHATEAU, Jacques; HAINAUT, Karl. Mechanisms of muscle and motor unit adaptation to explosive power training. **Strength and power in sport**, p. 315, 2003.

EBBEN, William. Complex training: A brief review. **Journal of sports science & medicine**, v. 1, n. 2, p. 42, 2002.

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

EDWARDS, Andrew; BENTLEY, Maria; MANN, Michael; SEAHOLME, Timothe. Self-pacing in interval training: A teleoanticipatory approach. **Psychophysiology**, v. 48, n. 1, p. 136-141, 2011.

FARUP, Jean; SØRENSEN, Henrik. Postactivation potentiation: upper body force development changes after maximal force intervention. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 7, p. 1874-1879, 2010.

FINLAY, Mitchell; BRIDGE, Craig; GREIG, Matt; PAGE, Richard. Upper-Body Post-activation Performance Enhancement for Athletic Performance: A Systematic Review with Meta-analysis and Recommendations for Future Research. **Sports Medicine**, p. 1-25, 2021.

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

FREITAS, Tomás; MARTINEZ-RODRIGUEZ, Alejandro; CALLEJA-GONZÁLEZ, Julio; ALCARAZ, Pedro. Short-term adaptations following Complex Training in team-sports: A meta-analysis. **PLoS One**, v. 12, n. 6, 2017.

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

FUKUTANI, Atsuki; TAKEI, SEIICHIRO; HIRATA, Kosuke; MIYAMOTO, Naokazu; KANEHISA, Hiroaki; KAWAKAMI, Yasuo. 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, Petrus; NAKAMURA, Fábio; ALCAZAR, Julian; FORTES, Leonardo; PAREJA-BLANCO, Fernando; FONSECA, Fabiano. 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. 2021.

GARBISU-HUALDE, Arkaitz; SANTOS-CONCEJERO, Jordan. 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, Juan; MORA-CUSTODIO, Ricardo; RIBAS-SERNA, Juan; GONZÁLEZ-BADILLO, Juan; RODRIGUEZ-ROSELL, David. Movement velocity as a determinant of actual intensity in resistance exercise. **International Journal of Sports Medicine**, n. AAM, 2022.

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

GONZÁLEZ-BADILLO, Juan; MARQUES, Mário; SÁNCHEZ-MEDINA, Luis. 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, Juan; RODRÍGUEZ-ROSELL, David; SÁNCHEZ-MEDINA, Luis; GOROSTIAGA, Esteban; PAREJA-BLANCO, Fernando. 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, Juan; SÁNCHEZ-MEDINA, Luis. Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. **International journal of sports medicine**, v. 31, n. 05, p. 347-352, 2010.

GONZÁLEZ-BADILLO, Juan; YAÑEZ-GARCÍA, Juan; MORA-CUSTODIO, Ricardo; RODRÍGUEZ-ROSELL, David. Velocity loss as a variable for monitoring resistance exercise. **International journal of sports medicine**, v. 38, n. 03, p. 217-225, 2017.

GOUVÊA, André; FERNANDES, Igor; CÉSAR, Eurico; SILVA, Wagner; GOMES, Paulo. The effects of rest intervals on jumping performance: A meta-analysis on post-activation potentiation studies. **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 5, p. 459-467, 2013.

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

HAFF, Gregory; NIMPHIUS, Sophia. Training principles for power. **Strength & Conditioning Journal**, v. 34, n. 6, p. 2-12, 2012.

HAMADA, Taku; SALE, Digby; MACDOUGALL, Duncan; TARNOPOLSKY, Mark. 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.

HEDRICK, Allen. Strength/power training for the national speed skating team. **Strength & Conditioning Journal**, v. 16, n. 5, p. 33-39, 1994.

HELMS, Eric; STOREY, Adam; CROSS, Matt; BROWN, Scott; LENETSKY, Seth; RAMSAY, Hamish; DILLEN, Carolina; ZOURDOS, Michael. RPE and velocity relationships for the back squat, bench press, and deadlift in powerlifters. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 31, n. 2, p. 292-297, 2017.

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

JIMÉNEZ-REYES, Pedro; SAMOZINO, Pierre; BRUGHELLI, Matt; MORIN, Jean-Benoit. Effectiveness of an individualized training based on force-velocity profiling during jumping. **Frontiers in physiology**, v. 7, p. 677, 2017.

