



UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

**POTENCIAL DE PÓS-ATIVAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE
PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO COM DIFERENTES
EXERCÍCIOS ATIVADORES EM UMA EQUIPE DE FUTSAL
FEMININO UNIVERSITÁRIA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS DO DESPORTO
ESPECIALIZAÇÃO EM AVALIAÇÃO E PRESCRIÇÃO NA ATIVIDADE
FÍSICA**

GABRIELA CHAVES LUCAS

Orientador: Prof. Doutor José Vilaça Alves

Co-Orientadores: Prof. Doutor Túlio Banja

Prof^a Ms. Soraya Anita Sá

**VILA REAL,
2020**

GABRIELA CHAVES LUCAS

**POTENCIAL DE PÓS-ATIVAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE
PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO COM DIFERENTES
EXERCÍCIOS ATIVADORES EM UMA EQUIPE DE FUTSAL
FEMININO UNIVERSITÁRIA**

**Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro,
Vila Real, 2020**

Esta dissertação foi elaborada com vista à obtenção do grau de mestre em Ciências do Desporto, Especialização em Avaliação e Prescrição na Atividade Física, nos termos do decreto-lei nº 107/2008, de 25 de julho de 2019.

Esta dissertação é dedicada à presidenta
Dilma Vana Rousseff e à deputada Marielle
Franco (in memorian).

RESUMO

Introdução: O aquecimento é considerado por muitos treinadores um componente essencial no desenvolvimento da boa performance em competição. Os parâmetros fisiológicos envolvidos no aquecimento são amplamente estudados, porém, seu impacto direto na performance ainda é negligenciado e pouco explorado. Entre os parâmetros fisiológicos do aquecimento o potencial de pós-ativação (PPA) tem especial correlação a respostas agudas de performance. A PPA é responsável pelo o aumento da capacidade do músculo esquelético de produzir força e por isso vem sendo apontado como um possível otimizador de performance em competição.

Objetivo: Analisar se há influência do protocolo de aquecimento, com e sem atividade condicionante de PPA em atletas do sexo feminino, e seu possível efeito na performance da velocidade de corrida e do salto vertical. **Metodologia:** Participaram do estudo 25 atletas (n=25) do sexo feminino de uma equipe de futsal universitária (idade $22 \pm 2,80$, massa corporal $57,98 \pm 8,94$ e percentual de gordura $21,98 \pm 4,28$). As atletas foram submetidas a três sessões de testes, realizados de forma aleatória, onde foram efetuados inicialmente os teste controle de desempenho de sprinte de 20m (fotocélula *Speed Test 6.0*, Cefise) e salto vertical com contramovimento na plataforma de contato *Elite Jump Systems*, seguidos de um dos três protocolos de aquecimento elaborados para pesquisa i) Protocolo de aquecimento padrão, ii) Protocolo de aquecimento com *Drop jump* e iii) Protocolo de aquecimento com isometria máxima, após 3 minutos de intervalo foi realizado novamente os testes controle de desempenho. **Resultados:** Foi observado efeito momento no salto com contra-movimento (SVCM), tendo os valores aumentado significativamente nesta variável ($F_{(1,72)}=125,312$; $p<0,0001$; $\eta_p^2=0,635$, SVCM). Na variável sprinte a 20 metros (S20) foi observado, igualmente, um efeito momento com uma diminuição significativa do tempo necessário para percorrer essa distância ($F_{(1,71)}= 18,558$; $p<0,0001$; $\eta_p^2=0,207$). Nestas variáveis não foram observados efeitos grupos e nem interação momento x grupos. Analisando cada grupo individualmente, observaram-se diferenças significativas o SVCM ($25,69 \pm 4,58$ e $28,08 \pm 4,41$, $p<0,0001$, IC95= -2,96 - -1,81, $d=0,53$; $25,93 \pm 3,84$ e $28,26 \pm 4,91$, $p<0,0001$, IC95=-3,31 - -1,35, $d=0,53$, $26,76 \pm 4,55$ e $28,14 \pm 5,44$, $p<0,0001$, IC95= -3,02 - -1,72, $d=0,28$, momento pré e pós, GC, GDJ e GISO, respetivamente) em todos os grupos e no S20 foram somente observadas diferenças significativas entre momentos no GISO ($3,47 \pm 0,16$ e $3,42 \pm 0,18$, $p=0,002$, IC95=0,02 – 0,08, $d=0,17$, momento pré e pós). **Conclusões:** Tendo como base os resultados do referido estudo, pode-se dizer que não foram observadas diferenças significativas entre os protocolos de aquecimento sendo todos os protocolos efetivos na melhora da performance do salto vertical e sprinte de 20m, entretando apenas o grupo que acrescentou ao aquecimento o exercício de isometria máxima obteve diferença significativa no sprinte de 20 m.

Palavras-Chave: Potencial de pós-ativação, performance, aquecimento, futsal

ABSTRACT

Introduction: Warm-up is considered by many coaches to be an essential component in the development of good performance in competitions. The physiological parameters involved when warming-up are widely studied, however, their direct impacts on performance are still neglected and relatively unexplored. Among warm-up physiological parameters, the post-activation potential (PAP) has a special correlation with acute performance responses. PAP is responsible for increasing the skeletal muscle's capacity to produce strength and for this reason it has been pointed out as a possible competition performance optimizer. **Objective:** To analyze if there is an influence of the warm-up protocol, with and without PPA conditioning activity in female athletes, and its possible effect on running speed and vertical jump performance. **Methods:** 25 female athletes ($n = 25$) from a university futsal team took part in the study (age: 22 ± 2.80 ; body mass: 57.98 ± 8.94 ; body fat percentage: 21.98 ± 4.28). The athletes accomplished three test sessions, performed randomly. Initially, 20m sprint performance control test (*6.0 Speed Test Photocell, Cefise*) and countermovement vertical jump in an *Elite Jump Systems* contact platform were performed. Then, one of the three designed warm-up protocols were executed: i) Standard warm-up protocol, ii) Warm-up protocol with *Drop jump* and iii) Warm-up protocol with maximum isometry. After a 3 minutes interval the performance control tests were again executed. **Results:** A moment effect was observed in the countermovement jump (CMVJ), increasing this variable values ($F_{(1,72)}=125.312$; $p<0.0001$; $\eta_p^2=0.635$, CMVJ). Similarly, in relation to the 20 meters sprint variable, it was observed a moment effect with a significant decrease in the time needed to cover this distance ($F_{(1,71)}= 18.558$; $p<0.0001$; $\eta_p^2=0.207$). There were no observed group effects or moment x group interaction in these variables. After individually analyzing each group, significant differences were observed in CMVJ (25.69 ± 4.58 e 28.08 ± 4.41 , $p<0.0001$, IC95= -2.96 - -1.81, $d=0.53$; 25.93 ± 3.84 and 28.26 ± 4.91 , $p<0.0001$, IC95= -3.31 - -1.35, $d=0.53$, 26.76 ± 4.55 e 28.14 ± 5.44 , $p<0.0001$, IC95= -3.02 - -1.72, $d=0.28$, pre and post moment, GC, GDJ and GISO, respectively) in all groups and in S20 significant differences were only observed between moments in GISO (3.47 ± 0.16 e 3.42 ± 0.18 , $p=0.002$, IC95= 0.02 – 0.08, $d=0.17$, pre and post moment). **Conclusions:** Based on the results of the aforementioned study, it can be said that there were no differences between the adopted warm-up protocols, being all of them effective in improving vertical jump and 20m sprint performance. However, only in the group that performed warm-up and maximum isometry exercise was observed a significant difference in 20m sprint.

Keywords: Post activation potential, performance, warm-up, futsal

AGRADECIMENTOS

Visto ser essa página dedicada aos agradecimentos, deixarei um pouco de lado a escrita técnica para fazer jus à emoção que ela merece. Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu núcleo familiar, as três grandes mulheres da minha vida, com a certeza de que cada uma delas contribuiu de forma significativa para minha chegada até aqui. À minha mãe, dona Popó, primeira filha do seu núcleo familiar a ter ensino superior, agradeço a todos os esforços para me proporcionar as oportunidades que tive dentro dos estudos – sem isso nada seria possível. À Linha (Paula), só posso dizer que todo o meu esforço em passar suas medalhas na adolescência não era nada além de admiração pela minha irmã atleta, que me ensinou a querer ser uma também – sem você dificilmente a Educação Física seria a minha paixão. À Quel (Raquel), dedico toda a minha inspiração acadêmica – a gênio da família que me ensinou a ler, me inspirou a gostar de estudar e foi ela que me fez amar e ter certeza de que eu queria estar na Universidade Federal do Ceará e me formar no mesmo canto que ela, começando essa minha caminhada. Obrigada por serem quem são, nas suas infinitas formas de me cuidar, amo vocês.

Saindo do núcleo familiar, vou para minha família de escolha, as minhas amigas, na figura do Traíras Futebol Clube, obrigada pela eterna força. Agradeço em especial à Sol (Soraya), por ter sido inspiração para a coragem de iniciar um mestrado. Obrigada, amiga! Ao meu irmão Negão (Neto), obrigada pela eterna parceria. Agradeço também à mulher que me acompanhou e encarou comigo boa parte dessa jornada – Cê (Cecilia), obrigada por tudo! Aos irmãos de alma Hannah e a Maninho (Helder), obrigada pelo companheirismo e eterna torcida.

Ao meu grupo de pesquisa GEETFAA, agradeço o acolhimento e agradeço em especial ao Bruno Nobre, pela eterna disposição em me ajudar. Não posso falar de acolhimento sem agradecer a um dos grandes responsáveis por tudo isso, José Vilaça, mais conhecido por nós como Papai. Você faz jus ao título de doutor e de papai. Obrigada por tudo! Agradeço também à DDU, na figura do professor Wildner Lins, juntamente a todas as atletas que estiveram nesse estudo e ao IEFES/UFC por me dar condições de realizar esse projeto.

Para finalizar, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram com os meus anos de formação e que sempre estiveram torcendo para essa minha eterna caminhada na busca de ser uma professora e uma pesquisadora cada dia melhor. Meu muito obrigada!

ÍNDICE GERAL

Resumo	vii
<i>Abstract</i>	viii
Agradecimentos	ix
Índices de Tabelas	xii
Índices de Figuras	xiii
Lista de Abreviaturas	xiii
1. Introdução	3
2. Objetivos	11
2.1. Objetivo geral.....	12
2.2. Objetivo específico.....	12
3. Metodologia	13
3.1. Caracterização da Amostra.....	14
3.2. Procedimentos.....	15
3.2.1. Pré-teste.....	15
3.2.2. Protocolos e testes.....	15
3.3. Instrumentos e Medições.....	18
3.3.1. Estatura.....	18
3.3.2. Massa corporal.....	18
3.3.3. Percentagem de gordura estima (%G).....	18
3.3.4. Determinação da altura do <i>drop jump</i>	20
3.3.5. Medição da altura de salto vertical contra-movimento.....	20

3.3.6. Teste de Sprinter.....	20
3.3.7 Isometria máxima.....	21
3.3.8 <i>Drop jump</i>	23
3.4 Sessões de Intervenção.....	23
3.4.1 Teste controle.....	23
3.4.2 Protocolo de aquecimento tradicional.....	23
3.4.3 Protocolo de aquecimento com isometria máxima.....	24
3.4.4 Protocolo de aquecimento com <i>drop jump</i>	24
3.5 Análise de Procedimentos Estatísticos.....	24
4. Resultados	27
5. Discussão	33
6. Conclusão	43
Referências bibliográficas	45
Anexos	53
A Anexo - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	53
B Anexo - Consentimento da participação do indivíduo.....	54
C Anexo - Anamnese.....	55

Índice de Tabelas

Tabela 1- Medidas e respectivos desvios padrão das medidas antropométricas....14

Tabela 2- Médias e desvios padrão das variações de salto vertical com contra-movimento e sprinter a 20m nos três grupos.....19

Índice de Figuras

Figura 1- Fluxograma representativo.....	17
Figura 2- Desenho do esquema de teste de sprinter de 20m.....	21
Figura 3- Plataforma de realização de isometria máxima.....	22
Figura 4- Atleta utilizando a plataforma durante exercício de isometria máxima...	22
Figura 5- Valores de variação do salto com contra-movimento entre os momentos de pré e pós no grupo controle.....	29
Figura 6- Valores de variação do salto com contra-movimento entre os momentos de pré e pós no grupo de <i>Drop jump</i>	30
Figura 7- Valores de variação do salto com contra-movimento entre os momentos de pré e pós no grupo isométrico	30
Figura 8- Valores de variação do tempo necessário para percorrer entre os momentos pré e pós no grupo controle	31
Figura 9- Valores de variação do tempo necessário para percorrer entre os momentos pré e pós no grupo <i>Drop Jump</i>	31
Figura 10- Valores de variação do tempo necessário para percorrer entre os momentos pré e pós no grupo isométrico	32

Lista de Abreviaturas

PPA: Potencial de Pós-Ativação

DJ: *Drop Jump*

SVCM: Salto vertical contra-movimento

%G: Percentual de Gordura

RSI: *The Reative Strength Index*

AT: Aquecimento Tradicional

Alsomáx: Aquecimento com Isometria Máxima

ADJ: Aquecimento com *Drop*

GC: Grupo controle

GDJ: Grupo drop jump

GISO: Grupo isometria máxima

INTRODUÇÃO

1

POTENCIAL DE PÓS-ATIVAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO COM DIFERENTES EXERCÍCIOS ATIVADORES EM UMA EQUIPE DE FUTSAL FEMININO UNIVERSITÁRIA.

1. INTRODUÇÃO

O aquecimento é uma prática amplamente utilizada em ambiente esportivo, sendo sugerido como componente fundamental de sessões de treino e de competições (Silva et al., 2018). Sua prática é também costumeiramente relacionada à redução dos riscos de lesão e à melhoria do desempenho físico e mental, sendo considerada por atletas e treinadores como parte fundamental para uma boa performance dentro da sessão de treino ou jogo (Romarate zabala et al., 2018; Yanci et al., 2019).

Tsolakis e Bogdanis (2012) sugerem o aquecimento como um recurso de preparação para uma atividade de treino ou competição, tendo a intenção de obter o estado físico ideal, aumentando amplitude articular e temperatura corporal, preparando músculos para efetuarem de forma eficiente as diferentes ações necessárias na atividade. Sendo também responsável por otimizar respostas metabólicas favoráveis à performance (Silva et al., 2018).

As pesquisas relacionadas com o aquecimento surgem nas décadas de 30 e 40 (Asmussen & Bøje, 1945; Ernest et al., 1957). Entretanto, a exatidão de quando o aquecimento foi inserido nas práticas esportivas é desconhecida.

Nos últimos anos, a busca por melhor compreender os mecanismos relacionados ao aquecimento elevou significativamente o número de estudos sobre o tema. Diversos deles relataram benefícios, como melhoria da performance física, adaptações fisiológicas positivas e aumento da percepção psicológica relacionada à preparação ao jogo (Fradkin et al., 2010; Hammami et al., 2018; McGowan et al., 2015b; Silva et al., 2018; Yanci et al., 2019). Entretanto, apesar dos avanços científicos, o ambiente desportivo ainda se mantém tolerante à adesão da sistematização de métodos de aquecimento. Ademais, em muitos desportos o aquecimento ainda é realizado de forma empírica com boa parte dos treinadores recorrendo frequentemente a uma abordagem

de tentativa e erro para conceber as estratégias de aquecimento dos seus atletas (McGowan et al., 2015b; Silva et al., 2018).

A aplicação das estratégias de aquecimento prioritariamente baseadas na experiência pode, por vezes, utilizar mecanismos não eficazes na promoção da melhoria da performance, visto que a eficácia da rotina de aquecimento parece depender de muitos fatores: tipo de esporte; aptidão e experiência do atleta; tarefas a serem executadas; condições ambientais; e restrições impostas pelos organizadores do evento. Os aspetos anteriormente referidos tornam o aquecimento um elemento complexo (Bishop, 2003; Silva et al., 2018) para ser trabalhado com conhecimentos empíricos.

A resistência dos treinadores aos protocolos baseados em evidências deve-se ao fato de boa parte dos estudos não produzirem ferramentas ecologicamente viáveis ao ambiente real de trabalho, dificultando a sua aplicação no contexto esportivo, resultando em barreiras que minimizam a sua utilização, principalmente nos esportes coletivos (Gil et al., 2019; Sanchez-Sanchez et al., 2018). McGowan et al. (2015) acrescenta a tendência da maioria das pesquisas de investigação em enfatizar os mecanismos fisiológicos que ocorrem durante o aquecimento sem observar de forma direta o seu impacto na performance desportiva, o que pode não ser efetivamente atrativo aos treinadores de campo.

Segundo Silva et al. (2018), embora numerosos estudos tenham sido conduzidos, ainda não há um consenso sobre uma estratégia ou protocolo ideal para aplicar em desportos coletivos. Entretanto, alguns aspectos advindos de diferentes autores sugerem dividir o aquecimento em duas partes, sendo uma geral, com foco no aumento da temperatura corporal, frequência cardíaca e fluxo sanguíneo nas musculaturas envolvidas; e outra específica, resultando em aumentos agudos da função neurológica, ativação muscular e potencialização.

O aumento da temperatura corporal é associado a diferentes mecanismos que podem promover adaptações positivas, sendo funcional às diferentes demandas do aquecimento (Fradkin et al., 2010; McGowan et al., 2015b; Silva et al., 2018). Os autores Asmussen e Bøje (1945), em seu estudo clássico *“Body temperature and capacity for work”*, já afirmavam que o organismo facilita demandas de trabalho de forma mais eficaz em temperaturas mais altas. A elevação da temperatura corporal promovida pelo aquecimento vem sendo relacionada ao aumento do metabolismo e da velocidade de condução muscular, além de alçar a cinética do VO₂ (Gray, Soderlund, Watson, & Ferguson, 2011; McGowan et al., 2015; Poole & Jones, 2012). O aumento da temperatura muscular também pode desencadear um aumento do desempenho de força – isso pode estar relacionado com mecanismos neurais que podem afetar positivamente a performance e que são facilitados após esse processo. Entretanto, temperaturas excessivamente elevadas, onde a temperatura central corporal é alterada, podem promover depreciação desses mecanismos (Racinais & Oksa, 2010).

Os mecanismos neurais do aquecimento são intimamente ligados à performance, podem promover ganhos paupáveis como melhoria no sprinte ou salto (Lesinski et al., 2014), facilitando a treinadores a percepção de melhoria do desempenho e promovendo uma maior aderência a protocolos de aquecimento baseados em evidência.

Diferentes autores citam o potencial de pós-ativação (PPA) como principal mecanismo neural correlacionado ao aquecimento (Abade et al., 2017; Fradkin et al., 2010; Hammami et al., 2018; McGowan et al., 2015b; Silva et al., 2018). Esse mecanismo é um fenômeno amplamente estudado que ocorre quando o sistema neuromuscular entra em um estado potencializado após um estímulo prévio aplicado (Tillin & Bishop, 2009), sendo coligado ao aumento da taxa de desenvolvimento de força e potência de saída, elementos fundamentais à performance.

O PPA pode ser definido como o aumento agudo da capacidade do músculo esquelético na produção de força após um exercício tido como ativador (Hamada et al, 2000; como citado em Gołaś, Maszczyk, Zajac, Mikołajec, & Stastny, 2016b; Tittton & Franchini, 2017). Entende-se como exercício ativador uma atividade de alta carga e demanda neural, realizada antecedente a uma demanda esportiva explosiva. Acredita-se que após um estímulo de pré-carga oferecido pelo exercício ativador, a fadiga e a potencialização muscular coexistem no músculo esquelético, sendo a rede de equilíbrio entre esses dois fatores essencial ao PPA (Rassier & Macintosh, 2000; Tillin & Bishop, 2009).

Wilson et al. (2013), em recente revisão sobre o tema, afirma que diferentes mecanismos são propostos como agentes do PPA, porém dois especificamente estão mais bem descritos na ciência. O primeiro deles diz respeito ao aumento do desempenho contráctil do músculo após o exercício potenciador. Isso acontece devido a fatores neurais como a maior excitabilidade dos motoneurônios α a grandes cargas, aumentando o recrutamento de unidade motoras de alta ordem (grandes unidades motoras compostas majoritariamente por fibras do tipo II ou IIx), o que teoricamente pode aumentar a contribuição das fibras de contração rápida e, conseqüentemente, melhoria da performance da atividade subsequente, geralmente explosiva (McGowan et al., 2015a; Wilson et al., 2013a; Xenofondos et al., 2015). Já o segundo mecanismo tem na fosforilação das cadeias leves de miosina o seu princípio. Após a atividade muscular inicial, essa fosforilação tornaria as moléculas de actina e miosina mais sensíveis à disponibilidade de Ca^{2+} , o que facilita a contração muscular e pode ser relacionado ao aumento das taxas de desenvolvimento de força e força isométrica máxima (Gołaś et al., 2016a; Hodgson et al., 2005; Tillin & Bishop, 2009; Vandenboom et al., 2013).

Em desportos intermitentes que exigem desaceleração, aceleração, sprints máximos e saltos, a otimização dos mecanismos de potencial de pós-ativação dentro do aquecimento pode alterar a eficiência atlética, incrementando a performance (Kobal

et al., 2016). No entanto, esses mecanismos são sensíveis a alguns fatores que podem tornar a potencialização mais eficiente ou inibida.

Os autores French, Kraemer e Cooke (2003) citam como mecanismo para a otimização a similaridade entre exercício ativador e o gesto técnico esportivo, sendo essencial que o exercício tenha ângulos e vetores de ação próximos aos do gesto a ser aprimorado. Isso sugere que as unidades motoras pré-excitadas sejam as mesmas recrutadas para realização do gesto esportivo.

O PPA também sofre variação de acordo com os músculos envolvidos e a intensidade da carga. Sendo músculos compostos majoritariamente por fibras de baixo limiar excitatório menos propícios a altos níveis de potencialização com uso elevadas cargas, enquanto músculos de alto limiar excitatório parecem ser favorecidos a maior potencialização com uso de elevadas cargas (Fukutani et al., 2014). O princípio do tamanho de *Henneman* explica esse processo. A ordem de recrutamento motor é sempre crescente de acordo com o tamanho da unidade motora, onde unidades motoras menores são compostas por fibras de baixo limiar excitatório, sendo estas recrutadas por esforços de menor intensidade e anteriormente as fibras de alto limiar (Henneman et al., 1974). Além do limiar excitatório, os níveis de força são relacionados a maior vantagem na produção de PPA, sendo indivíduos com maior capacidade de gerar força propícios a maior otimização de potencialização (Carter & Greenwood, 2014; Chiu et al., 2003; Freitas et al., 2017) .

Outro fator determinante na otimização do PPA é a fadiga neuromuscular que desempenha importante papel na sua indução. Na realidade, o equilíbrio entre a fadiga e a recuperação, sendo a resposta de PPA dependente das interações entre a intensidade do exercício e o intervalo ótimo de recuperação (Freitas et al., 2017; Seitz & Haff, 2016; Tilton & Franchini, 2017). Os registros de intervalo ótimo de otimização de PPA podem variar bastante entre 1 e 18 minutos, onde intervalos de descanso mais longos podem permitir uma melhor recuperação da fadiga, mas também resultar em

uma maior diminuição do mecanismo PPA, além de nem sempre serem viáveis (Freitas et al., 2017).