KOBAL, Ronaldo; PEREIRA, Lucas; KITAMURA, Katia; PAULO, Anderson; RAMOS, Henrique; CARMO, Everton; ROCHEL, Hamilton, TRICOLI, Valmor; BISHOP, Chris; LOTURCO, Irineu. 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, Yusuf 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, William; FLECK, Steven. Fundamentos do treinamento de força muscular. **Porto Alegre: Artmed**, 1999.

KRZYSZTOFIK, Michal; MATYKIEWICZ, Patryk; CELENBANSKA, Diana; JAROSZ, Jakub; GAWEL, Eliza; ZWIERZOCZOWSKA, Anna. The Acute Post-Activation Performance Enhancement of the Bench Press Throw in Disabled Sitting Volleyball

Athletes. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 7, p. 3818, 2021A.

KRZYSZTOFIK, Michal; KALINOWSKI, Rafal; TRYBULSKI, Robert; FILIP-STACHNIK, Aleksandra; STASTNY, Petr. 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, Michal; WILK, Michal; FILIP, Aleksandra; ZKMIJEWSKI, Piotr; ZAJAC, Adam; TUFANO, James. 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.

KÜMMEL, Jakob; BERGMAN, Julian; PRIESK, Olaf; KRAMER, Andreas; GRANACHER, Urs; GRUBER, Markus. 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.

LINTHORNE, N.P. Analysis of standing vertical jumps using a force platform. American Association of Physics Teachers. **American Journal of Physics**, v.69, n.11, p.1198-1204, 2001.

LOTURCO, Irineu; PEREIRA, Lucas; CAL ABAD, Cesar; GIL, Saulo; KITAMURA, Katia; KOBAL, Ronaldo; NAKAMURA, Fabio. Using the Bar-Velocity to Predict the Maximum Dynamic Strength in the Half. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v.11, n. 5, p.697-700, 2016.

MCBRIDE, Jeffrey; NIMPHIUS, Sophia; ERICKSON, Travis. The acute effects of heavy-load squats and loaded countermovement jumps on sprint performance. **Journal of strength and conditioning research**, v. 19, n. 4, p. 893, 2005.

MCBURNIE, Alistair; ALLEN, Kieran; GARRY, Maybanks; MARTIN, McDwyer; THOMAS, Dos'Santos; JONES, Paul; COMFORT, Paul; MCMAHON, John. The Benefits and Limitations of Predicting One Repetition Maximum Using the Load-Velocity Relationship. **Strength & Conditioning Journal**, v. 41, n. 6, p. 28-40, 2019.

MCCANN, Matthew; FLANAGAN, Sean. 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.

NACLERIO, Fernando; CHAPMAN, Mark; LARUMBE-ZABALA, Eneko; MASSEY, Ben; NEIL, Alex; TRIPLETT, Travis. Effects of three different conditioning activity volumes on the optimal recovery time for potentiation in college athletes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 9, p. 2579-2585, 2015.

NEWTON, Robert; KRAEMER, William. Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy. **Strength & Conditioning Journal**, v. 16, n. 5, p. 20-31, 1994.

PAGADUAN, Jeffrey; POJSKIC, Haris. 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.

PAREJA-BLANCO, Fernando.; RODRIGUEZ-ROSELL, David. SÁNCHEZ-MEDINA, Luis; SANCHIS-MOYSI, Joaquín.; DORADO, Cecilia.; MORA-CUSTODIO, Ricardo.; YAÑEZ-GARCÍA, Juan; MORALES-ALAMO, David.; PÉREZ-SUÁREZ, Ismael; CALBET; Jose; GONZÁLEZ-BADILLO, Juan Jose. Effects of velocity loss during resistance training on athletic performance, strength gains and muscle adaptations. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 27, n. 7, p. 724-735, 2016.

PAREJA-BLANCO, Fernando; ALCAZAR, Julian; CORNEJO-DAZA, Pedro; SÁNCHEZ-VALDEPEÑAS, Juan; RODRIGUEZ-LOPEZ, Carlos; MORA, Javier; SÁNCHEZ-MORENO, Miguel; BACHERO-MENA, Beatriz; ALEGRE, Luis; ORTEGA-BECERRA, Manuel. Effects of velocity loss in the bench press exercise on strength gains, neuromuscular adaptations, and muscle hypertrophy. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 30, n. 11, p. 2154-2166, 2020.

PÉREZ-CASTILLA, Alejandro; PIEPOLI, Antonio; DELGADO-GARCÍA, Gabriel; GARRIDO-BLANCA, Gabriel; GARCÍA-RAMOS, Amador. Reliability and concurrent validity of seven commercially available devices for the assessment of movement velocity at different intensities during the bench press. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 5, p. 1258-1265, 2019.

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

PRIESK, O.; BEHRENS, M., CHAABENE, H., GRANACHER, U., & MAFFIULETTI, N. A. Time to differentiate postactivation “potentiation” from “performance enhancement” in the strength and conditioning community. **Sports medicine**, v. 50, n. 9, p. 1559-1565, 2020.

RAHIMI, Rahman. The acute effects of heavy versus light-load squats on sprint performance. **Facta Universitatis-Series: Physical Education and Sport**, v. 5, n. 2, p. 163-169, 2007.

RASSIER, Dilson; MACINTOSH, B. Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 33, n. 5, p. 499-508, 2000.

RISSANEN, Joonas.; WALKER, Simon; PAREJA-BLANCO, Fernando; HÄKKINEN, Keijo. Velocity-based resistance training: do women need greater velocity loss to maximize adaptations?. **European Journal of Applied Physiology**, p. 1-12, 2022.

SAKAMOTO, Akihiro; SINCLAIR, Peter. 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, Digby. Postactivation potentiation: role in human performance. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 30, n. 3, p. 138-143, 2002.

SAMPIERI, Roberto; COLLADO, Carlos; LUCIO, Pilar. Metodología de la investigación Mc Graw Hill. **México DF: Interamericana Editores**, 2014.

SÁNCHEZ-MEDINA, Luis; GONZÁLEZ-BADILLO, Juan. 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.

SÁNCHEZ-MEDINA, Luis; GONZÁLEZ-BADILLO, Juan; PÉREZ, Carlos; PALLARÉS, Jesús. Velocity-and power-load relationships of the bench pull vs. bench press exercises. **International journal of sports medicine**, v. 35, n. 03, p. 209-216, 2014.

SÁNCHEZ-MEDINA, Luis; PALLARÉS, Jesús; PÉREZ, Carlos; MORÁN-NAVARRO, Ricardo; GONZÁLEZ-BADILLO, Juan José. Estimation of relative load from bar velocity in the full back squat exercise. **Sports Medicine International Open**, v. 1, n. 02, p. E80-E88, 2017.

SÁNCHEZ-MORENO, Miguel; RODRIGUEZ-ROSELL, David; PAREJA-BLANCO, Fernando; MORA-CUSTODIO, Ricardo; GONZÁLEZ-BADILLO, Juan. Movement velocity as indicator of relative intensity and level of effort attained during the set in pull-up exercise. **International journal of sports physiology and performance**, v. 12, n. 10, p. 1378-1384, 2017.

SANCHEZ-SANCHEZ, Javier; RODRIGUEZ, Alejandro; PETISCO, Cristina; RAMIREZ-CAMPILLO, Rodrigo; MARTÍNEZ, Cristian; NAKAMURA, Fábio. 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, 2018.

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

SEITZ, Laurent; HAFF, Gregory. 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, Laurent; TRAJANO, Gabriel; MASO, Fabien; HAFF, Gregory; BLAZEIVICH, Anthony. 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, Laurent; TRAJANO, Gabriel; HAFF, Gregory. The back squat and the power clean: Elicitation of different degrees of potentiation. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 4, p. 643-649, 2014.

SEITZ, Laurent; VILLARREAL, Eduardo; HAFF, Gregory. 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, Sourabh; RAZA, Shahid; MOIZ, Jamal; VERMA, Shalini; NAQVI, Irshad; ANWER, Shahnawaz; ALGHADIR, Ahmad. Postactivation potentiation following acute bouts of plyometric versus heavy-resistance exercise in collegiate soccer players. **BioMed research international**, v. 2018, 2018.

SIRIEIRO, P., NASSER, I., DOBBS, W. C., WILLARDSON, J. M., & MIRANDA, H. . The Effect of Set Configuration and Load on Post-Activation Potentiation on Vertical Jump in Athletes. **International Journal of Exercise Science**, 14(4), 902, 2021

SMILIOS, Ilias; PILLANIDIS, Theophilos; SOTIROPOULOS, Konstantinos; ANTONAKIS, Manolis; TOKMAKIDIS, Savvas . Short-term effects of selected

exercise and load in contrast training on vertical jump performance. **J Strength Cond Res**, v. 19, n. 1, p. 135-139, 2005.