Alguns autores também sugerem que o nível de experiência do atleta pode ser relevante na otimização do PPA, sendo atletas de alto rendimento mais passivos à potencialização, o que se justifica pelos níveis de força e experiência em treino, superiores em atletas de rendimento quando comparados a recreacionais (Freitas et al., 2017; Sanchez-Sanchez et al., 2018).

O sexo ainda parece ser uma incógnita quando a capacidade de inibir ou otimizar o PPA, tendo poucas pesquisas com o público feminino. Alguns autores sugerem serem as mulheres menos suscetíveis à produção de PPA, provavelmente devido à menor capacidade de produção (Arabatzi et al., 2014; Chiu et al., 2003). Entretanto, o único estudo de revisão contendo sexo como variável pesquisada sugere não haver diferenças significativas entre homens e mulheres na produção de PPA (Wilson et al., 2013b).

Todas estas variáveis nos levam ao levantamento da questão deste estudo: Será que podemos usar estratégias que englobem o PPA dentro de um protocolo de aquecimento em atletas do sexo feminino, onde não poderão fazer uso de intervalos individualizados?

OBJETIVOS 2

POTENCIAL DE PÓS-ATIVAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO COM DIFERENTES EXERCÍCIOS ATIVADORES EM UMA EQUIPE DE FUTSAL FEMININO UNIVERSITÁRIA.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar se há influência do protocolo de aquecimento, com e sem atividade condicionante de PPA em atletas do sexo feminino, e seu possível efeito na performance da velocidade de corrida e do salto vertical.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Estabelecer se há efeito PPA advindo do exercício potenciador.
- b. Verificar a existência de diferença significativa entre os três tipos de protocolo, baseada na produção de potencial de pós-ativação.
- c. Observar possíveis diferenças individuais na produção de PPA entre atletas de acordo com o protocolo.

METODOLOGIA

3

POTENCIAL DE PÓS-ATIVAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO COM DIFERENTES EXERCÍCIOS ATIVADORES EM UMA EQUIPE DE FUTSAL FEMININO UNIVERSITÁRIA.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Amostra

A amostra foi constituída de forma voluntária por 25 atletas de uma equipe de futsal universitária, do sexo feminino, com média de idade $22,03 \pm 2,80$, participantes de competições de níveis regional e nacional do seu país.

Como critério de inclusão na pesquisa, as atletas precisariam estar regularmente filiadas à entidade reguladora do desporto universitário, estar participando de forma regular dos treinamentos da equipe, e não apresentar histórico de doença ou lesões osteoarticulares e músculo esqueléticas que pudessem influenciar a capacidade de salto e de corrida.

Os critérios foram avaliados através de anamnese (ver anexo I). As características antropométricas estão relatadas na **tabela 1**.

Tabela 1 - Médias e respectivos desvios padrões das medidas antropométricas.

Variáveis antropométricas	Média $\pm$ Desvio padrão
Idade (anos)	$22,03 \pm 2,80$
Massa corporal (kg)	$57,98 \pm 8,94$
Estatura (cm)	$161,19 \pm 0,05$
Gordura estimada (%)	$21,98 \pm 4,28$

3.2. Procedimentos

3.2.1. Pré-teste

Em uma reunião prévia foram esclarecidos, a todas as participantes, os procedimentos e possíveis desconfortos inerentes ao estudo. Foi permitido a elas que fizessem qualquer questionamento em relação aos procedimentos. Em um segundo momento, foi entregue para preenchimento anamnese com questionário de inclusão e descrição da amostra (anexo I). As participantes que preenchiam os critérios de inclusão foram convidadas a assinarem termo de consentimento livre esclarecido, elaborado segundo a declaração de Helsinki (2013), para ética na pesquisa em seres humanos. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética institucional da Universidade de Trás-dos-Montes e Alto Douro.

Em sessão posterior, as participantes foram submetidas a uma medição antropométrica (estatura e massa corporal) e estimativa de percentagem da gordura corporal para caracterização da amostra. Após caracterização, as atletas foram submetidas a 4 semanas de treinamento pliométrico, coordenativo e de aceleração, buscando familiarizá-las com as demandas dos testes. O treinamento foi realizado 2 vezes por semana, pré-treino técnico/tático em sessões de 15 e 20 minutos de acordo com a disponibilidade de tempo oferecida pelo treinador. Na última sessão de treino prévio, foi medida altura do banco onde será realizado o *drop jump*. Foram testadas duas possíveis alturas de salto (30cm e 40cm) para um dos protocolos de aquecimento. O teste visa otimizar a utilização do *drop jump* como exercício ativador. (Byrne et al., 2010)

3.2.2 Protocolos e testes

Os testes foram realizados após término da temporada semestral de competições buscando evitar influência do treinamento e dos jogos.

As participantes da amostra foram submetidas a 3 sessões de testes realizadas sempre de 16 às 21hs, com intervalo de 48hs entre as sessões (Sanchez-Sanchez et al., 2018; Taylor et al., 2013). Todas as sessões foram realizadas no Ginásio do

Departamento de Desporto da Universidade Federal do Ceará (UFC), equipamento padrão para Confederação Brasileira de Futsal (CBFS).

Nas 3 sessões, foram efetuados inicialmente os testes controle, nomeadamente: i) salto vertical com contra-movimento (SVCM) e ii) sprinte linear. Posteriormente, foram realizados de forma aleatória um dos 3 protocolos de aquecimento elaborados para a pesquisa, sendo estes: i) Protocolo de aquecimento tradicional – Sem exercício potencializador; ii) Protocolo de aquecimento com *Drop Jump* (DJ); iii) Protocolo de aquecimento com isometria máxima. Ao fim, os testes controle eram retestados (Figura 1).

As atletas foram instruídas a estar bem alimentadas e hidratadas antes de cada sessão e não houve prática de treino nos dias que antecederam os testes.

O protocolo padrão constituiu de 5 minutos de corrida de baixa intensidade, acrescida de alongamento dinâmico e elementos coordenativos, sendo também realizado nos demais protocolos, onde apenas foi acrescido a estes um dos exercícios potencializadores i) *Drop Jump* (DJ) e ii) isometria máxima.

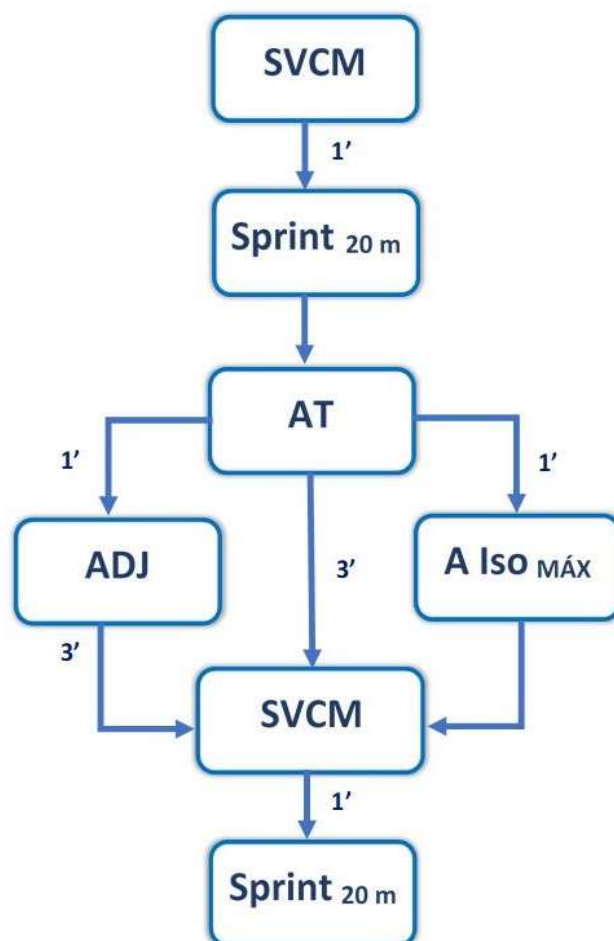


Figura 1 - Fluxograma representativo.

3.3. Instrumentos e Medições

3.3.1. Estatura

Para a medição da estatura, as atletas foram colocadas descalças, com os pés juntos e com os calcanhares, o cóccix, a coluna dorsal e a parte occipital em contato com o estadiômetro. Foi utilizado um estadiômetro “Sanny ES 2040, American Medical do Brasil, Ltda, São Paulo, Brasil”. As leituras estão expressas em centímetros, considerando a aproximação de uma casa decimal.

3.3.2. Massa Corporal

Na obtenção da massa corporal, foi utilizada uma balança digital “Wiso W801, Wiso Tecnologia Esportiva Ltda, Santa Catarina, Brasil”. As atletas estavam descalças, trajando apenas short e top desportivo, e posicionadas no centro da plataforma da balança, imóveis. As leituras foram realizadas após estabilização dos dígitos da balança e a massa corporal foi expressa em quilogramas (Kg), com aproximação de uma casa decimal.

3.3.3. Percentagem de gordura estimada (%G)

A avaliação de gordura estimada (%G) foi efetuada através das pregas de gordura subcutânea, com auxílio de um adipômetro científico “Prime Med DGi, Prime Med Indústria e Comércio Ltda, São Paulo, Brasil”, segundo o protocolo de 7 dobras, proposto por Jackson et al. (1980). Sete pregas cutâneas foram mensuradas: subescapular, tricipital, peitoral, axilar média, suprailíaca, abdominal e coxa. O software utilizado para o cálculo do percentual de gordura corporal foi o “Physical Test, Terrazul Informática, São Paulo, Brasil” versão 8.0. O protocolo foi escolhido devido a literatura não possuir nenhum protocolo específico para atletas de futsal feminino.

As pregas cutâneas foram obtidas do lado direito do corpo, pinçadas com os dedos polegar e indicador, a cerca de 1cm do local previamente marcado e a leitura realizada

2 segundos após a pinça da dobra, sem largá-la, tendo o cuidado para que o adipômetro estivesse perpendicular à prega. Foram efetuadas duas medidas no mesmo local, considerando-se a média de ambas como valor final, desde que elas não difiram entre si mais de 0,2mm. Os pontos anatômicos que foram utilizados para obtenção das pregas cutâneas foram:

- Subescapular: localizado obliquamente em relação ao eixo longitudinal, seguindo a orientação dos arcos costais, sendo localizada a 2cm do ângulo inferior da escápula;
- Tricipital: localizado na parte posterior do braço, paralelamente ao eixo longitudinal, no ponto que compreende a metade da distância entre a borda superolateral do acrômio e o olecrano;
- Peitoral: posicionado obliquamente no ponto médio de uma linha imaginária entre um 1/3 da linha da axila e o mamilo;
- Axilar média: localizado transversalmente ao eixo longitudinal, entre a linha axilar média e uma linha imaginária transversal na altura do apêndice xifoide no esterno;
- Suprailíaca: posicionado obliquamente em relação ao eixo longitudinal, na metade da distância entre o último arco costal e a crista ilíaca, sobre a linha axilar média;
- Abdominal: localizado paralelamente ao eixo longitudinal do corpo, 2cm à direita da cicatriz umbilical;

- Coxa: localizado anterior e paralelamente ao eixo longitudinal da coxa; no meio de uma linha imaginária que segue da crista ilíaca anterossuperior à borda superior da patela.

3.3.4 Determinação da altura da queda – Drop Jump

Para determinação da melhor altura de queda, foi utilizado o método *The reactive strength index* (RSI) usando o tapete de contato Elite Jump® (S2 Sports, São Paulo, Brazil) (Loturco et al., 2017). O teste foi realizado no próprio ginásio de treino com as atletas utilizando tênis apropriado para a modalidade futsal. Cada atleta realizou 3 saltos de duas alturas distintas (30cm e 40cm); cada salto teve 10 segundos de intervalo entre saltos e 2 minutos de intervalo entre alturas; a altura ótima foi a da melhor média de RSI, como descrito por Byrne, Moran, Rankin, e Kinsella (2010).