SOUSA, Valmi; DRIESSNACK, Martha; MENDES, Isabel. Revisão dos desenhos de pesquisa relevantes para enfermagem. Parte 1: desenhos de pesquisa quantitativa. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 502-507, 2007.

SOUZA, Victor; BARRETO, Renan; MANTOVANI, Guilherme; GRECO, Camila; DENADAI, Benedito; NOSAKA, Kazunori; LIMA, Leonardo. 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.

STONE, Michael. Literature review: Explosive exercises and training. **NSCA J**, v. 15, n. 3, p. 7-15, 1993.

SUCHOMEL, Timothy; SATO, Kimitake; DEWEESE, Brad; EBBEN, William; STONE, Michael. 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.

THOMAS, Jerry; NELSON, Jack; SILVERMAN, Stephen. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 6. ed. Porto Alegre. Artmed, 2012, 478p.

TILLIN, Neale; BISHOP, David. Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. **Sports medicine**, v. 39, n. 2, p. 147-166, 2009.

TSOUKOS, Athanasios; BROWN, Lee; VELIGEKAS, Panagiotis; TERZIS, Gerasimos; BOGDANIS, Gregory. Postactivation Potentiation of Bench Press Throw Performance Using Velocity-Based Conditioning Protocols with Low and Moderate Loads. **Journal of human kinetics**, v. 68, p. 81, 2019.

TSOUKOS, Athanasios; BROWN, Lee; TERZIS, Gerasimos; VELIGEKAS, Panagiotis; BOGDANIS, Gregory. Potentiation of Bench Press Throw Performance Using a Heavy Load and Velocity-Based Repetition Control. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2020.

TUCHSCHERER, M. The Reactive Training Manual: Developing Your Own Custom Training Program for Powerlifting, 2008.

VANDERVOORT, Anthony; QUINLAN, John.; MCCOMAS, Alan. Twitch potentiation after voluntary contraction. **Experimental neurology**, v. 81, n. 1, p. 141-152, 1983.

WALKER, Simon; AHTIAINEN, Juha; HÄKKINEN, Keijo. Acute neuromuscular and hormonal responses during contrast loading: effect of 11 weeks of contrast training. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 20, n. 2, p. 226-234, 2010.

WALLACE, Brian; SHAPIRO, Robert; WALLACE, Kelly; ABEL, Mark; SYMONS, Thorburn. Muscular and neural contributions to postactivation potentiation. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 3, p. 615-625, 2019.

WEAKLEY, Jonathon; WILSON, Kyle; TILL, Kevin; READ, Dale; DARRALL-JONES, Joshua; ROE, Gregory; PHIBBS, Padraic; JONES, Ben. Visual Feedback Attenuates Mean Concentric Barbell Velocity Loss and Improves Motivation, Competitiveness,

and Perceived Workload in Male Adolescent Athletes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 9, p. 2420-2425, 2019.

WEAKLEY, Jonathon; MANN, Bryan; BANYARD, Harry; MCLAREN, Shaun; SCOTT, Tannath; GARCIA-RAMOS, Amador. Velocity-Based Training: From Theory to Application. **Strength & Conditioning Journal**, 2020.

WILK, Michal et al. Does post-activation performance enhancement occur during the bench press exercise under blood flow restriction?. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 11, p. 3752, 2020.

WILSON, Jacob; DUNCAN, Nevine; MARÍN, Pedro; BROWN, Lee; LOENNEKE, Jeremy; WILSON, Stephanie; JO, Edward; LOWERY, Ryan; UGRINOWITSCH, Carlos. 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.

YOUNG, Warren. RESISTANCE TRAINING: Training for Speed/Strength: Heavy vs. Light Loads. **Strength & Conditioning Journal**, v. 15, n. 5, p. 34-43, 1993.

APÊNDICE

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

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, da pesquisa de mestrado intitulada de **“EFEITO DE DIFERENTES ATIVIDADES CONDICIONANTES SOBRE O DESEMPENHO DO SALTO VERTICAL: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O EXERCÍCIO DE FORÇA TRADICIONAL E BASEADO EM VELOCIDADE.”**.

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.

Serão oito dias de coletas ao todo 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 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. 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 dessa 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:	
Lucas de Freitas Vieira (Aluno 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) 98832-5831 (Lucas de Freitas)	

João Pessoa, ____ de _____ de 2022.

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

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