3.3.5 Medição da altura do salto (SVCM)

Para a medição da altura do SVCM, foi utilizado o tapete de contato Elite Jump® (S2 Sports, São Paulo, Brazil) (Loturco et al., 2017). O SVCM foi realizado a partir da posição de pé, com o tronco ereto e as mãos nos quadris, e os membros inferiores em extensão. Ao comando do avaliador, as atletas foram instruídas a realizar um movimento descendente até uma altura auto selecionada a cerca de 90° seguida de um salto vertical com extensão completa de joelhos e quadril. Um total de cinco tentativas foi executado, sendo registrado o maior salto (Loturco et al., 2018). As atletas foram encorajadas em todos os saltos a realizar o salto de maior altura possível.

3.3.6 Teste de Sprinter

O protocolo do teste de Sprinter foi composto por 3 sprints de 20m com intervalo de 20 segundos entre os sprints (Figura 2). As atletas receberam motivação verbal

durante o teste e 6 segundos antes de cada sprinte foram informadas verbalmente para assumir a posição inicial (Chaouachi et al., 2010; Sanchez-Sanchez et al., 2018). As participantes iniciaram em uma posição padrão, com os dois pés paralelos a 0,5m da primeira fotocélula – esse procedimento garante que não haja passagem pela fotocélula antes de o avaliador autorizar a saída. As participantes foram instruídas a completar os sprints o mais rapidamente possível (Buchheit, Bishop, Haydar, Nakamura, & Ahmaidi, 2010). As atletas realizaram os testes em piso de cimento polido com tênis específicos de futsal. Para capturar o tempo do Sprinte, foram usadas duas fotocélulas eletrônicas Speed Test (Cefise, modelo Speed Test 6.0, São Paulo, Brasil).

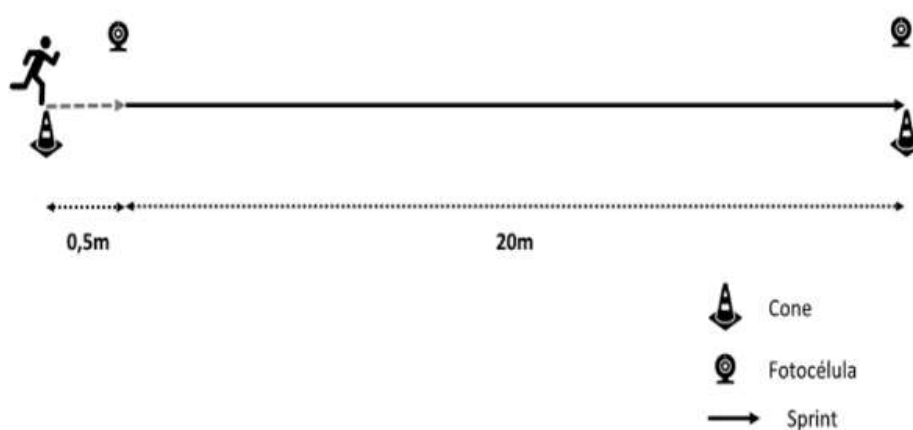


Figura 2 - Desenho do esquema do teste de sprinter de 20m.

3.3.7 Isometria máxima

O protocolo de isometria máxima foi adaptado de Lim e Kong (2013). Foi utilizado uma série de CLUSTER de 3 repetições de 10 segundos de isometria máxima para 10 segundos de intervalo entre as repetições.

$$1 \times [10''(10'') + 10''(10'') + 10'']$$

Foi construída, a baixo custo e portátil, uma plataforma de madeira com correntes fixadas, feita especificamente para facilitar a utilização da isometria máxima em ambiente de quadra poliesportiva (Figura 3). As participantes posicionavam-se em cima da plataforma fixando-a no chão, as correntes eram fixadas por uma das pontas à

plataforma por mosquetão de aço (MG cinto MG 0003) e, na outra ponta, foi fixado junto ao mosquetão um puxador de aço (Wct Fitness). As participantes foram instruídas a empurrar a plataforma o mais forte possível, enquanto puxavam as correntes. Elas receberam estímulos verbais para manter a postura e executar o máximo de força possível (figura 4). Os pés estavam afastados na largura dos ombros, o ângulo dos joelhos no momento da isometria máxima foi cerca de 130-135 graus, avaliados por goniômetro.



Figura 3: Plataforma para realização de isometria máxima.



Figura 4: Atleta utilizando a plataforma durante a execução do exercício de isometria máxima.

3.3.8 Drop Jump

O Drop Jump consiste em uma queda de uma altura pré-selecionada, seguida de um salto vertical aproveitando o efeito do ciclo de alongamento e encurtamento (Prieske et al., 2018). Foram efetuados 3 DJ, saindo de um banco de madeira na melhor altura de queda para cada atleta, com 15 segundos de intervalo entre cada salto (Byrne et al., 2014).

3.4 Sessões de Intervenção

3.4.1 Testes controle

Todas as sessões iniciaram com a realização dos testes controle, sendo o SVCM o primeiro deles. Foram realizados 5 SVCMS, sendo registrado o maior salto. Após um intervalo passivo de 1 minuto, o último teste controle era realizado, sendo este o teste de Sprinte. Foram 3 tentativas de sprinter máximo com 20 segundos de intervalo entre cada Sprinte, sendo registrado o melhor tempo computado.

3.4.2 Protocolo de Aquecimento Tradicional (AT)

O protocolo tradicional é uma reprodução do aquecimento convencional da equipe. Após a realização dos testes controle, as atletas foram direcionadas a um aquecimento de 5 minutos. O avaliador ministrou o aquecimento de uma dupla de atleta por vez. O aquecimento foi composto por corrida de baixa intensidade, com elementos coordenativos e de alongamento dinâmico sendo realizados a cada minuto, sendo estes: deslocamento lateral, elevação de joelhos, chutes laterais, corrida com circundação de ombros e chutes frontais. A FC foi registrada logo ao término do aquecimento a título de monitoramento. Após 3 minutos de intervalo passivo, as participantes eram retestadas

com o mesmo protocolo inicial no SVCM; após mais 1 minuto o teste de Sprinte era retestado.

3.4.3. Protocolo de aquecimento com isometria máxima (AlsoMáx)

Após a realização dos testes controle, a participante era direcionada ao procedimento padrão de aquecimento de 5 minutos já descrito no AT. Ao fim do aquecimento e após 1 minuto de intervalo, foi realizada a série de Cluster com isometria máxima descrita no item Isometria Máxima. Após 3 minutos de intervalo passivo, a participante era retestada no SVCM e na sequência, após 1 minuto de intervalo passivo, o teste de Sprinte era retestado.

3.4.4- Protocolo de aquecimento com *drop jump* (ADJ)

Após a realização dos testes controle, a participante era direcionada a um aquecimento de 5 minutos já descrito anteriormente no AT, após o aquecimento, o exercício pliométrico *Drop Jump* era realizado como também descrito anteriormente. Foram concedidos 3 minutos de intervalo passivo e logo após o SVCM era retestado. Mais 1 minuto de intervalo passivo foi dado antes do reteste do teste de Sprinte.

3.5 Análise e Procedimentos Estatísticos

Os resultados foram analisados estatisticamente utilizando o *software* “*Statistical Package for the Social Sciences, SPSS Science, Chicago, USA*” versão 25.0. Após a elaboração de uma planilha contendo todos os dados do estudo, foi feita uma avaliação crítica para identificação de valores discrepantes (outliers), sendo estes eliminados visando minimizar distorções nos resultados. Foi feita a estatística descritiva e foram calculadas as médias e os respectivos desvios-padrão de cada variável. Também foi feita verificação de normalidade de distribuição dos dados através do teste de *Shapiro-*

Wilk, visando a realização da análise estatística inferencial e a esfericidade através do teste de *Mauchly*.

Os resultados foram apresentados em termos médios e respectivos desvios-padrão. Igualmente, quando verificada a existência de diferenças estatisticamente significativas entre momentos, foi acrescentado o intervalo de confiança a 95% (IC95). Após os procedimentos descritos acima e verificados os pressupostos da utilização de testes paramétricos, foi feita a análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas com o modelo 3 aquecimentos x 2 momentos (pré e pós), com post-hoc de Bonferroni. A estimativa do tamanho do efeito para as ANOVAS foi efetuada através do eta parcial quadrado (η_p^2), com pontos de corte de 0.01, 0.06, 0.14 representando pequenos, médios, alto efeito, respectivamente. Por sua vez, a estimativa do tamanho do efeito para os t-testes para medidas relacionadas foi apresentada através do d de Cohen's, em que os valores de 0,2, 0,5 e 0,8 correspondem a um tamanho do efeito pequeno, médio ou alto, respectivamente (Cohen 1988). O nível de significância será de 5%.

4

RESULTADOS

POTENCIAL DE PÓS-ATIVAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO COM DIFERENTES EXERCÍCIOS ATIVADORES EM UMA EQUIPE DE FUTSAL FEMININO UNIVERSITÁRIA.

4. RESULTADOS

Foi observado efeito momento no salto vertical com contra-movimento (SVCM), tendo os valores aumentado significativamente nesta variável ($F_{(1,72)}=125,312$; $p<0,0001$; $\eta_p^2=0,635$, SVCM). Na variável sprinte a 20 metros (S20) foi observado, igualmente, um efeito momento com uma diminuição significativa do tempo necessário para percorrer essa distância ($F_{(1,71)}= 18,558$; $p<0,0001$; $\eta_p^2=0,207$). Nestas variáveis não foram observados efeitos grupos e nem interação momento x grupos.

Analisando cada grupo individualmente, observaram-se diferenças significativas o SVCM ($25,69\pm4,58$ e $28,08\pm4,41$, $p<0,0001$, $IC95= -2,96 - -1,81$, $d=0,53$; $25,93\pm3,84$ e $28,26\pm4,91$, $p<0,0001$, $IC95=-3,31 - -1,35$, $d=0,53$, $26,76\pm4,55$ e $28,14\pm5,44$, $p<0,0001$, $IC95= -3,02 - -1,72$, $d=0,28$, momento pré e pós, GC, GDJ e GISO, respetivamente) em todos os grupos e no S20 foram somente observadas diferenças significativas entre momentos no GISO ($3,47\pm0,16$ e $3,42\pm0,18$, $p=0,002$, $IC95=0,02 - 0,08$, $d=0,17$, momento pré e pós). Também foram observadas diferenças individuais de performance para cada atleta entre os diferentes protocolos, mostrando os valores individuais de variação pré e pós de cada variável.

Tabela 2 – Médias $\pm$ Desvios Padrão das variáveis Salto com Contra-movimento (SVCM) e Sprinte a 20 metros (S20), nos três grupos.

Variáveis	GC		GDJ		GISO	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
CMJ (cm)	25,69 $\pm$ 4,58	28,08 $\pm$ 4,41*	25,93 $\pm$ 3,84	28,26 $\pm$ 4,91*	26,76 $\pm$ 4,55	28,14 $\pm$ 5,44*
S20 (s)	3,28 $\pm$ 0,27	3,32 $\pm$ 0,19	3,40 $\pm$ 0,17	3,39 $\pm$ 0,19	3,47 $\pm$ 0,16	3,42 $\pm$ 0,18*

*p<0,05 entre os momentos pré e pós

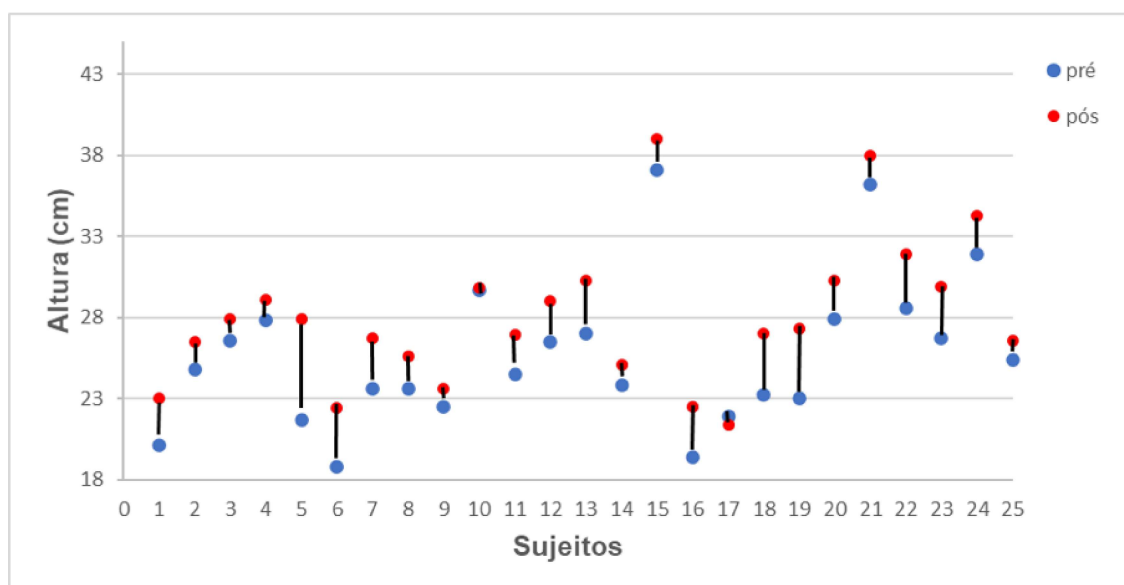


Figura 5 - Valores de variação do salto com contra-movimento entre os momentos pré e pós no grupo de controle.

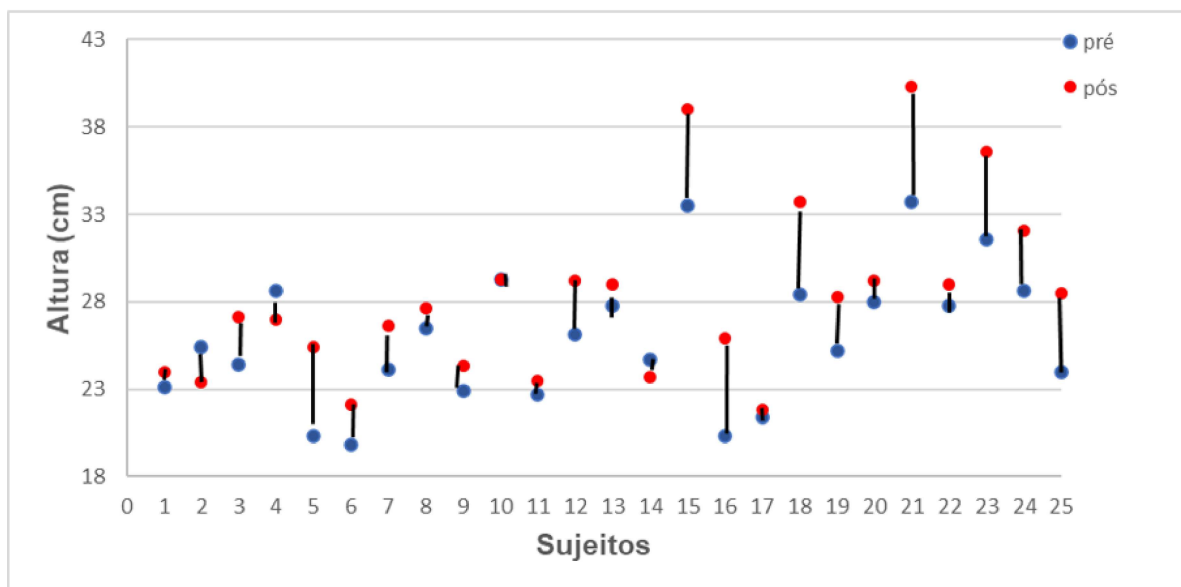


Figura 6 - Valores de variação do salto com contra-movimento entre os momentos pré e pós no grupo de Drop Jump.

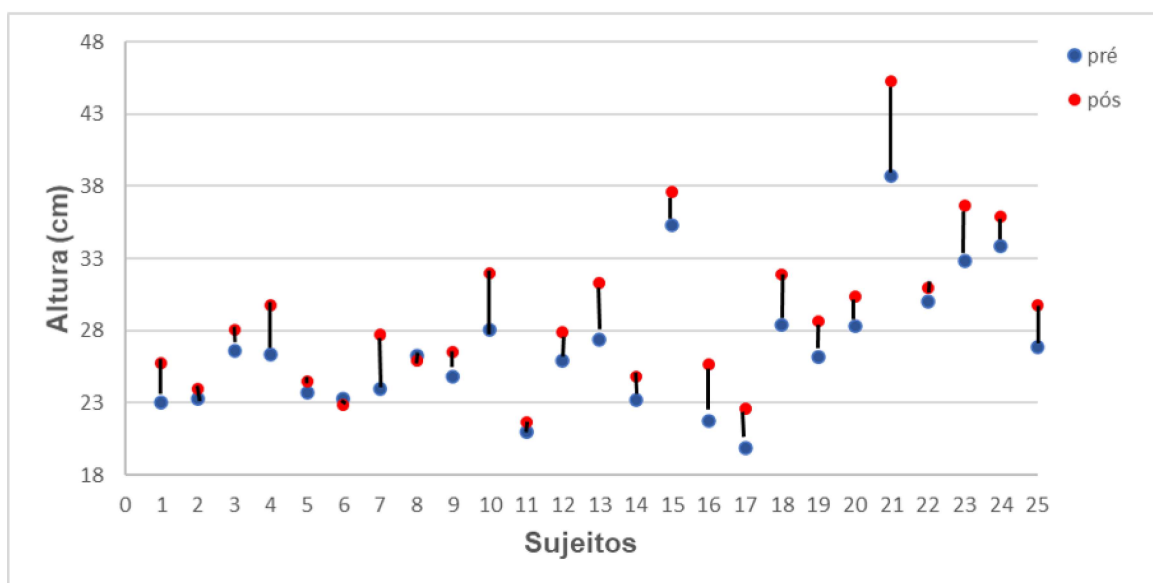


Figura 7 - Valores de variação do salto com contra-movimento entre os momentos pré e pós no grupo Isométrico.

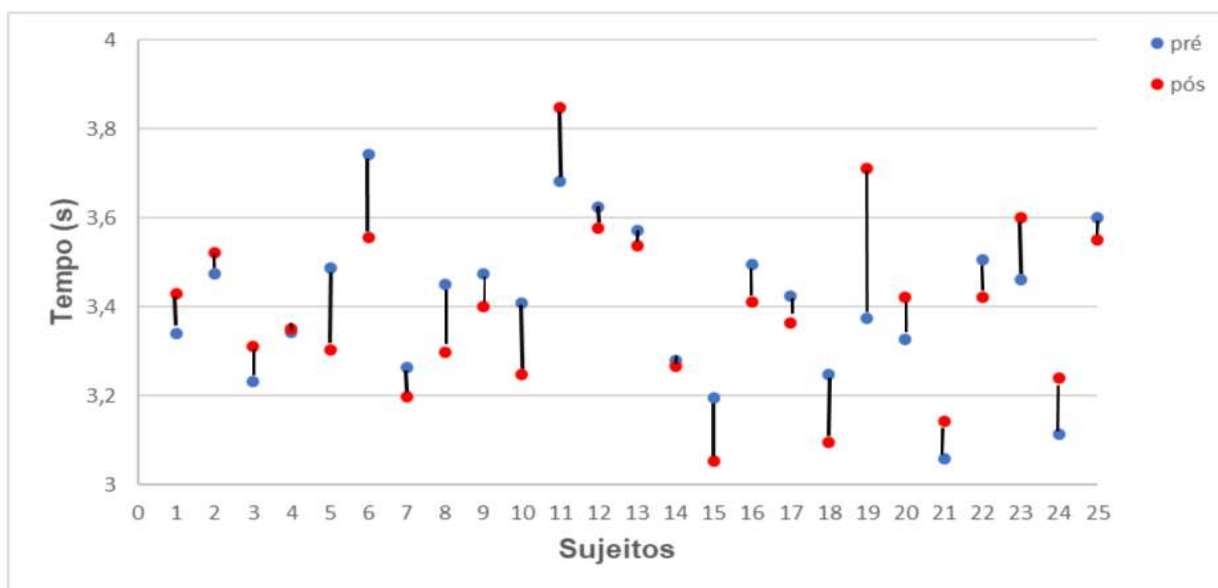


Figura 8 - Valores de variação do tempo necessário para percorrer 20 metros entre os momentos pré e pós no grupo de controle.

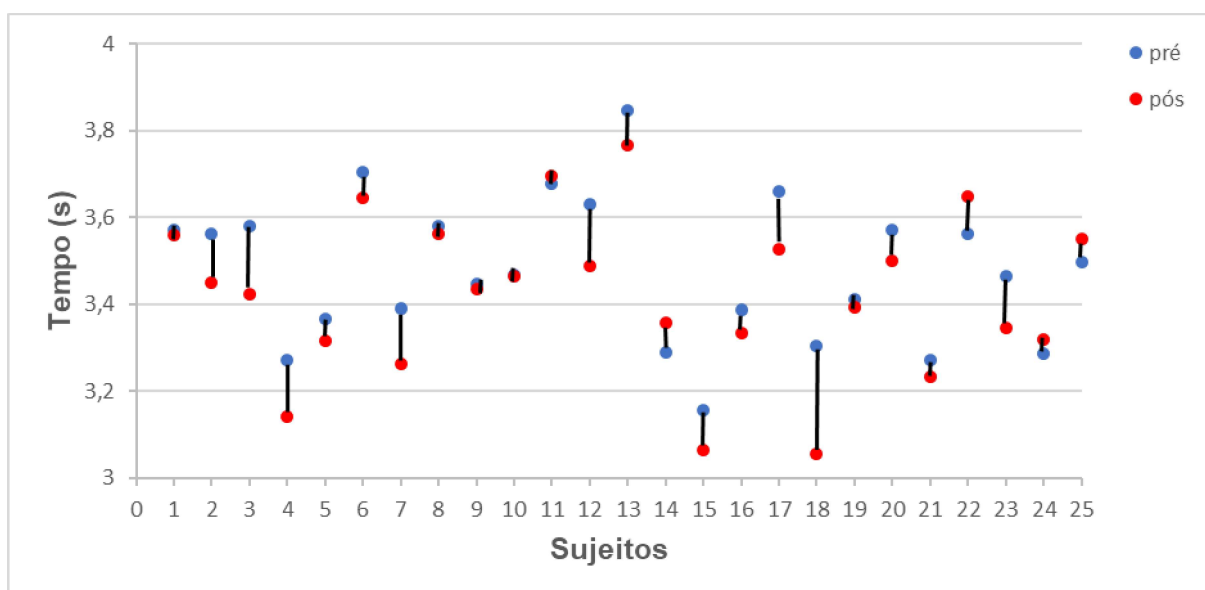


Figura 9 - Valores de variação do tempo necessário para percorrer 20 metros entre os momentos pré e pós no grupo *Drop Jump*.

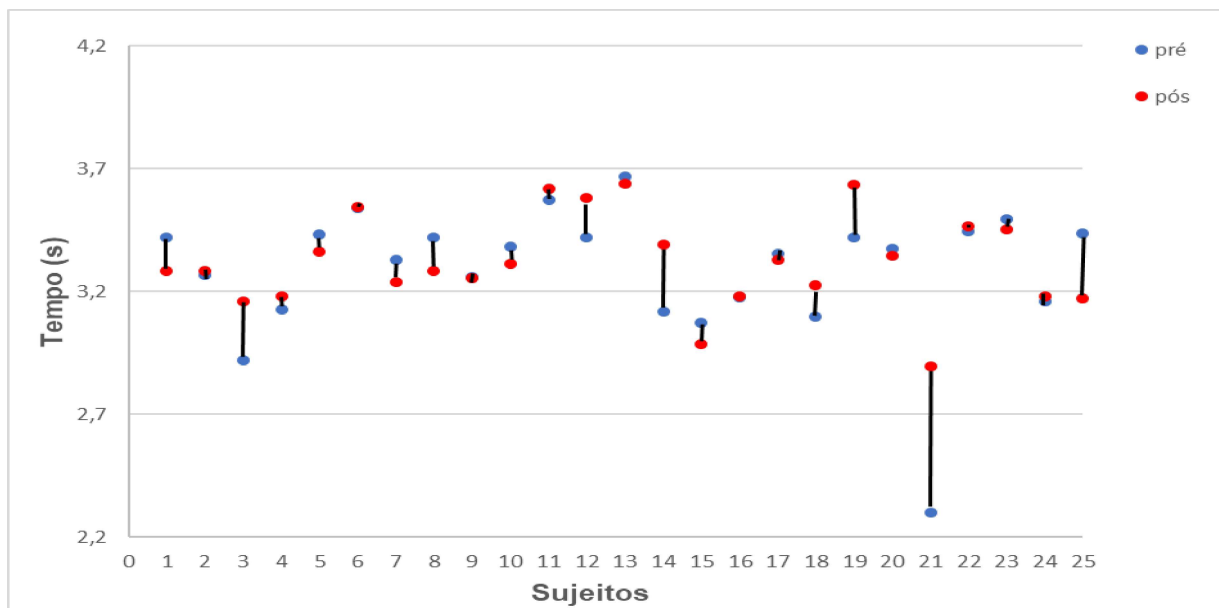


Figura 10 - Valores de variação do tempo necessário para percorrer 20 metros entre os momentos pré e pós no grupo Isométrico.

DISCUSSÃO 5

POTENCIAL DE PÓS-ATIVAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO COM DIFERENTES EXERCÍCIOS ATIVADORES EM UMA EQUIPE DE FUTSAL FEMININO UNIVERSITÁRIA.

5. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar os efeitos agudos de protocolos de aquecimento, com diferentes estratégias, sobre a performance de sprinte e salto vertical, verificando se é possível induzir PPA a partir de um exercício potenciador introduzido no aquecimento. Os resultados observados demonstram melhora significativa entre os momentos pré e pós-teste para as variáveis SVCM em todos os protocolos, porém não foi possível observar diferenças estatisticamente significativas entre grupos. Contudo, quando foi analisado cada um dos grupos individualmente, observou-se um efeito potencializador, estatisticamente significativo entre os momentos pré e pós aquecimento no teste SVCM em todos os grupos e no grupo que utilizou o protocolo de isometria máxima foi igualmente observado um efeito potenciador no teste S20.

Seria por nós esperado que o grupo que fez o aquecimento utilizando estratégias específicas que potenciessem o PPA fosse mais efetivo que o protocolo de controle com apenas o aquecimento padrão, o que não ocorreu. Esse fato poderá ter sido devido à existência de uma individualidade de resposta ao estímulo potenciador (Golaś et al., 2016b; McGowan et al., 2015a; Sanchez-Sanchez et al., 2018; Seitz & Haff, 2016; Wilson et al., 2013b). Contudo, no teste de SVCM as diferenças entre os grupos, quando analisado cada participante individualmente, não foi observada uma discrepância entre grupos no número de participantes que melhoraram, pioraram ou mantiveram a sua performance (1, 1, 23; 3, 1, 21; 2, 0, 23; quantidade de participantes que pioraram, mantiveram e melhoraram; GC, GDJ e GISO, respectivamente). Desta forma, a resposta individualizada a um exercício potenciador, com o objetivo de criar o PPA, não pode ser a possível causa da não observação de diferenças neste teste entre protocolos de aquecimento. No teste de S20, já se verificou uma discrepância entre o número de participantes que melhoraram, pioraram ou mantiveram a sua performance, apresentando os grupos GC e GDJ maior número de perdas do que o GISO (9 versus 4, GC e GDJ versus GISO, respectivamente). A este fato não será alheia a não

observação de melhorias entre o pré-teste e o pós-teste nos grupos GC e GDJ e uma melhoria no GISO. Contudo, no S20 continuam a não ser observadas diferenças estatisticamente significativas entre grupos. Assim, a resposta individual dos participantes em relação aos diferentes protocolos de aquecimento parece não ser a causa da não observação de diferenças estatisticamente significativas entre protocolos.

Para se criar um PPA, é necessária uma contração muscular anterior dos músculos, ou de um músculo, que intervém na ação a ser potenciada (Gołaś et al., 2016b; Xenofontos et al., 2015). A eficiência dos exercícios ativadores em realizarem um PPA que seja efetivo no gesto técnico a ser potenciado está relacionada com o tempo de descanso entre o exercício ativador e a similaridade ao gesto a ser potenciado (Scott et al., 2017; Seitz & Haff, 2016). O fato anteriormente referido deve-se ao exercício ativador que, para além de gerar um PPA proporciona, igualmente, fadiga e é a relação ótima entre fadiga e potenciação que vai determinar a eficácia da potenciação na realização do gesto motor (Needham et al., 2009; Tilton & Franchini, 2017; Wilson et al., 2013b). Assim, como em todo o movimento humano, existe a participação de ações musculares e se essas ações envolverem os grupos, ou um grupo muscular, a serem solicitados no gesto motor a ser potenciado, poderá proporcionar um PPA que este se reflita num aumento da performance do gesto motor a desenvolver.

Se observamos os diferentes protocolos de aquecimento, todos aqueles utilizados no presente estudo valeram-se de exercícios onde intervinham grupos musculares utilizados nos testes (SVCM e S20), embora em diferentes regimes de intensidade, volume e tipo de ações musculares. Desta forma, estes exercícios podem ter causado idênticas magnitudes de PPA, em relação aos testes utilizados, mesmo que no protocolo controle não fosse introduzido nenhum exercício específico, podendo ser a razão para a não observação de diferenças significativas entre protocolos de aquecimento.

A maioria dos protocolos de indução de PPA utilizados na metodologia dos artigos publicados nas principais bases de dados indexadas com atletas do sexo feminino são de pouca aplicabilidade em contexto de competição real (Doma et al., 2016; Evetovich et al., 2015; Sygulla & Fountaine, 2014). Temos como exemplo o artigo de Ah Sue, Adams e DeBeliso (2016), que compararam o efeito de dois diferentes protocolos de aquecimento na performance do salto horizontal em atletas de voleibol, onde parte do grupo realizava um aquecimento similar ao do presente estudo no GC, e as demais realizavam além do aquecimento um agachamento para 5 repetições máximas. Os autores anteriormente referidos observaram um efeito potencializador da performance de salto para o grupo que realizou agachamento para diferentes intervalos de potencialização. Contudo, a utilização do agachamento dinâmico com cargas superiores a 80% de 1RM dentro do aquecimento não parece ser viável em ambientes de competição onde, na sua maioria, não existem equipamentos em número suficiente e nem mesmo equipamentos que permitam a realização do exercício de agachamento com cargas elevadas. Foi por essa razão que quisermos observar se existia essa vantagem com o acréscimo ao aquecimento convencional do exercício *drop jump* ou de um exercício de agachamento em isometria máxima, sendo o equipamento para a realização deste último exercício mais fácil de transportar e utilizar em contexto desportivo do que o equipamento para realizar agachamento dinâmico.

Em um estudo sobre os efeitos da isometria máxima de agachamento sobre o PPA, Arabatzi et al. (2014) relatou que, apesar de induzir aumento da taxa de desenvolvimento de força e do pico de potência, em atletas do sexo feminino não foi observado efeito sobre o salto vertical com a utilização da isometria. Estes dados não corroboram com os dados do estudo por nós realizado, pois foi observado um aumento significativo entre o pré e pós-teste no SVCM e S20 no GISO. Esta diferença entre os resultados pode ser devida ao protocolo de isometria utilizado. No estudo de Arabatzi et al. (2014), o tempo de isometria máxima utilizado foi de apenas três segundos por

série, em um total de nove segundos, para 4 minutos de intervalo, o que pode ter interferido na capacidade de ativação neuromuscular. Já no estudo em questão foi utilizado um protocolo de 1 série de 3 ações isométricas máximas, de 10 segundos de duração, com um tempo de descanso entre elas de 10 segundos. O protocolo utilizado foi adaptado do estudo de Lim e Kong (2013), e procuramos aumentar o tempo de contração máxima, evitando exposição à fadiga, de forma a permitir a otimização da formação de pontes cruzadas e recrutamento motor.

Arabatzi et al. (2014), embora não tenham observado uma melhoria de performance no salto com o protocolo de isometria máxima utilizado em participantes do sexo feminino, verificaram essa melhoria em participantes do sexo masculino. Esse fato poderá sugerir que atletas do sexo feminino precisam de um maior tempo de contração para potencializar o salto vertical do que os atletas de sexo masculino. Esta hipótese deve ser estudada em estudos futuros.

Em relação à utilização do *drop jump* como exercício adicional ao aquecimento convencional para melhorar a performance de salto, que seja do nosso conhecimento, apenas dois trabalhos com atletas do sexo feminino foram realizados e publicados (Evetovich et al., 2015; Tsolakis & Bogdanis, 2012).

No estudo de Tsolakis e Bogdanis (2012), em um grupo de 10 esgrimistas de elite, a inclusão de exercícios pliométricos no aquecimento reverteu a perda de altura do salto vertical devido a utilização de alongamento prolongado. Já no estudo de Johnson et al. (2019) em um grupo com diferentes atletas universitárias a utilização do *drop jump* dentro do aquecimento mostrou alteração no sinal eletromiográfico evocado a partir da eletroestimulação, demonstrando aumento de torque de pico de contração, na taxa de desenvolvimento de força e no impulso. No presente estudo o grupo que realizou o exercício de drop-jump de forma complementar ao aquecimento revelou um aumento da performance no SVCM entre os momentos pré e pós-aquecimento. Embora a magnitude dos ganhos não seja estatisticamente significativa em relação aos outros

protocolos de aquecimento, os dados corroboram com os de Tsolakis e Bogdanis (2012) dando indícios de que o *drop jump* pode ser utilizado como exercício complementar de aquecimento para a obtenção de uma melhoria da performance de salto vertical. Zàar et al. (2019), em recente estudo investigando a utilização do *drop jump* como exercício potenciador do salto vertical em atletas do sexo masculino, também corrobora com os achados do presente estudo, identificando melhoria significativa para os momentos pré e pós do salto vertical.

Chen et al. (2017), comparando diferentes protocolos de indução de PPA, entre eles protocolos pliometricos, de força máxima, com plataforma de vibração e complexos (força+pliometria), para avaliar a melhoria da performance no SVCM em atletas universitários do sexo masculino, obtiveram resultados similares aos do presente estudo, onde todos os protocolos resultaram em uma melhoria significativa do SVCM, sem diferenças significativas entre protocolos, tendo sido demonstradas respostas individuais variadas, onde alguns atletas expressaram respostas de PPA em todos os protocolos, enquanto outros chegaram a reduzir performance.

Não foram encontrados estudos, nas principais bases de dados indexadas, em atletas do sexo feminino em relação à melhoria da performance de sprinte com a utilização de protocolos de aquecimento que procurem induzir essa melhoria através da criação de um PPA. Já em indivíduos do sexo masculino, foi encontrado o estudo de Lim & Kong (2013), que comparou diferentes protocolos de aquecimento com a utilização de exercícios ativadores de forma a gerar um PPA que permita a melhoria do sprinte em homens treinados e observaram, tal como no presente estudo, uma variação individual de resultados no teste de sprinte e a não existência de diferenças significativas entre grupos. Contudo, em nosso estudo foi observado uma melhoria significativa, embora com um tamanho de efeito pequeno ($d=0,228$), entre o momento pré e pós-aquecimento quando adicionada ao protocolo de aquecimento convencional uma série de exercícios de agachamento isométrico máximo. Este resultado pode induzir que um

acrécimo ao aquecimento convencional de um exercício isométrico máximo, com um protocolo idêntico ao utilizado no presente estudo, pode permitir melhoria aguda na performance de sprinte. Contudo, não observamos diferenças significativas nesta variável em relação aos restantes grupos, sendo portanto sugerida a realização de novos estudos, com metodologia idêntica ao do presente estudo, para verificar, ou não, se existem vantagens no acréscimo do exercício de agachamento, realizado em isometria, na performance de sprinte.

Os estudos com utilização de PPA dentro do aquecimento possuem diferentes desenhos, o que dificulta a comparação pra posterior discussão. Porém, em um estudo com desenho similar ao do presente estudo, onde 16 atletas profissionais de futebol do sexo masculino, de níveis regional e nacional, foram submetidos a 3 protocolos de aquecimento, sendo um controle, e os demais com 60% e 90% de carga máxima para o agachamento, não foi possível observar diferença significativa entre os protocolos na melhoria da performance do sprinte repetitivo. Entretanto, diferentes respostas individuais de PPA foram encontradas entre protocolos (Sanchez-Sanchez et al., 2018), onde alguns atletas expressaram respostas a todos os protocolos, enquanto outros não obtiveram expressão de PPA, esses achados vão de encontro aos do presente estudo. Os autores, referidos anteriormente, salientam que quando separados por nível de competitividade os atletas considerados de nível nacional obtiveram uma maior expressão de PPA, sugerindo ser o nível de competitividade uma variável a ser explorada na manifestação do PPA. No presente estudo, as atletas possuíam um nível similar de competitividade, o que sugere que novos estudos com atletas do sexo feminino de diferentes níveis de competitividade devem ser realizados em busca de elucidar esta questão. A pliometria também demonstrou eficiência na potencialização quando utilizada no reaquecimento. Abade et al. (2017), em um estudo com 22 atletas de elite de futebol, incluíram exercícios pliometricos dentro de um protocolo de reaquecimento, buscando inibir a perda de performance de sprinte e salto vertical, e

observaram diferenças significativas para o grupo controle. Entretanto, no estudo em questão o protocolo controle não incluía nenhuma estratégia de reaquecimento, o que pode explicar a diferença entre grupos, contrastando com os achados do presente estudo quando analisada a relação entre grupos. Entretanto, ao analisarmos os momentos pré e pós para potencialização dentro do mesmo protocolo, o estudo de Abade et al. (2017) corrobora com os achados do presente estudo quanto à utilização de pliometria na potencialização do SVCM. Um único estudo utilizando a isometria máx como exercício potencializador foi encontrado (French et al., 2003): 14 atletas, sendo 10 do sexo masculino e 4 do sexo feminino, foram submetidos a um protocolo de isometria com extensão de joelhos para 3 séries de 3 segundos de isometria máxima, ou 3 séries de 5 segundos de isometria máxima; foram avaliadas as performances de sprinte e salto vertical antes e depois. Apesar de relatadas mudanças no sinal eletromiográfico que sugerem potencialização, não foi percebida diferença significativa na performance de sprinte e salto vertical quando o protocolo utilizado foi o de contrações máximas de 5 segundos, com volume total de 15 segundos. Para os autores referidos anteriormente, o protocolo de maior volume gerou acúmulo de fadiga, inibindo a potencialização. Esses achados, entretanto, contrastam com os do presente estudo, onde um volume total de 30 segundos, dividido em 1 série de *Clusters*, demonstrou ser eficiente na potencialização do SVCM e sprinte. No estudo de French et al. (2003), não houve diferenciação entre os atletas do sexo masculino e feminino, sendo o sexo uma variável da PPA, homens e mulheres podem precisar de tempos distintos de contração muscular e de intervalo de potencialização, o que pode explicar a diferença entre os achados dos estudos. No mais, a escolha do exercício potencializador também pode ser um fator de influência, sendo o agachamento um exercício com maior grupamento muscular envolvido, pode haver distinção do tempo de contração para potencialização em relação à extensão de joelhos. Novas pesquisas devem ser realizadas a fim de esclarecer os tempos ideais de isometrias de acordo com o exercício envolvido.

Como já dito anteriormente, os estudos atuais sobre aquecimento ainda devem em relação a protocolos ecologicamente viáveis ao ambiente real de jogo. Ademais, estudos com atletas do sexo feminino ainda são escassos, o que nos deixa com poucas referências para uma ampla discussão. Entretanto, a indução de PPA, dentro do aquecimento em ambiente de jogo, parece ser uma possibilidade viável em atletas do sexo feminino, porém é necessário levar em conta a resposta individualizada das atletas para que se direcione o protocolo mais viável à potencialização. Estabelecer diferentes protocolos de fácil utilização em ambiente de jogo oportuniza a treinadores um leque de possibilidades para a otimização da performance dos seus atletas a partir do aquecimento.

Desta forma, enfatizamos a necessidade de ampliarmos o número de estudos com essa temática, principalmente no âmbito dos desportos coletivos e com atletas do sexo feminino, público sobre o qual parece existir uma escassez de estudos. Igualmente, são necessários estudos com maior número de amostragem e com diferentes protocolos que permitam a sua aplicabilidade em contexto de jogo e de treino formal, possibilitando expandir o conhecimento científico para o ambiente da prática desportiva.

CONCLUSÃO 6

POTENCIAL DE PÓS-ATIVAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO COM DIFERENTES EXERCÍCIOS ATIVADORES EM UMA EQUIPE DE FUTSAL FEMININO UNIVERSITÁRIA.

6. CONCLUSÃO

Tendo como base os resultados expostos no referido estudo, pode-se sugerir que não foram observadas diferenças significativas entre protocolos de aquecimento no salto com contra-movimento e no sprinte a 20 metros. Todos os protocolos de aquecimento foram efetivos na melhoria do salto contra-movimento e somente o grupo que adicionou ao aquecimento convencional o exercício de isometria é que melhorou a performance do sprinte a 20 metros. A resposta individual indica que o sexo parece não ser um empecilho para a potencialização.

Deve-se referir que estes resultados somente devem ser extrapolados para sujeitos com características idênticas às dos participantes no presente estudo. Outros estudos são necessários sobre a temática do presente estudo e com a população do sexo feminino para que esta seja mais bem compreendida.

Referências bibliográficas

- Abade, E., Sampaio, J., Gonçalves, B., Baptista, J., Alves, A., & Viana, J. (2017). Effects of different re-warm up activities in football players' performance. *PLoS ONE*, 12(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180152>
- Ah Sue, R., Adams, K. J., & DeBeliso, M. (2016). Optimal Timing for Post-Activation Potentiation in Women Collegiate Volleyball Players. *Sports (Basel, Switzerland)*, 4(2). <https://doi.org/10.3390/sports4020027>
- Arabatzi, F., Patikas, D., Zafeiridis, A., Giavroudis, K., Kannas, T., Gourgoulis, V., & Kotzamanidis, C. M. (2014). The post-activation potentiation effect on squat jump performance: Age and sex effect. *Pediatric Exercise Science*, 26(2), 187–194. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0052>
- Asmussen, E., & Bøje, O. (1945). Body Temperature and Capacity for Work. *Acta Physiologica Scandinavica*, 10(1), 1–22. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1945.tb00287.x>
- Bishop, D. (2003). *Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up.* - PubMed—NCBI. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12762825>
- Byrne, P. J., Moran, K., Rankin, P., & Kinsella, S. (2010). A comparison of methods used to identify “optimal” drop height for early phase adaptations in depth jump training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2050–2055. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d8eb03>
- Carter, J., & Greenwood, M. (2014). Complex Training Reexamined: Review and Recommendations to Improve Strength and Power. *Strength & Conditioning Journal*, 36(2), 11. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000036>

- Chaouachi, A., Manzi, V., Wong, D. P., Chaalali, A., Laurencelle, L., Chamari, K., & Castagna, C. (2010). Intermittent endurance and repeated sprint ability in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2663–2669.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e347f4>
- Chen, Z.-R., Lo, S.-L., Wang, M.-H., Yu, C.-F., & Peng, Hsien-Te. (2017). *Can Different Complex Training Improve the Individual Phenomenon of Post-Activation Potentiation?* - PubMed—NCBI. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28469755>
- Chiu, L. Z. F., Fry, A. C., Weiss, L. W., Schilling, B. K., Brown, L. E., & Smith, S. L. (2003). Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 671–677.
- Doma, K., Sinclair, W. H., Hervert, S. R., & Leicht, A. S. (2016). Postactivation potentiation of dynamic conditioning contractions on rowing sprint performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(11), 951–956. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.02.017>
- Ernest, M., Skubic, V., & Rochelle, R. (1957). *Effect of Warm-up on Softball Throw for Distance: Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation: Vol 28, No 4.*
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10671188.1957.10612944?journalCode=urqe17>
- Evetovich, T. K., Conley, D. S., & McCawley, P. F. (2015). Postactivation potentiation enhances upper- and lower-body athletic performance in collegiate male and female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(2), 336–342.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000728>
- Fradkin, A. J., Zazryn, T. R., & Smoliga, J. M. (2010). Effects of warming-up on physical performance: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1), 140–148.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c643a0>

- Freitas, T. T., Martinez-Rodriguez, A., Calleja-González, J., & Alcaraz, P. E. (2017). Short-term adaptations following Complex Training in team-sports: A meta-analysis. *PloS One*, 12(6), e0180223. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180223>
- French, D. N., Kraemer, W. J., & Cooke, C. B. (2003). Changes in dynamic exercise performance following a sequence of preconditioning isometric muscle actions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 678–685.
- Fukutani, A., Hirata, K., Miyamoto, N., Kanehisa, H., Yanai, T., & Kawakami, Y. (2014). Effect of conditioning contraction intensity on postactivation potentiation is muscle dependent. *Journal of Electromyography and Kinesiology: Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 24(2), 240–245.
<https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2014.01.002>
- Gil, M. H., Aida, J. F., Neiva, H. P., Cirilo-Sousa, M., Marques, M. C., & Marinho, D. A. (2019, maio 24). *The Effect of Ballistic Exercise as Pre-Activation for 100 m Sprints*. - *PubMed—NCBI*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31137756>
- Gołaś, A., Maszczyk, A., Zajac, A., Mikołajec, K., & Stastny, P. (2016a). Optimizing post activation potentiation for explosive activities in competitive sports. *Journal of Human Kinetics*, 52, 95–106. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0197>
- Gołaś, A., Maszczyk, A., Zajac, A., Mikołajec, K., & Stastny, P. (2016b). Optimizing post activation potentiation for explosive activities in competitive sports. *Journal of Human Kinetics*, 52, 95–106. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0197>
- Hammami, A., Zois, J., Slimani, M., Russel, M., & Bouhlel, E. (2018). The efficacy and characteristics of warm-up and re-warm-up practices in soccer players: A systematic review. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(1–2), 135–149.
<https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06806-7>

- Henneman, E., Clamann, H. P., Gillies, J. D., & Skinner, R. D. (1974). Rank order of motoneurons within a pool: Law of combination. *Journal of Neurophysiology*, 37(6), 1338–1349.
<https://doi.org/10.1152/jn.1974.37.6.1338>
- Hodgson, M., Docherty, D., & Robbins, D. (2005). Post-activation potentiation: Underlying physiology and implications for motor performance. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 35(7), 585–595. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535070-00004>
- Jackson, A. S., Pollock, M. L., & Ward, A. (1980). Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12(3), 175–181.
- Johnson, M., Baudin, P., Ley, A. L., & Collins, D. F. (2019). A Warm-Up Routine That Incorporates a Plyometric Protocol Potentiates the Force-Generating Capacity of the Quadriceps Muscles. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(2), 380–389.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002054>
- Kobal, R., Loturco, I., Barroso, R., Gil, S., Cuniyochi, R., Ugrinowitsch, C., Roschel, H., & Tricoli, V. (2016). *Effects of Different Combinations of Strength, Power, and Plyometric Training on the Physical Performance of Elite Young Soccer Players*. - PubMed—NCBI.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28538294>
- Lesinski, M., Muehlbauer, T., Büsch, D., & Granacher, U. (2014). [Effects of complex training on strength and speed performance in athletes: A systematic review. Effects of complex training on athletic performance]. *Sportverletzung Sportschaden: Organ Der Gesellschaft Fur Orthopadisch-Traumatologische Sportmedizin*, 28(2), 85–107.
<https://doi.org/10.1055/s-0034-1366145>
- Lim, J. J. H., & Kong, P. W. (2013). Effects of isometric and dynamic postactivation potentiation protocols on maximal sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2730–2736. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182815995>
- Loturco, I., Nimphius, S., Kobal, R., Botinno, A., Zanetti, V., Pereira, L. A., & Jeffreys, I. (2018). *COD DEFICIT IN ELITE YOUNG SOCCER PLAYERS: THE LIMITED RELATIONSHIP BETWEEN*

CONVENTIONAL SPEED AND POWER MEASURES AND CHANGE-OF-DIRECTION
PERFORMANCE.

https://www.researchgate.net/publication/323857785_COD_DEFICIT_IN_ELITE_YOUNG_SOCCER_PLAYERS_THE_LIMITED_RELATIONSHIP_BETWEEN_CONVENTIONAL_SPEED_AND_POWER_MEASURES_AND_CHANGE-OF-DIRECTION_PERFORMANCE

Loturco, I., Pereira, L. A., Kobal, R., Kitamura, K., Cal Abad, C. C., Marques, G., Guerriero, A., Moraes, J. E., & Nakamura, F. Y. (2017). Validity and Usability of a New System for Measuring and Monitoring Variations in Vertical Jump Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(9), 2579–2585.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002086>

McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G., & Rattray, B. (2015a). Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 45(11), 1523–1546. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0376-x>

McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G., & Rattray, B. (2015b). Warm-ups strategies for sport and exercise: Mechanisms and Applications. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 45(11), 1523–1546. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0376-x>

Needham, R. A., Morse, C. I., & Degens, H. (2009). The acute effect of different warm-up protocols on anaerobic performance in elite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2614–2620.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b1f3ef>

Prieske, O., Maffiuletti, N. A., & Granacher, U. (2018). Postactivation Potentiation of the Plantar Flexors Does Not Directly Translate to Jump Performance in Female Elite Young Soccer Players. *Frontiers in Physiology*, 9, 276.

<https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00276>

- Racinais, S., & Oksa, J. (2010). Temperature and neuromuscular function. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20 Suppl 3, 1–18. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01204.x>
- Rassier, D. E., & Macintosh, B. R. (2000). Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research = Revista Brasileira De Pesquisas Medicas E Biologicas*, 33(5), 499–508. <https://doi.org/10.1590/s0100-879x2000000500003>
- Romaratezabala, E., Nakamura, F. Y., Castillo, D., Gorostegi-Anduaga, I., & Yanci, J. (2018). Influence of warm-up duration on physical performance and psychological perceptions in handball players. *Research in Sports Medicine (Print)*, 26(2), 230–243. <https://doi.org/10.1080/15438627.2018.1431536>
- Sanchez-Sanchez, J., Rodriguez, A., Petisco, C., Ramirez-Campillo, R., Martínez, C., & Nakamura, F. Y. (2018). Effects of Different Post-Activation Potentiation Warm-Ups on Repeated Sprint Ability in Soccer Players from Different Competitive Levels. *Journal of Human Kinetics*, 61, 189–197. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0131>
- Scott, D. J., Ditroilo, M., & Marshall, P. A. (2017). Complex Training: The Effect of Exercise Selection and Training Status on Postactivation Potentiation in Rugby League Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10), 2694–2703. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001722>
- Seitz, L. B., & Haff, G. G. (2016). Factors Modulating Post-Activation Potentiation of Jump, Sprint, Throw, and Upper-Body Ballistic Performances: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(2), 231–240. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0415-7>
- Silva, L. M., Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M., & Marinho, D. A. (2018). Effects of Warm-Up, Post-Warm-Up, and Re-Warm-Up Strategies on Explosive Efforts in Team

- Sports: A Systematic Review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(10), 2285–2299.
<https://doi.org/10.1007/s40279-018-0958-5>
- Sygulla, K. S., & Fountaine, C. J. (2014). Acute Post-Activation Potentiation Effects in NCAA Division II Female Athletes. *International Journal of Exercise Science*, 7(3), 212–219.
- Taylor, J. M., Weston, M., & Portas, M. D. (2013). The effect of a short practical warm-up protocol on repeated sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(7), 2034–2038. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182736056>
- Tillin, N. A., & Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 39(2), 147–166. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939020-00004>
- Titton, A., & Franchini, E. (2017). Postactivation potentiation in elite young soccer players. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 13(2), 153–159.
<https://doi.org/10.12965/jer.1734912.456>
- Tsolakis, C., & Bogdanis, G. C. (2012). Acute effects of two different warm-up protocols on flexibility and lower limb explosive performance in male and female high level athletes. *Journal of Sports Science & Medicine*, 11(4), 669–675.
- Vandenboom, R., Gittings, W., Smith, I. C., Grange, R. W., & Stull, J. T. (2013). Myosin phosphorylation and force potentiation in skeletal muscle: Evidence from animal models. *Journal of Muscle Research and Cell Motility*, 34(5–6), 317–332.
<https://doi.org/10.1007/s10974-013-9363-8>
- Wilson, J. M., Duncan, N. M., Marin, P. J., Brown, L. E., Loenneke, J. P., Wilson, S. M. C., Jo, E., Lowery, R. P., & Ugrinowitsch, C. (2013a). Meta-analysis of postactivation potentiation and power: Effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 854–859.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825c2bdb>

- Wilson, J. M., Duncan, N. M., Marin, P. J., Brown, L. E., Loenneke, J. P., Wilson, S. M. C., Jo, E., Lowery, R. P., & Ugrinowitsch, C. (2013b). Meta-analysis of postactivation potentiation and power: Effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 854–859.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825c2bdb>
- Xenofondos, A., Patikas, D., Koceja, D. M., Behdad, T., Bassa, E., Kellis, E., & Kotzamanidis, C. (2015). Post-activation potentiation: The neural effects of post-activation depression. *Muscle & Nerve*, 52(2), 252–259. <https://doi.org/10.1002/mus.24533>
- Yanci, J., Iturri, J., Castillo, D., Pardeiro, M., & Nakamura, F. Y. (2019). Influence of warm-up duration on perceived exertion and subsequent physical performance of soccer players. *Biology of Sport*, 36(2), 125–131.
<https://doi.org/10.5114/biolsport.2019.81114>
- Zàar, A., Meirelles, R. S., Matos, F., Poderoso, R., Priscila Cartaxo Pereira, Tales Henrique de Araujo, Francisco J. Saavedra, & José Vilaça Alves. (2019). Do the drop jumps provide a post-activation potential? *Motricidade*, Vol.15(s3), 192–198.
<http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.18728><http://revistas.rcaap.pt/motricidade>

ANEXOS

A Anexo – Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está convidado a participar, como voluntário, de uma pesquisa. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, e no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao fim deste documento. Antecipadamente, fica garantido o sigilo das informações. Não existe qualquer penalização em caso de recusa.

Informações sobre a pesquisa

Título do Projeto: Potencial de pós-ativação: Comparação entre protocolos de aquecimento com diferentes exercícios ativadores em uma equipe de futsal feminino universitária.

Professor orientador: Prof. Dr. José Manuel Vilaça Alves

Co-Orientador: Prof. Dr. Túlio Banja

Pesquisador Responsável: Gabriela Chaves Lucas

Telefone para contato: +55 (85) 997300711

O objetivo dessa pesquisa será observar os efeitos da inclusão de um tipo de exercício condicionante, no protocolo de aquecimento e comparar os possíveis efeitos desses nos ganhos de potência e velocidade.

Serão realizadas 4 sessões, sendo uma destas de testes de velocidade e potência, sendo esses o CMJ (salto vertical contra-movimento) e o teste de sprinte com mudança de direção. Nas sessões subsequentes, serão realizados um protocolo de aquecimento de cerca de 5' com a inclusão de um exercício condicionante para efeito de potencialização. Na sequência, serão repetidos os testes de força e potência. Serão utilizados como critérios de inclusão no estudo: ausência de histórico de lesões articulares e músculo-esqueléticas; ausência de resposta positiva no Par-Q teste; não estar consumindo medicamento ou suplementação nutricional ergogénica passível de interferência nas variáveis em estudo.

B Anexo - Consentimento da participação do indivíduo

Eu, _____ ,
concordo em participar do estudo “POTENCIAL DE PÓS-ATIVAÇÃO: COMPARAÇÃO ENTRE PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO COM DIFERENTES EXERCÍCIOS ATIVADORES EM UMA EQUIPE DE FUTSAL FEMININO UNIVERSITÁRIA.”

Fui devidamente informada e esclarecida pela pesquisadora GABRIELA CHAVES LUCAS sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido o sigilo das informações e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto resulte em qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/assistência.

Local e data: Fortaleza, de junho de 2019.

Assinatura do participante: _____
RG: _____

C Anexo - ANAMNESE

Nome		
Data de nascimento	Naturalidade	Nacionalidade
Endereço		
E-mail	Telefone	
Peso	Estatura	
FC repouso		
Qual é o seu objetivo?		
Pratica atividade física? Qual e há quanto tempo?		
Faz quantas refeições por dia?		
Faz dieta ou suplementação?		
Dorme quantas horas por noite?		
Fuma? Quantos cigarros por dia? Se parou, há quanto tempo?		
Consome bebidas alcoólicas? Quais? Quantas vezes por semana?		
Possui colesterol, triglicérides ou glicose altas?		
Possui alguma alteração cardíaca? Algum parente com problemas cardíacos? Quem?		
É hipertenso?		
É diabético? Possui algum parente diabético?		

Tem problemas pulmonares?
Toma algum tipo de medicamento? Qual?
Fez alguma cirurgia? Qual?
Apresenta dores na coluna, articulações ou dores musculares? Possui algum problema ortopédico diagnosticado?
Tem alguma recomendação médica para prática de atividade física?
Fez teste ergométrico (cardiovascular) ou ergoespiométrico (cardiopulmonar) recentemente (menos de 1 ano)?
Qual seu peso ao nascer?
Foi uma criança / adolescente obeso ou com sobrepeso?
Seus pais são obesos ou têm sobrepeso?
Observações
Declaro para os devidos fins que as respostas prestadas aqui são verdadeiras e poderão ser utilizadas como referência na prescrição de atividades físicas.
Data: Assinatura:

