



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO FÍSICA

MANOEL ERMÍNIO DA SILVA NETO

**A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ATIVIDADES CONDICIONANTES NA
POTÊNCIA DE MEMBROS INFERIORES DE JOGADORES DE FUTEBOL**

Recife

2020

MANOEL ERMINIO DA SILVA NETO

**A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ATIVIDADES CONDICIONANTES NA
POTÊNCIA DE MEMBROS INFERIORES DE JOGADORES DE FUTEBOL**

Dissertação apresentada ao Programa de pós-graduação stricto sensu em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Física. **Área de Concentração: Biodinâmica do Movimento Humano.**

Orientador: Dr. Leonardo de Sousa Fortes

Coorientador: Dr. Saulo Fernandes Melo de Oliveira

Recife

2020

Catálogo na Fonte
Bibliotecária: Mônica Uchôa, CRB4:1010

S586i Silva Neto, Manoel Erminio da.
A influência de diferentes atividades condicionantes na potência de membros inferiores de jogadores de futebol / Manoel Erminio da Silva Neto. – 2020.
54 f.; il.; tab.; 30 cm.

Orientador: Leonardo de Sousa Fortes.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em Educação Física. Recife, 2020.
Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Exercício de aquecimento. 2. Futebol. 3. Cluster. 4. Potencial pós ativação. I. Fortes, Leonardo de Sousa. (Orientador). II. Título.

796.07 CDD (20.ed.) UFPE (CCS 2020-186)

MANOEL ERMINIO DA SILVA NETO

**A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ATIVIDADES CONDICIONANTES NA
POTÊNCIA DE MEMBROS INFERIORES DE JOGADORES DE FUTEBOL**

Dissertação apresentada ao Programa
de pós-graduação stricto sensu em
Educação Física da Universidade
Federal de Pernambuco, como
requisito para a obtenção do título de
Mestre em Educação Física.

Aprovada em: 31/07/2020

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Luciano Machado Ferreira Tenório de Oliveira (Examinador interno)

Prof^o. Dr. Eduardo Zapatterra Campos (Examinador interno)

Prof^o. Dr. Gilmaro Ricarte Batista (Examinador externo)

Dedico este trabalho a minha avó Branca, a minha tia Luzia, aos meus pais e a todos os professores que participaram da minha formação; sem vocês não teria chegado até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir a chegar até este momento. Agradeço a minha avó Branca e a minha tia Luzia por todo amor, carinho e apoio para que tiveram comigo. Agradeço a minha mãe, Maria Filha e ao meu pai, João Emanuel por todo o provimento e educação que me deram até esse momento. Agradeço a minha namorada Jessica Soatman por ter me acompanhado durante toda essa jornada do mestrado. Agradeço ao Vera Cruz Futebol Clube nas pessoas do Presidente Fernando Nogueira e do Diretor Geral do Clube Lucas Santos que primeiro me abriram as portas para o futebol, que fizeram parte da minha construção como profissional no futebol na preparação física e me permitiram fazer o piloto deste estudo no clube. Agradeço a Associação Acadêmica Vitória das Tabocas na pessoa de Alexandre Aguiar, treinador do clube que permitiu que toda as coletas dessa pesquisa fossem feitas no clube na categoria de base do Sub-20 e a todos os atletas que participaram desse estudo. Agradeço a todos os professores do PPGEF - UFPE pelas contribuições na minha formação acadêmica. Agradeço a todos os meus companheiros de turma com os quais dividi as ânsias e angústias desse trabalho, vocês sempre me deram apoio e foram ótimos espelhos nessa jornada. Agradeço ao professor Pedro Pinheiro Paes por ter me acompanhado desde o início na produção desse trabalho. Agradeço ao professor Manoel da Cunha Costa por todas as considerações positivas que foram utilizadas durante a pesquisa. Agradeço a coordenação do Núcleo de Educação Física e Ciências do Desporto do Centro Acadêmico de Vitória por nos ceder alguns espaços na universidade e matérias para essa pesquisa. Por fim, gostaria de agradecer a duas pessoas que sem elas esse trabalho não existiria, o primeiro o professor Saulo Fernandes que acrescentou demais a esse trabalho, como também ter sido peça fundamental nas coletas de dados para esse trabalho; em segundo lugar, e não menos importante, agradeço imensamente ao meu amigo, irmão e parceiro de coleta Hugo Lira, sem você nada disso teria sido possível.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar o efeito de quatro atividades condicionantes na potência de membros inferiores em jogadores de futebol. Foram avaliados 12 atletas de futebol com idades entre 18 e 20 anos. As atividades utilizadas neste estudo foram: exercício de força (sistema *cluster*), exercício combinado, exercício de pliometria e o alongamento estático (controle). Os testes de salto vertical com contra movimento (CMJ) e Corrida de 30 metros (Sprint 30 m) aconteceram ao final de cada condição experimental. Como resultados em relação ao teste de CMJ, o protocolo de atividade condicionante de força ($33,68 \text{ cm} \pm 2,87 \text{ cm}$) apresentou uma diferença significativa em relação ao alongamento estático ($30,96 \text{ cm} \pm 3,16 \text{ cm}$) ($p < 0,05$). Em relação ao teste de Sprint 30 m, houve diferenças significativas entre as atividades condicionantes de força ($4,72 \text{ s} \pm 0,19 \text{ s}$) e combinada ($4,71 \text{ s} \pm 0,21 \text{ s}$) em comparação ao alongamento estático ($4,84 \text{ s} \pm 0,20 \text{ s}$) ($p < 0,05$). Em conclusão, os protocolos de atividade condicionante combinada e de força demonstraram diferenças significativas quando comparadas ao alongamento estático (condição controle) nos testes de Sprint 30 m e CMJ respectivamente.

Palavras-Chaves: Exercício de aquecimento. Futebol. Cluster. Potencial pós ativação.

ABSTRACT

The aim of this study was to compare which conditioning activity generates a greater potency of lower limbs in soccer players. 12 soccer athletes aged 18 to 20 years were evaluated. The activities used in this study were: strength exercise (cluster system), combined exercise, plyometric exercise and static stretching (control). The tests of countermovement jump (CMJ) and 30 meters race (Sprint 30 m) took place at the end of each experimental condition. As a result, in relation to the CMJ test, the strength conditioning activity protocol ($33,68 \text{ cm} \pm 2,87 \text{ cm}$) showed a significant difference in relation to static stretching ($30,96 \text{ cm} \pm 3,16 \text{ cm}$) ($p < 0,05$). In relation to the Sprint 30 m test, there were significant differences between strength ($4,72 \text{ s} \pm 0,19 \text{ s}$) and combined ($4,71 \text{ s} \pm 0,21 \text{ s}$) conditioning activities compared to static stretching ($4,84 \text{ s} \pm 0,20 \text{ s}$) ($p < 0,05$). In conclusion, the combined conditioning and strength activity protocols demonstrated significant differences when compared to static stretching (control condition) in the Sprint 30 m test and CMJ test respectively.

Key-words: Warm-up exercise. Soccer. Cluster. Post activation potentiation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Desenho Experimental do Estudo	22
Figura 2 –	Teste de CMJ	25
Figura 3 –	Teste de Sprint 30 metros	25
Figura 4 –	Exercícios de Alongamento Estático	26
Figura 1 –	Análise Estatística	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Estudos com alongamento estático	14
Tabela 2 –	Estudos com pliometria	15
Tabela 3 –	Estudos com exercícios de força	16
Tabela 4 –	Estudos sobre métodos de treinamento de força como atividades condicionantes	18
Tabela 5 –	Estudos com exercício combinado	19
Tabela 1 –	Dados Antropométricos e de força muscular	32
Tabela 2 –	Comparação entre o CMJ e o Sprint em relação as atividades condicionantes	35
Tabela 3 –	Resultado da ANCOVA entre as condições e o teste de CMJ	36
Tabela 4 –	Resultado da ANCOVA entre as condições e o teste de Sprint 30 metros	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Atividade Condicionante
ATP	Adenosina trifosfato
CEP	Comitê de ética e pesquisa
CLR	Cadeia leve reguladora
Cm	Centímetro
CMJ	Salto vertical com contra movimento
CP	Creatina fosfato
EAE	Exercício de Alongamento Estático
EC	Exercício Combinado
EF	Exercício de força
EPL	Exercício Pliométrico
Kg	Quilogramas
La ⁻	Lactato sanguíneo
PPA	Potencial pós ativação
PSE	Percepção subjetiva do esforço
RM	Repetições máximas
SNC	Sistema Nervoso Central

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	21
3	MÉTODO	22
4	RESULTADOS	29
4.1	ARTIGO 1 – A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ATIVIDADES CONDICIONANTES NA POTÊNCIA DE MEMBROS INFERIORES DE JOGADORES DE FUTEBOL ...	29
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS	41
	APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	48
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	49
	ANEXO A – ESCALA VISUAL DE INTENSIDADE E ALONGAMENTO	52
	ANEXO B – DADOS BRUTOS	53

1 INTRODUÇÃO

A administração de uma atividade condicionante, que maximize força e potência, poderá resultar numa resposta muscular aprimorada gerando um melhor desempenho em um exercício subsequente (Doma et al. 2020., Bauer et al. 2017.). Essa maximização pós atividade condicionante é atingida a partir do potencial pós ativação (PPA), este que é definido como o fenômeno pelo qual as características do desempenho muscular são intensamente aprimoradas como resultado de seu potencial contrátil (Tillin e Bishop, 2009, Hodgson et al. 2005, Boullosa, D. et al. 2018).

Atividades condicionantes praticadas com cargas máximas ou submáximas são capazes de gerar o PPA, e para explicar este fenômeno foram propostos alguns mecanismos, 1) a fosforilação da cadeia leve reguladora (CLR) de miosina, 2) o aumento no recrutamento de unidades motoras de ordem superior, 3) as mudanças no ângulo de penação dos músculos (Tillin e Bishop, 2009., Hodgson et al 2005., Wilson et al. 2013., Seitz e Haff, 2015.). Stuart et al. (1988) e Grange e Houston (1991) foram os primeiros a demonstrarem que a fosforilação do CLR de miosina no músculo estava associada ao aumento de força ou produção de torque (Abbes et al. 2018.).

A fosforilação da CLR de miosina pode ser considerado um mecanismo primário do fenômeno PPA (Boullosa et al. 2018.). Segundo Tillin e Bishop (2009) a miosina é um hêxamero composto por duas cadeias pesadas; no local conhecido como “cabeça da miosina” há duas CLR's que contem locais específicos para incorporar uma molécula de fosfato. A partir da contração muscular há um aumento das moléculas de Ca^{+2} , provenientes do retículo sarcoplasmático, que em maior concentração liberam a enzima miosina quinase de cadeia leve que catalisa a fosforilação da CLR fazendo a ligação com a calmodulina (Hodgson et al. 2005.). Acredita-se que a fosforilação da CLR potencialize as contrações subsequentes alterando a cabeça da miosina, afastando-a de sua espinha dorsal e deixando-a mais sensível ao íon Ca^{+2} mioplasmático formando, assim, mais pontes cruzadas com a ligação da actina-miosina (Tillin e Bishop, 2009, Hodgson et al 2005).

Sobre o aumento no recrutamento de unidades motoras de ordem superior, vê-se que o PPA também pode ocorrer no nível da coluna vertebral, por meio de uma eficácia sináptica, que ocorre entre as vias terminais aferentes Ia e o α -moto neurônio do músculo aferente, recrutando mais fibras do tipo II (Tillin e Bishop, 2009, Hodgson et al 2005). Vale ressaltar que esse tipo de fibra apresenta uma elevada fosforilação das CLR's de miosina e um alto potencial de contração, em reação a uma resposta contrátil anterior (Hodgson et al. 2005). Por fim, o

ângulo de penação do músculo, que é formado pelos fascículos e pela aponeurose interna, reflete a orientação tecido/tendão das fibras musculares e afeta a transmissão de força nos tendões (Tillin e Bishop, 2009, Hodgson et al 2005). Como já se sabe, menores ângulos de penação geram maior vantagem mecânica em relação a passagem de força para o tendão (Tillin e Bishop, 2009.). Segundo Tillin e Bishop (2009) de 3 a 6 minutos após as contrações máximas voluntárias, o ângulo de penação diminui significativamente, e essa alteração seria capaz de produzir um aumento na transmissão de força para os tendões, desse modo, é possível que esse efeito possa contribuir para o PPA.

Ao implementar uma ou mais atividades condicionantes na busca de se induzir o PPA, concomitantemente, se gera a fadiga. O balanço entre fadiga e PPA é que vai determinar a eficácia da atividade condicionante para a melhora aguda do desempenho muscular subsequente (Hodgson et al 2005., Wilson et al. 2013., Seitz e Haff, 2015.). A atividade condicionante é considerada positiva quando o PPA for maior que a fadiga e negativa quando o contrário ocorrer (Hodgson et al 2005., Wilson et al. 2013., Seitz e Haff, 2015.). Esse balanço está atrelado a alguns fatores, dentre eles destaca-se: a modalidade do exercício selecionado, a intensidade, o volume, a ação muscular e a duração do descanso entre o exercício de pré-carga e a tarefa subsequente específica do esporte (Dello Iacono et al 2017., Kobal et al. 2019.). Na tentativa de se controlar todos estes fatores e encontrar um protocolo de atividade condicionante que aprimore exercícios subsequentes é que surgiu um crescente interesse e uma gama de estudos sobre o tema (Wilson et al. 2013., Seitz e Haff, 2015., Dello Iacono et al 2017., Kobal et al. 2019.).

Hammami et al. (2018) em sua meta-análise revisitou vinte e dois estudos sobre o aquecimento e cinco sobre re-aquecimento no futebol e, assim, observou que embora diversos estudos tenham se debruçado sobre o tema do PPA e tentado identificar o procedimento “ideal” para uma atividade condicionante, pouco se sabe sobre qual protocolo deve ser utilizado por jogadores de futebol. Segundo Petisco et al. (2019) mesmo sem um consenso em que tipo e modelo de atividade condicionante se adotar no futebol, o que vem sendo observado na prática antes das partidas, os treinadores, em sua maioria, propõem aos atletas alongamentos estáticos e/ou dinâmicos, atividades neuromusculares de alta intensidade e curta duração, aplicadas unidas ou separadamente.

Apesar de ser uma prática bastante adotada, por atletas e não atletas, antes de uma prática esportiva ou recreativa, o alongamento estático é incapaz de induzir o PPA (Hammami et al. 2018). É o que reforça os estudos a seguir, listados na tabela 1:

Tabela 1 – Estudos com alongamento estático

Estudo	Participantes		Instrumentos		Intervenção		Resultados
	N	Grupo / Idade	Objetivo	Testes	Tipo / Tempo	Procedimentos	
Rezende, F. N. et al. 2016.	18	Jogadoras de voleibol nível estadual. Idade: 15 $\pm$ 0.5.	Avaliar o efeito agudo de 4 atividades condicionantes no desempenho do salto.	Salto vertical com contra movimento (CMJ).	5 sessões experimentais sendo: 1 controle (C), 1 força (F), 1 de alongamento estático (AE), 1 aeróbio (A) e 1 salto (S).	Na situação C a atleta não fazia nada. Na situação F as jogadoras faziam 3 séries de 5 rep. na Leg 45°. Na condição AE as atletas fizeram 4 séries de AE. Na condição A as atletas fizeram 10 min. de bicicleta. As jogadoras na condição S faziam 4 séries de 10 saltos. O Teste foi feito após 3 minutos de descanso.	Todas as atividades condicionantes apresentaram desempenho superior no CMJ em comparação ao C, com exceção do AE.
Pagaduan, J. C. et al. 2012.	29	Jogadores de futebol americano nível universitário. Idade: 19,4 $\pm$ 1	Avaliar o efeito de diferentes atividades condicionantes no desempenho do salto.	Salto vertical com contra movimento (CMJ).	7 sessões de intervenção, 1 controle (C), 1 corrida (G), 1 alongamento estático (E), 1 G + alongamento dinâmico (D), 1 G + D + E, 1 E + G e 1 E + G + D.	Na sessão C houve apenas o teste. Nos protocolos que contaram com G foi feita uma corrida de 5 min. Os protocolos que tiveram D foram feitos exercícios de alongamento dinâmico e nos protocolos com E foram feitos exercícios de alongamento estático, ambos, D e E, por 7 min. Quando houve soma de atividades todas mantiveram seus tempos de execução. O teste foi feito após 1 min. da aplicação das atividades.	Os resultados revelaram que os protocolos G e G + D registraram ganhos superiores nos escores do CMJ em relação ao C. O protocolo E isolado obteve resultado igual ao C.

O estudo de Rezende et al. (2016) demonstrou que ao compararmos diferentes atividades condicionantes: alongamento estático, exercício pliométrico, exercício de força e aeróbio, todas as condições foram capazes de gerar melhor desempenho no salto vertical, quando comparados ao controle, com exceção apenas da condição do alongamento estático, que se mostrou igual ao grupo controle. Ao avaliar diferentes atividades condicionantes com séries de exercício de alongamento estático, no desempenho do salto vertical, Pagaduan et al. (2012) revelou que a condição de alongamento fez com que os jogadores obtivessem o mesmo desempenho que a condição controle, a qual os atletas não faziam nenhuma atividade antes do teste de salto.

Alguns fatores fisiológicos podem explicar o fato de o alongamento estático não ser capaz de induzir o PPA, dentre eles destaca-se, a redução da rigidez muscular, diminuição da sobreposição de actina-miosina e menor formação das pontes cruzadas (Pagaduan et al. 2012). Outro ponto sobre essa questão fisiológica é o estímulo que o alongamento estático provoca no órgão tendinoso de golgi (OTG), este que é um receptor que fica situado no tendão muscular e verifica as variações de tensão. Quando elas ocorrem, o OTG é ativado e envia uma mensagem aferente para o sistema nervoso central (SNC) que responde, de forma autônoma, com um relaxamento no ventre do músculo sob tensão (Panza et al. 2017., Giuriato et al. 2018., Lyle et

al. 2019.). Mesmo que a tensão causada pelo alongamento estático não seja tão significativa, ainda assim, o OTG é estimulado gerando relaxamento no músculo sob tensão (Panza et al. 2017., Giuriato et al. 2018., Lyle et al. 2019.).

Protocolos de atividades condicionantes a partir de saltos têm sido propostos e demonstraram resultados positivos em testes máximos subsequentes, é o que foi verificado nos estudos a seguir, listados na tabela 2:

Tabela 2 – Estudos com pliometria.

Estudo	Participantes		Instrumentos		Intervenção		Resultados
	N	Grupo/Idade	Objetivo	Testes	Tipo / Tempo	Procedimentos	
Wei, C. G. et al. 2020	12	Universitários fisicamente ativos. Idade: 20 $\pm$ 2	Determinar se as atividades condicionantes melhoram a economia de ação na corrida (EC) em adultos.	Teste de 5 saltos verticais máximos e teste de corrida na esteira.	3 sessões de intervenção, sendo: 1 controle (C), 1 de exercício resistido e 1 de pliométrico. Testes sempre após 10 minutos da aplicação.	Na condição resistido os participantes usaram um colete de carga com 20% do peso corporal e fizeram uma corrida moderada na esteira por 10 min., seguida de 6 tiros de 10 seg. com 1 min. de intervalo entre eles. Já o pliométrico foi composto de 2 séries de 8 agachamentos com salto, 2 séries de saltos com afundo e 2 séries de 8 saltos horizontais, com descanso de 1 minutos entre as séries.	O protocolo pliométrico foi capaz de melhorar a EC em relação ao C. A rigidez da perna teve aumento de 20% e 24% após os protocolos de pliometria e resistência.
Fortes, L. de S. et al. 2018.	19	Jogadores de basquete de nível regional. Idade: 23.7 $\pm$ 1.1	Analisar o efeito de diferentes estratégias de aquecimento no salto e na corrida de atletas de basquete.	Salto vertical com contra movimento (CMJ) e Corrida de 20 metros (S-20).	5 sessões de intervenção, sendo: 1 controle (C), 1 de salto (S), 1 de salto + força (SF), 1 de salto + aeróbio (SA) e 1 de aeróbio + força (AF).	Na sessão C só foram aplicados os testes. Na S os atletas fizeram 6 séries de 6 rep. de saltos. Na SF fizeram 3 séries de 6 rep. de saltos + 3 séries de 5 rep. de agachamento. Na condição SA fizeram 3 séries de 6 rep. de salto vertical + 4 min. de corrida na esteira. Na condição AF fizeram 4 min. de corrida na esteira + 3 séries de 5 rep. de agachamentos. Testes após 5 min. de descanso.	Todos os protocolos foram capazes de melhorar o salto e a corrida em relação ao C. As condições S e SF apresentaram melhores resultados no CMJ e no S-20 respectivamente.
Dello Iacono, A. et al. 2016.	18	Jogadores de handebol nível profissional. Idade: 19.6 $\pm$ 0.5	Investigar os efeitos de protocolos a base de saltos em relação aos testes de salto e corrida.	Salto vertical com contra movimento e teste de corrida com mudança de direção	2 sessões de intervenção, 1 com o protocolo de salto vertical em drop jump (VDJ) e outra com salto horizontal em drop jump (HDJ).	Em todas as sessões houve testes de baseline. Ambos os protocolos adotaram 3 séries de 5 rep. de saltos com uma das pernas alternando-as (30 contatos). No VDJ o atleta caía de uma plataforma de 25 cm e saltava verticalmente, já no HDJ fazia o mesmo procedimento e saltava para frente. Os testes ocorreram após 8 min. da aplicação.	Ambos os protocolos foram eficazes na produção de melhorias relacionadas ao salto vertical e corrida com mudança de direção em atletas de handebol.
Rezende, F. N. et al. 2016.	18	Jogadoras de voleibol nível estadual. Idade: 15 $\pm$ 0.5	Avaliar o efeito agudo de 4 atividades condicionantes no desempenho do salto.	Salto vertical com conta movimento (CMJ).	5 sessões experimentais sendo: 1 controle (C), 1 força (F), 1 de alongamento estático (AE), 1 aeróbio (A) e 1 salto (S).	Na situação C a atleta não fazia nada. Na situação F as jogadoras faziam 3 séries de 5 rep. na Leg 45°. Na condição AE as atletas fizeram 4 séries de AE. Na condição A as atletas fizeram 10 min. de bicicleta. As jogadoras na condição S faziam 4 séries de 10 saltos. O Teste foi feito após 3 minutos de descanso.	Todas as atividades condicionantes apresentaram desempenho superior no CMJ em comparação ao C, com exceção do AE.

Dello Iacono et al. (2016) aplicou dois protocolos de atividades condicionantes a partir de saltos no modelo drop jump. Os indivíduos eram testados no salto vertical com contra movimento e Sprint 25 metros. Ambos os protocolos apresentaram melhorias no tamanho do salto no teste de salto vertical com contra movimento, como também aumentaram a velocidade

de corrida de 25 metros (Dello Iacono et al. 2016). Já Rezende et al. (2016) e Fortes et al. (2018) compararam diferentes atividades condicionantes e observaram que no teste de salto vertical com contra movimento as atividades condicionantes baseadas em saltos foram as que

apresentaram maior desempenho neste teste. Enquanto que Wei et al. (2020) relatou aumento de 20% na rigidez da perna de sujeitos ativos após uma intervenção de atividades condicionantes pliométricas. O aumento de rigidez da perna está diretamente ligado a maior potência de membros inferiores por parte dos atletas (Wei et al. 2020).

As atividades condicionantes pliométricas se utilizam do ciclo alongamento-encurtamento dos músculos, induzida pela combinação de movimentos excêntricos e concêntricos, usada para aumentar a capacidade dos músculos produzirem mais energia (Bauer et al. 2017., Wei et al. 2020., Beato et al. 2019.). Seitz e Haff (2015) em sua meta-análise assinalaram que uma atividade condicionante pliométrica pode ser mais eficaz que uma baseada no exercício de força no modelo tradicional para induzir o PPA, isso decorre do fato dos exercícios pliométricos estarem associados preferencialmente ao recrutamento de fibras do tipo II, como também, esse tipo de exercício induz menos fadiga que o de força no sistema tradicional.

A modalidade de atividade condicionante mais comum parece ser as que utilizam exercícios de força (Wilson et al. 2013., Seitz e Haff, 2015.). Assim como os de pliometria, os exercícios de força também são capazes de gerar o PPA (Dello Iacono et al 2017.). Há alguns estudos que avaliaram diferentes protocolos de atividade condicionante a partir de exercícios de força fazendo uso de algum modelo de agachamento, dentre eles destaca-se na Tabela 3:

Tabela 3 – Estudos com exercício de força.

Estudo	Participantes		Instrumentos		Intervenção		Resultados
	N	Grupo/ Idade	Objetivo	Testes	Tipo / Tempo	Procedimentos	
Kobal, R. et al. 2019.	18	Homens treinados em força. Idade: 25.4 ± 3.5	Comparar os efeitos de diferentes intensidades e número de séries no desempenho do salto.	Salto vertical com contra movimento (CMJ)	4 sessões, em dias diferentes os avaliados fizeram o meio agachamento com 50% de 1, 3 e 5 RM e 60% de 1 RM.	Em todas as sessões foi feito o exercício de meio agachamento com as cargas de 50% de 1 RM, 3 RM e 5 RM, 5 rep., e com a carga de 60% de 1 RM, 6 rep. Ao término das repetições se contabilizava 1 série. Após 4 minutos, se fazia o teste. Após o teste era feito uma nova série com um novo teste até que se completasse 3 séries.	Não houve diferenças significativas entre nenhum dos protocolos examinados, nem em comparação com o baseline nem entre os protocolos.
Low, J.L. et al. 2019.	12	Homens treinados em força. Idade: 28.3 ± 1.3	Avaliar as alterações causadas por um estímulo de PPA no desempenho da corrida.	Teste de corrida na esteira 5 x 1 km.	2 sessões experimentais, sendo 1 a sessão controle e outra a condição de estímulo de PPA	Na condição controle os avaliados faziam o aquecimento padrão e o teste. Já na condição de PPA os participantes realizavam 4 séries de 5 repetições no exercício de agachamento com carga de 5 RM, havia 2 minutos de descanso entre as séries e 8 minutos para que se fosse aplicado o teste.	Na comparação com o controle, o protocolo de PPA mostrou redução total de 3,6% no tempo agregado para completar a corrida de 5 km.

Petisco, C. et al. 2019.	10	Jogadores de futebol profissional. Idade: 21.6 ± 3	Comparar os efeitos de diferentes intensidades na aptidão física de jogadores de futebol.	H3Jd / H3Jnd ou S-30; SJ ou CMJ e o RSCOD ou COD.	8 sessões de intervenção, sendo que se aplicava as atividades em 2 dias, tendo 3 testes diferentes por dia.	Os protocolos de atividades condicionantes, todos tiveram o exercício de agachamento livre, divididos em intensidades: baixa, moderada ou alta. Na baixa foi desempenhado 10 rep. a 60 % de 1 RM, na moderada foram 5 rep. a 80% de 1 RM e na alta apenas 1 rep. a 100 % de 1 RM. Após o protocolo 3 testes ocorreram e em outro dia se repetia tudo com os demais testes.	A intensidade moderada induziu maiores melhorias no salto, na velocidade repetida com e sem mudança de direção de jogadores de futebol em relação aos demais.
Bauer, P. et al. 2017.	60	Homens treinados em força. Idade: 23.3 ± 3.3	Avaliar os efeitos diferentes intensidades e números de séries no salto de homens.	Salto vertical com contra movimento (CMJ).	3 sessões experimentais, 1 controle (C) e 2 com diferentes intensidades do agachamento, moderada (M) e alta (A).	Na M os atletas fizeram 6 rep. do agachamento livre com carga de 60% de 1 RM e na A foram feitas 4 rep. com carga de 90% de 1 RM. O teste CMJ foi feito aos 15 seg., 1, 3, 5, 7, 9 e 11 min. após a série. Depois dos testes, era aplicada outra série com os mesmos procedimentos. Foram aplicadas 3 séries no total.	Ambos os protocolos produziram maior altura no salto nos minutos 3 e 5 após a aplicação da primeira série em comparação ao controle.
Dello Iacono, A. et al. 2017.	18	Jogadores de handebol nível profissional. Idade: 19.8 ± 3	Avaliar os efeitos de diferentes intensidades na corrida de jogadores de handebol.	Teste de corrida de 15 metros (S-15).	1 sessão com protocolo moderado (M) e outra com o protocolo pesado (P) em um exercício de força.	Nas 2 sessões ocorreram o teste de baseline. Ambos os protocolos foram baseados no exercício de elevação pélvica, sendo que na aplicação do M o exercício teve 3 séries de 10 rep., feito com carga de 50% de 1 RM, já no P foram feitas 3 séries de 6 rep. com carga de 85% de 1 RM. O teste foi feito aos 15 seg., 4 e 8 min. após a aplicação.	Ambos os protocolos mostraram melhorias significativas nos minutos 4 e 8 em comparação ao baseline.
Sue, R. A. et al. 2016.	9	Jogadoras de vôlei de nível universitário. Idade: 19.8 ± 3 .	Observar o período de potencialização após uma atividade condicionante.	Teste de salto em distância (SLJ).	1 sessão com e 1 sem atividade de potencialização (AP).	Nas 2 sessões experimentais houveram exercícios dinâmicos, sendo que na AP foi aplicado um protocolo de atividade de potencialização, 1 série de 5 rep. no agachamento livre. O teste ocorreu nos minutos 2, 6, 10, 14 e 18 após a aplicação.	A altura do SLJ foi significativamente maior nos minutos 2, 6 e 10 na sessão AP em relação a sessão que não adotou.

Em linhas gerais, estes estudos, em sua grande maioria, demonstraram que exercícios de força baseados em agachamentos, com uma ou mais séries, em intensidade moderada ou alta, podem induzir o PPA, uma vez que produziram um melhor desempenho em saltos verticais e horizontais, como também, uma melhora na velocidade de corrida e corrida repetida (Kobal et al. 2019, Low et al. 2019, Petisco et al. 2019, Bauer et al. 2017). Já Dello Iacono et al (2017) avaliou diferentes intensidades no exercício de força de elevação pélvica e observou que as intensidades moderadas e altas nesse exercício foram capazes de aumentar a velocidades de atletas de handebol na corrida de 15 metros. Dessa forma pode-se perceber que atividades condicionantes a partir de exercícios de força podem ser empregadas na melhoria de um exercício subsequente de salto ou corrida.

Ainda sobre as atividades condicionantes a partir de exercícios de força vemos que alguns estudos têm avaliado a diferença entre os sistemas de treinamento na indução do PPA, este estão listados na tabela 4:

Tabela 4 – Estudos sobre métodos de treinamento de força como atividades condicionantes.

Estudo	Participantes		Instrumentos		Intervenção		Resultados
	N	Grupo / Idade	Objetivo	Testes	Tipo / Tempo	Procedimentos	
Beato, M. et al. 2019.	10	Atletas amadores de levantamento de peso de nível regional. Idade: 22 ± 2 .	Comparar o efeito agudo de exercício na sobrecarga excêntrica (ESE) e no sistema tradicional (ST).	Teste de salto horizontal (SLJ). Salto vertical com contra movimento (CMJ) e o teste de aceleração.	6 sessões experimentais. Em cada dia foi sorteada uma condição ESE ou ST e um dos testes (SLJ), (CMJ) ou (ACC), para ser desempenhado	Em todas as sessões tivemos os testes de baseline. As cargas de ambos os protocolos foram ajustadas igualmente pelo pico de potência e foram feitas 3 séries de 6 rep. no agachamento, com intervalos de 2 min. entre as séries. Na condição ESE foi usado o ergômetro Flywheel para o exercício, enquanto o ST utilizou uma barra. Os testes ocorreram nos minutos 1,3 e 7.	O estudo sugere que ambos os protocolos aumentaram agudamente a distância do SLJ e a altura do CMJ em comparação com o baseline nos minutos 3 e 7, mas em relação a aceleração não houve diferenças significativas.
Timon, R. et al. 2019	16	Estudantes fisicamente ativos. Idade: 21.8 ± 2.7 .	Determinar o efeito do PPA em no teste de agachamento com salto.	Agachamento com salto (SJ).	2 sessões experimentais, 1 de protocolo tradicional (T) e outra inercial no ergômetro Flywheel (IF).	A sessão T foi realizada no Smith, 3 séries de 6 rep. do meio agachamento, com carga de 70% de 1 RM. Já o IF seguiu o mesmo do protocolo T, sendo feito no ergômetro Flywheel com carga equalizada ao T. O teste foi feito após 4, 8 e 12 min. da aplicação.	IF melhorou significativamente o desempenho do teste de agachamento com salto em comparação ao baseline e o protocolo T nos minutos 4 e 8.
Nickerson, B. et al. 2018.	12	Atletas de futebol nível universitário. Idade: 21 ± 2	Determinar se um exercício no sistema <i>cluster</i> induz um melhor desempenho na corrida.	Corrida de 20 metros (S-20).	3 sessões de intervenção. Nelas foram aplicados diferentes sistemas de treinamento de força.	Nas 3 sessões, após aplicação do teste S-20 para o baseline, houve a aplicação de 1 série com 3 rep. no exercício de agachamento livre, com a carga de 85% de 1 RM. Nos <i>clusters</i> ocorreram pausas de 30 e 60 segundos entre as rep., já no tradicional não houve pausas. O teste se deu no min. 1, 4, 7 e 10 de descanso.	O sistema <i>cluster</i> 30 segundos mostrou valores maiores que o baseline e o sistema tradicional no minuto 10 para a corrida de 20 metros.
Boullosa, D. et al. 2013.	12	Aspirantes a bombeiros do sexo masculino. Idade: 25.5 ± 4.9	Comparar o efeito agudo no salto vertical em diferentes sistemas utilizando a mesma carga.	Salto vertical com contra movimento (CMJ).	2 sessões de aplicação, 1 utilizando o sistema <i>cluster</i> e a outra o sistema tradicional do treino de força.	Em ambas as sessões foi utilizada 1 série de 5 rep. no exercício de agachamento livre, com carga de 5 RM. Em 1 sessão foi usado o sistema <i>cluster</i> , pausando 30 segundos entre as rep. e na outra foi usado o sistema tradicional, sem pausas. O teste foi realizado nos min. 1, 3, 6, 9 e 12 após a aplicação dos protocolos.	Os resultados mostraram que o sistema <i>cluster</i> permitiu uma melhora mais rápida (min. 3) na altura do salto que o sistema tradicional (min. 9).

Beato et al. (2019) e Timon et al. (2019) compararam o sistema tradicional do treinamento de força com o de cargas excêntricas no ergômetro Flywheel como atividades condicionantes no desempenho subsequente de salto e observaram que o sistema de sobrecarga excêntrica apresentou maior escores do que o tradicional nessa tarefa. Nesta mesma linha, Boullosa et al. (2013) e Nickerson et al. (2018) compararam o sistema *cluster* do treinamento de força com o modelo tradicional. O sistema de treinamento de força conhecido como *cluster* é a fragmentação do número de repetições dentro de uma série, aplicando-se pequenos intervalos de recuperação, 10 a 60 segundos, entre um pequeno grupo de repetições ou após cada repetição (Haff et al. 2008., Tufano et al. 2017.). Boullosa et al. (2013) em seu estudo observou que o sistema *cluster* permitiu uma melhora no salto vertical quando comparado com a adoção do sistema o tradicional. Já Nickerson et al. (2018) ao comparar o sistema *cluster* de 30 e 60 segundos com o modelo tradicional, no exercício de agachamento com carga equalizada

observou que houve melhora nos tempos de corrida de 20 metros no *cluster* 30 segundos em relação aos outros dois modelos avaliados.

Geralmente, no sistema *cluster*, o exercício de força é realizado em alta intensidade e velocidade (Haff et al. 2008., Tufano et al. 2017.). Essa estratégia, por conta das aplicações dos intervalos, permite uma maior reposição de creatina fosfato (CP) e adenosina trifosfato (ATP), além de menor concentração de lactato sanguíneo (La^-) e menores escores na percepção subjetiva do esforço (PSE) (Gorostiaga et al. 2012., Oliver et al. 2015.). Desse modo, o praticante tem mais energia para a realização do exercício e menor acúmulo de fadiga (Gorostiaga et al. 2012., Oliver et al. 2015.). Esse menor acúmulo é importante, pois favorece o PPA em relação ao balanço contra a fadiga (Boullosa et al. 2013., Nickerson et al. 2018.).

Apesar de todos esses estudos supracitados sugerirem uma melhora no desempenho mecânico no exercício subsequente após uma atividade condicionante baseada no sistema *cluster* do treinamento de força, até o presente momento, não houve uma comparação entre esse sistema com outras configurações de atividades condicionantes no desempenho da potência muscular de atletas de futebol em uma tarefa subsequente.

Outra atividade condicionante pouco explorada é o exercício combinado (Bauer et al. 2017., Fortes et al. 2018., Guerra Jr. et al. 2018.), este consiste na união de dois ou mais tipos de exercícios diferentes que somados podem ocasionar melhores resultados no desempenho subsequente de tarefas quando comparados a atividades condicionantes isoladas em relação a indução do PPA em atletas, é o que está listado na tabela 5:

Tabela 5 – Estudos com exercício combinado.

Estudo	Participantes		Instrumentos		Intervenção		Resultados
	N	Grupo / Idade	Objetivo	Testes	Tipo / Tempo	Procedimentos	
Fortes, L. de S. et al. 2018.	19	Jogadores de basquete de nível regional 1. Idade: 23.7 ± 1.1 .	Analisar o efeito de diferentes estratégias de aquecimento no salto e na corrida de atletas de basquete.	Salto vertical com contra movimento (CMJ) e Corrida de 20 metros (S-20).	5 sessões de intervenção, sendo: 1 de salto (S), 1 de salto + força (SF), 1 de salto + aeróbio (SA) e 1 de aeróbio + força (AF).	Na sessão C só foram aplicados os testes. Na S os atletas fizeram 6 séries de 6 rep. de saltos. Na SF fizeram 3 séries de 6 rep. de saltos + 3 séries de 5 rep. de agachamento. Na condição SA fizeram 3 séries de 6 rep. de salto vertical + 4 min. de corrida na esteira. Na condição AF fizeram 4 min. de corrida na esteira + 3 séries de 5 rep. de agachamentos. Testes após 5 min.	Todos os protocolos foram capazes de melhorar o salto e a corrida em relação ao C. As condições S e SF apresentaram melhores resultados no CMJ e no S-20 respectivamente.
Guerra Jr., M. A. et al. 2018.	12	Jogadores de futebol profissional. Idade: 23.8 ± 5 .	Avaliar um estímulo combinado na resposta do salto com e sem a ingestão de cafeína.	Salto vertical com contra movimento (CMJ).	2 sessões experimentais. As sessões contaram com 1 atividade condicionante combinada com e sem a ingestão de cafeína.	Em ambas as sessões foi feito o teste de baseline, após se ingerir o placebo ou a cafeína, 1 hora depois era aplicada a atividade. Esta consistia de 2 séries de 15 saltos na ponta do pé, 3 séries de 5 pequenos saltos e 3 séries de corrida de 20 metros puxando um trenó de carga com moderada. O teste foi feito 1, 3 e 5 minutos após a aplicação.	Ambas as condições, com e sem a ingestão de cafeína, apresentaram aumento significativo na altura do salto.

Guerra Jr. et al. (2018) em seu estudo mostrou que um protocolo de atividade condicionante combinada, a partir da soma de séries de saltos (45 saltos no total) com séries de exercício de força, corrida puxando trenó com carga moderada, foi capaz de aprimorar significativamente o desempenho do salto vertical de atletas de futebol em comparação com o baseline. Enquanto que Fortes et al. (2018) observou que 3 séries de 6 saltos (18 no total) somados a 3 séries de 5 repetições de agachamento no Smith (15 no total), com 80% da carga de 1 RM, foi capaz de melhorar a corrida de 20 metros em comparação ao controle e a três diferentes protocolos de atividade condicionante em atletas de basquetebol. Dessa forma, o exercício combinado demonstra ser também uma boa escolha para ser utilizada como uma atividade condicionante.

É importante ressaltar que, quando se pensa na configuração de uma atividade condicionante e o desempenho no exercício subsequente, deve-se levar em conta o nível de treinamento do grupo ao qual está sendo aplicada a atividade condicionante (Wilson et al. 2013., Seitz e Haff, 2015., Dello Iacono et al 2017.). Wilson et al. (2013) e Seitz e Haff (2015) em suas respectivas meta-análises concordam que sujeitos com experiência de treinamento apresentam melhores desempenhos após atividades condicionantes que buscam a indução do PPA.

Wilson et al. (2013) assinala que indivíduos mais treinados tem uma maior resistência a fadiga, como também há uma elevada atividade de fosforilação de CLR de miosina desses indivíduos quando comparados a sujeitos menos treinados. Já Seitz e Haff (2015) corroboram com essas ideias e ressaltam que indivíduos mais fortes são capazes de expressar altos níveis de potencialização do que seus pares mais fracos, isso se dá também pelo fato dos mais fortes terem uma maior porcentagem de fibras do tipo II. Wilson et al. (2013) e Seitz e Haff (2015) também discutem como deve ser uma configuração de atividade condicionante. Eles assinalam que múltiplas séries, períodos de descansos curtos (3 e 7 minutos) e cargas submáximas compõem uma melhor configuração de atividade condicionante para indivíduos treinados (Wilson et al. 2013., Seitz e Haff, 2015.).

2 OBJETIVO

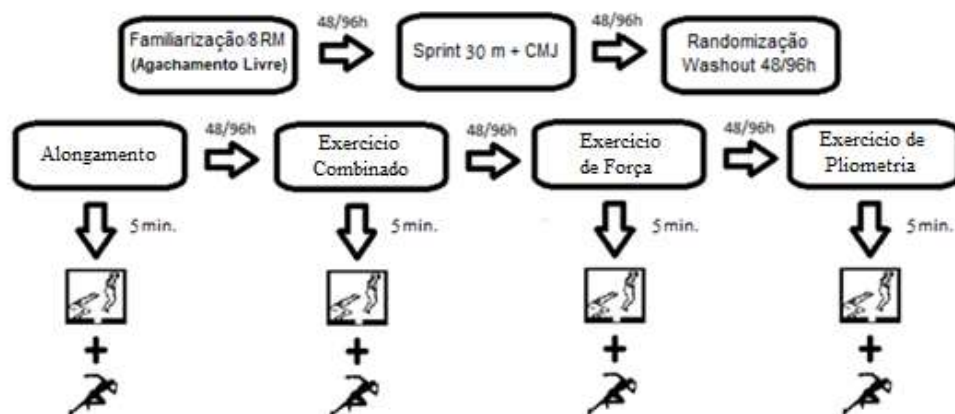
O objetivo deste estudo foi comparar o efeito de quatro atividades condicionantes na potência de membros inferiores em jogadores de futebol. Como hipóteses temos que a atividade condicionante pliométrica apresentará melhor desempenho no teste de salto vertical com contra movimento, enquanto que no teste de corrida de 30 metros a atividade combinada diminuirá o tempo de corrida dos atletas de futebol em relação aos demais protocolos.

3 MÉTODO

Delineamento da Pesquisa:

Trata-se de um estudo de natureza quase experimental com delineamento do tipo cruzado (cross-over) e randomizado. Inicialmente, houve uma familiarização dos testes utilizados no estudo por parte dos atletas na primeira sessão. Nas três primeiras sessões, os atletas fizeram o teste de 8 repetições máximas (8 RM), no agachamento livre. Na quarta sessão, os participantes foram submetidos a familiarização dos protocolos e dos testes que seriam utilizados no estudo, teste de Corrida de 30 metros (Sprint 30 m) e no salto vertical com contra movimento (CMJ), mais uma vez. Após esta familiarização, cada atleta fez uma seleção de três saltos, o melhor deles foi guardado para utilização de 85% de sua altura máxima nos protocolos que continham saltos. Nas sessões de cinco a oito, com gerenciamento randomizado e contrabalanceado, usando números aleatórios gerados via Microsoft Excel, foram realizadas as quatro configurações de atividades condicionantes: exercícios de alongamento estático (controle), exercício de força, exercício de pliometria e exercício combinado, equalizado o tempo de aplicação entre todas elas, para não ocorrer na mesma limitação de alguns estudos (Pagaduan et al. 2012., Rezende et al. 2016., Wei et al. 2020., Fortes et al. 2018., Harat et al. 2020., Sue et al. 2016.). Antes de cada sessão o peso dos participantes era aferido e os testes, CMJ e Sprint 30 m, aconteceram ao final de cada condição experimental em um único momento, minuto 5 (Wilson et al. 2013., Seitz e Haff, 2015., Beato et al. 2019.), após o término da estratégia de aquecimento aplicada nessa respectiva ordem. Todas as visitas foram intercaladas por um período de recuperação de no mínimo 48 horas e no máximo de 96 horas (ver Figura 1).

Figura 1 – Desenho experimental do estudo.



(Fonte: Silva-Neto, M. E, 2020).

Local da pesquisa:

Os dados deste estudo foram coletados na Associação Acadêmica Vitória das Tabocas, situado na rua: Pedro Ribeiro, SN, Bairro Universitário, Vitória/PE; na pré-temporada para o campeonato pernambucano Sub-20. O projeto atende pelo parecer do CEP de número: 3.490.576.

Participantes:

Os participantes deste estudo foram 20 atletas de futebol da categoria sub-20 com idades entre 18 e 20 anos, com experiência de no mínimo 3 anos no esporte e regime mínimo de treinamento semanal de 6 horas na modalidade. As aplicações das configurações de atividades condicionantes ocorreram durante a pré temporada da equipe momentos antes das sessões de treinamento, afim de se evitar a fadiga residual oriunda da sessão de treinamento. As aplicações se deram sempre no mesmo horário (14:00 às 15:00 horas) e com condições ambientais semelhantes, estas condições mantêm a validade e a confiabilidade dos protocolos e testes em relação a qualquer influência dos ritmos circadianos e variação diurna (Dello Iacono et al. 2016., Ammar et al. 2015.). No momento de execução, 1 pesquisador e 1 treinador supervisionaram e motivaram cada atleta durante o desempenho dos protocolos de atividade condicionante e dos testes, todos os atletas desse estudo usaram o mesmo kit de treinamento durante as sessões (meiões, calção e camisa do clube) para limitar a possível variabilidade dentro dos procedimentos (Dello Iacono et al. 2016.). Durante a aplicação do estudo, os jogadores não poderiam apresentar nenhum tipo de lesão osteo/mio/articular que limitasse o desempenho deles durante os procedimentos do estudo. Caso algum atleta faltasse a uma sessão de aplicação dos protocolos seria automaticamente excluído das análises. Desse modo, após percas amostrais por falta, lesão ou dispensa do clube, o estudo contou com 12 atletas que participaram até o final de todas as aplicações de protocolos e testes, Foi requisitado aos atletas que assinassem um termo de consentimento livre e esclarecido, concordando com todos os termos e riscos da pesquisa, como também, foi requisitado o atestado médico do clube.

Teste de 8 RM:

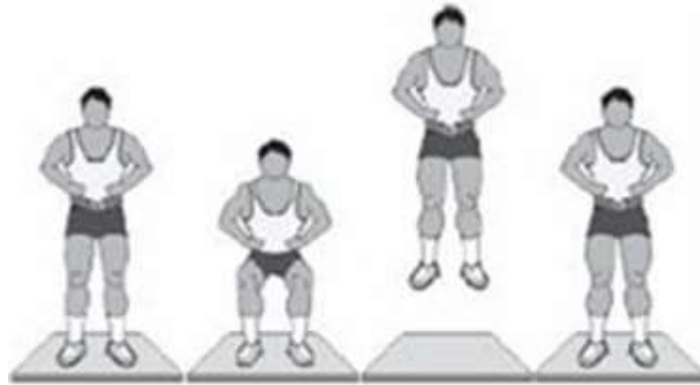
Para avaliação da força muscular, os sujeitos foram submetidos ao teste de 8 RM, seguindo as orientações descritas por Sheppard e Triplett (2016). Brevemente, os indivíduos

foram submetidos a duas séries de aquecimento específico no mesmo exercício que seriam avaliados no teste. A primeira série foi composta por 8 repetições à 50% de 8 RM, que se imaginava que o atleta suportaria, e a segunda série por 3 repetições à 70% dos 8 RM, com 5 minutos de intervalo entre as séries. Este mesmo tempo de intervalo foi empregado entre o final do aquecimento e o início do teste de 8 RM. Foram concebidas até três tentativas, por dia, para obter-se a carga (quilagem) de 8 RM, obtendo-se o valor máximo ao fim de todas as sessões do teste. Foi adotado uma recuperação de 5 minutos entre as tentativas diárias de se encontrar a carga máxima que o indivíduo suporta no exercício de agachamento livre. Todos esses procedimentos foram repetidos nas três sessões que ocorreram para se achar a carga (quilagem) máxima de 8 RM de cada atleta, desse modo, os atletas fizeram ao final das três sessões o mínimo de 7 tentativas podendo chegar até 9 tentativas para que se encontrasse a carga ideal, individual.

Teste de salto vertical com contra movimento (CMJ):

O teste de CMJ foi analisado por meio do Software My Jump App para Iphone 6S, as gravações dos saltos foram feitas no mesmo aparelho usado para as análises, posicionado na vertical a 30 cm do solo e distando 1,5 metros das pernas do atleta. O protocolo de salto vertical foi do tipo contra movimento sem auxílio dos braços (CMJ), seguindo recomendações prévias (Dello Iacono et al 2017.) (ver figura 2). Resumidamente, aos atletas foi solicitado que flexionassem os joelhos de forma auto selecionada e, então, saltassem imediatamente o mais alto que conseguissem. Durante a fase de voo as pernas deveriam se manter estendidas e o atleta deveria aterrissar numa área quadrilátera pré-determinada na região onde o salto foi realizado. Foram realizadas duas tentativas, intercaladas por um período de recuperação de 30 segundos, e por se tratar de um teste que avalia o máximo desempenho na tarefa de salto, a maior altura alcançada entre as tentativas foi utilizada para análise, assim como nos estudos de (Petisco et al. 2019., Pagaduan et al. 2012., Rezende et al. 2016., Dello Iacono et al. 2016., Fortes et al. 2018.). Segundo Gallardo-Fuentes et al. (2016) o teste de CMJ avaliado pelo My Jump App apresentou boas propriedades psicométricas, demonstrando ser um método válido ($r = 0,97 - 0,99$), reprodutível ($CCI = 0,98 - 0,99$) e com boa consistência interna ($\alpha = 0,99$), em relação à plataforma de contato.

Figura 2 – Teste de Salto Vertical com Contra Movimento (CMJ).

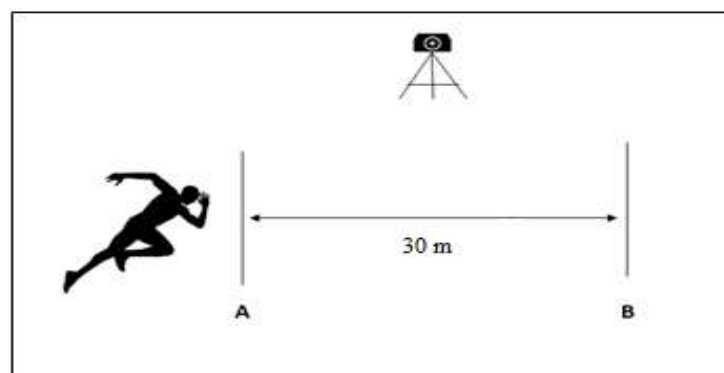


(Fonte: Silva-Neto, M. E, 2020).

Teste de Corrida 30 metros (Sprint 30 m)

O teste de Sprint 30 m consiste em uma corrida na velocidade máxima do atleta, saindo de um ponto A ao B, numa distância de 30 metros (ver figura 3). Cada atleta teve duas tentativas com esforço máximo para a tomada do melhor tempo, com uma recuperação de 3 minutos entre cada tentativa. Este foi registrado com precisão de um centésimo de segundo, avaliados por meio da gravação de cada Sprint usando um iPhone 7 (MySprint app), posicionado a 1 metro do solo e 15 metros da pista. Foram utilizados bastões na diagonal das marcações de cada 5 metros para minimizar o efeito parallax (Romero-Franco et al. 2017.). Encorajamento verbal foi dado durante todo o teste e o melhor resultado (menor tempo) foi retido para as análises. O teste de Sprint de 30 metros foi realizado sempre no mesmo campo de futebol, em que os jogadores treinavam e já estavam adaptados. Em seu estudo Romero-Franco et al. (2017) assinalou que este teste é considerado confiável para monitorar as movimentações de corridas em atletas com excelente grau de concordância e baixo coeficiente de variação entre as medidas ($r = 0,989-0,999$; CCI = 1,0 e CV%=0,027-0,14%).

Figura 3 – Teste de Corrida de 30 metros (Sprint 30 m).



(Fonte: Silva-Neto, M. E, 2020).

Atividades Condicionantes:

a) Exercício de Alongamento Estático (EAE): Para que se fosse feita alguma atividade condicionante antes dos testes máximos na condição controle escolhemos o alongamento estático como exercício de pré-carga, já que este não gera PPA. A condição de alongamento estático foi constituída por dois exercícios (ver figura 4). Os atletas realizaram 5 séries de alongamentos de 13 segundos tensionando com 13 segundos de pausa. Enquanto o atleta alongava uma das pernas a outra estava respeitando os 13 segundos de pausa. Este tempo de pausa também foi respeitado entre a última repetição, em uma das pernas, para a troca do exercício seguinte, garantindo para este protocolo a duração total de 4 minutos e 33 segundos. No primeiro exercício de alongamento os atletas flexionaram para trás uma das pernas e se mantiveram em pé, com a base fixa no chão, com a outra perna. Neste exercício o calcâneo da perna flexionada deveria tocar no glúteo. No segundo exercício os atletas também mantiveram a base no chão com uma das pernas enquanto a outra foi elevada a frente, fazendo uma semiflexão, sendo segurada com ambas as mãos. Desse modo, os atletas fizeram alongamento para os seguintes grupos musculares: a) Quadríceps; b) Flexores/Extensores da perna; c) Flexores do joelho e panturrilha; d) Extensores do joelho e panturrilha; e) Gastrocnêmios. A intensidade dos exercícios foi controlada por meio de uma escala visual de intensidade de alongamento que vai de “nenhum” a “supra máximo” (Freitas et al. 2015.). Os atletas foram orientados a manter uma intensidade entre “quase máximo” e “máximo” durante os 13 segundos que desempenharam o alongamento (Freitas et al. 2015.).

Figura 4 – Exercício de Alongamento Estático.



(Fonte: Silva-Neto, M. E, 2020).

b) Exercício de Força (EF): Nesta condição, a partir dos resultados dos testes de 8 RM, os atletas fizeram 2 séries de 4 repetições no exercício de agachamento livre com 100% da carga de 8 RM. Foi utilizada a estratégia do *cluster* de 30 segundos, a qual o atleta fez 2 repetições do exercício de agachamento livre tendo uma recuperação dentro da mesma série de 30 segundos para as próximas 2 repetições, como também houve uma recuperação de 3 minutos entre as séries. Os atletas levaram um tempo de 4 segundos para a execução de cada repetição do exercício de agachamento livre, desse modo, essa atividade teve a duração total de 4 minutos e 32 segundos.

c) Exercício de Pliometria (EPL): Como configuração a partir de saltos, os jogadores desempenharam um conjunto de 2 séries de 7 saltos com carga de 85% do esforço máximo, que foi pré-determinado pelo melhor resultado no teste CMJ no quarto dia de aplicação. Houve um intervalo de 10 segundos entre os saltos e de 2 minutos entre o conjunto de séries. O controle da carga foi feito por meio de um elástico que entrelaçava duas canulas de PVC que continham medições milimétricas. Quando o jogador se apresentava para a esta condição, o elástico era elevado até a medição milimétrica de 85% do salto máximo dele e ele poderia saltar sobre o elástico de maneira auto selecionada, a única recomendação é que ele aterrisasse do lado oposto ao qual deu início ao salto. Nessa condição os atletas gastaram 2 segundos para desempenhar cada salto, obedecendo o tempo total de 4 minutos e 28 segundos nessa atividade.

d) Exercício Combinado (EC): Esse conjunto de atividades foi composta de saltos pliométricos mais o exercício de força. Os atletas fizeram 1 série de 7 saltos, com carga de 85% do esforço máximo, seguindo as recomendações já demonstradas no EPL. Em seguida, após 2 minutos e meio de descanso, os atletas fizeram o exercício de agachamento livre com uma carga 100% de 8 RM desempenhando 1 série de 4 repetições, com intervalo de 30 segundos entre as duas primeiras e as duas últimas repetições, seguindo o modelo proposto pelo sistema de treinamento de força *cluster*. Considerando a soma dos intervalos e que os atletas gastaram 2 segundos na execução de cada salto e 4 segundos para a execução de cada exercício de agachamento livre. Essa atividade contou com a duração total de 4 minutos e 30 segundos.

Análise e interpretação dos Dados

Os dados foram representados através da média e desvio padrão. Como análise

estatística primeiramente fizemos o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. Como não houve violação paramétrica dos dados, foi conduzido um teste ANOVA ONE-WAY de medidas repetidas. Foi utilizado o teste *post-hoc* de Tukey para detectar as diferenças entre os grupos. Foi utilizado o cálculo do tamanho de efeito (ES), para quantificar a magnitude das respostas. Para a classificação do tamanho de efeito foi usado os pontos de corte proposto por Cohen (1988), nos quais os valores obtidos superiores ou iguais a 0,8 representam um ES grande, valores que se encontram entre 0,8 - 0,2 são considerados médios, e inferiores a 0,2 são considerados pequenos. Também foram feitas análises estatísticas complementares, por meio da análise de covariância (ANCOVA) determinando os níveis de força avaliados pelo protocolo de 8RM como uma covariável nas comparações entre as condições. Os dados foram analisados nos programas PRISM, versão 9 (Graphpad, EUA), e JAMOVI, versão 1.0.8.0 (Jamovi, EUA), considerando um nível de significância de 5% ($p < 0.05$) em todas as análises.

4 RESULTADOS

4.1 Artigo 1: A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ATIVIDADES CONDICIONANTES NA POTÊNCIA DE MEMBROS INFERIORES DE JOGADORES DE FUTEBOL

4.1.1 Introdução

O futebol é um esporte coletivo de caráter invasivo e intermitente, nele 11 jogadores se opõem produzindo ações de alta e baixa intensidade (Sonderegger et al. 2016.), entre as principais ações temos: corridas com e sem mudança de direção, saltos, rotações, trotes, passes, chutes, divididas, entre outras (Ramírez-Campillo et al. 2015.). Todas essas ações estão diretamente ligadas ao desempenho dos atletas em campo, como também, dependem do $VO_{2máx}$, da força, da velocidade e, sobretudo, da potência individual de cada jogador em campo (Devismesa et al. 2019., Marcote-Pequeno et al. 2018., Jiménez-Reyes et al. 2018.).

Faude et al. (2012) analisou os 360 gols do segundo turno da Bundesliga 2007/2008 e observou que a ação mais produzida pelos finalizadores no momento gol foi o Sprint em linha reta, com pelo menos 20 metros, seguido pelo salto vertical. Juntas, estas duas ações representaram 83% das que resultaram em gol por parte dos artilheiros quando comparados a outras como o Sprint com mudança de direção e as rotações (dribles) (Faude et al. 2012.). Daí a importância que há propiciar uma melhora na capacidade de potência dos jogadores de futebol desde os primeiros minutos de partida.

A implementação de uma atividade condicionante, que maximize força e potência, tem como objetivo alcançar uma melhora no desempenho de uma tarefa subsequente (Harat et al. 2020.). Essa melhora aguda, quase imediata, após a atividade condicionante é decorrente do potencial pós ativação (PPA) (Doma et al. 2020.). Este é um fenômeno fisiológico que faz com que as características do desempenho muscular sejam intensamente aprimoradas como resultado de sua resposta contrátil (Tillin e Bishop, 2009., Seitz e Haff, 2015.). O fenômeno do PPA parece ocorrer principalmente pela fosforilação de cadeias leves regulatórias de miosina (Tillin e Bishop, 2009., Hodgson et al 2005.). Por outro lado, acredita-se também que o fenômeno do PPA tenha relação com o maior recrutamento de unidades motoras de ordem superior e a diminuição do ângulo de penação do músculo após a atividade condicionante (Tillin e Bishop, 2009., Hodgson et al 2005.).

Diferentes estratégias têm sido propostas, uma vez que ao se tentar induzir o PPA há uma fadiga que é gerada involuntariamente e o balanço entre os dois é que determina se a

atividade condicionante foi positiva ou negativa (Hodgson et al 2005., Wilson et al. 2013., Seitz e Haff, 2015.). Este balanço depende de diversos fatores, tais como, tipo de exercício selecionado, duração, intensidade, volume e tempo de descanso entre as atividades condicionantes e a tarefa subsequente (Dello Iacono et al 2017., Kobal et al. 2019., Petisco et al. 2019.). No futebol ainda não há um consenso em qual atividade condicionante deve ser utilizada antes e durante os momentos competitivos (Hammami et al. 2018.), no entanto, o que se vê na prática é que os treinadores, em sua maioria, propõem aos atletas, exercícios de alongamentos, estáticos e/ou dinâmicos, atividades neuromusculares de alta intensidade e curta duração, aplicadas todas juntas ou separadamente (Petisco et al. 2019.).

Mesmo sendo uma prática bastante utilizada como atividade condicionante, por atletas e não atletas, o alongamento estático não é capaz de gerar o PPA e, assim, induzir melhorias na prática de exercícios subsequentes em momentos competitivos ou recreativos (Hammammi et al. 2018., Pagaduan et al. 2012., Rezende et al. 2016.). Alguns fatores fisiológicos explicam o fato de o alongamento estático não induzir o PPA, dentre eles destacam-se: a redução da rigidez muscular, diminuição da sobreposição da actina-miosina, a redução das histereses dos tendões musculares e a ativação do órgão tendinoso de Golgi por parte das tensões musculares geradas pelo alongamento que causam um relaxamento autônomo dos músculos tensionados (Pagaduan et al. 2012., Panza et al. 2017., Giuriato et al. 2018., Lyle et al. 2019.).

Já uma prática de atividade condicionante efetiva na indução do PPA, mas pouco exploradas nos estudos são os exercícios combinados. Estes são a união de dois ou mais tipos diferentes de exercícios que somados podem ocasionar melhores resultados físicos em tarefas subsequentes quando comparados a atividades condicionantes isoladas (Bauer et al. 2017., Fortes et al. 2018., Guerra Jr. et al. 2018.). Por outro lado, muitos são os estudos que testaram atividades condicionantes baseadas em pliometria e perceberam que esta é eficaz para gerar melhorias agudas no desempenho do salto e da corrida subsequente (Rezende et al. 2016, Wei et al. 2020, Dello Iacono et al. 2016, Fortes et al. 2018, Beato et al. 2019). Isto decorre pelo fato dos exercícios de salto recrutarem preferencialmente fibras do tipo II, através da combinação de movimentos excêntricos e concêntricos que fazem uso do ciclo alongamento-encurtamento (Seitz e Haff, 2015., Wei et al. 2020., Beato et al. 2019.).

Assim como as atividades condicionantes de pliometria, os exercícios de força também são capazes de gerar o PPA (Dello Iacono et al 2017.). Estudos já avaliaram diferentes protocolos de atividades condicionantes a partir de exercícios de força (Doma et al. 2020., Bauer et al. 2017., Dello Iacono et al 2017., Kobal et al. 2019., Petisco et al. 2019., , Beato et al. 2019., Harat et al. 2020., Sue et al. 2016., Timon et al. 2019., Low et al. 2019., Boullosa et

al. 2013., Nickerson et al. 2018.). Alguns destes estudos compararam diferentes sistemas do treinamento de força na indução do PPA, dentre esses, destaca-se o sistema *cluster* que se define pela fragmentação do número de repetições dentro de uma série, aplicando-se pequenos intervalos de recuperação, 10 a 60 segundos, entre um pequeno grupo de repetições ou após cada repetição (Haff et al. 2008., Tufano et al. 2017.).

Acredita-se que esse sistema pode ser uma configuração mais efetiva de atividade condicionante, uma vez que ela permite uma maior reposição de creatina fosfato (CP) e adenosina trifosfato (ATP), reduzindo a concentração de lactato sanguíneo (La^-) e, assim, reduzindo a fadiga muscular (Boullosa et al. 2013., Nickerson et al. 2018., Gorostiaga et al. 2012., Oliver et al. 2015.). Nesse sentido, o sistema *cluster* já apresentou resultados mais positivos quando comparados ao método tradicional no desempenho do salto (Boullosa et al. 2013) e no da corrida de 20 metros (Nickerson et al. 2018).

Desse modo, o objetivo deste estudo foi comparar o efeito de quatro atividades condicionantes na potência de membros inferiores em jogadores de futebol. Como hipóteses temos que a atividade condicionante pliométrica apresentará melhor desempenho no teste de salto vertical com contra movimento, enquanto que no teste de corrida de 30 metros a atividade combinada diminuirá mais o tempo de corrida dos atletas de futebol

4.1.2 Métodos

Delineamento da Pesquisa:

Este é um estudo com delineamento do tipo cruzado (cross-over) e randomizado, de natureza quase experimental. Nas três primeiras sessões, os atletas fizeram o teste de 8 repetições máximas (8 RM), no agachamento livre. Na quarta sessão os participantes foram submetidos a familiarização dos protocolos e dos testes que seriam utilizados no estudo, nela cada atleta desempenhou três saltos (CMJ) e o melhor deles foi computado para que 85% da sua altura máxima fosse utilizado nos protocolos que continham saltos. Nas sessões de cinco a oito, foram realizadas as quatro configurações de atividades condicionantes: exercícios de alongamento estático (controle), exercício de força, exercício de pliometria e exercício combinado, foi equalizado o tempo de aplicação entre todas elas, para não ocorrer na mesma limitação de alguns estudos (Pagaduan et al. 2012., Rezende et al. 2016., Wei et al. 2020., Fortes et al. 2018., Harat et al. 2020., Sue et al. 2016.). Antes de cada sessão o peso dos participantes era aferido. Os testes, CMJ e Sprint 30 m, aconteceram ao final de cada condição experimental

em um único momento, no minuto 5 (Wilson et al. 2013., Seitz e Haff, 2015., Beato et al. 2019.), após o término da estratégia de aquecimento aplicada nessa respectiva ordem, sendo duas tentativas para cada. Todas as visitas foram intercaladas por um período de recuperação de no mínimo 48 horas e no máximo de 96 horas.

Participantes:

Os participantes deste estudo foram 12 atletas de futebol da categoria sub-20 com idades entre 18 e 20 anos (ver tabela 1), com experiência de no mínimo 3 anos no esporte e regime mínimo de treinamento semanal de 6 horas na modalidade. As aplicações se deram sempre no mesmo horário (14:00 às 15:00 horas) e com condições ambientais semelhantes. Durante a aplicação do estudo, os jogadores não poderiam apresentar nenhum tipo de lesão osteo/mio/articular que limitasse o desempenho deles durante os procedimentos do estudo. Caso algum atleta tivesse faltado a uma das sessões de aplicação dos protocolos ele seria automaticamente excluído das análises.

Tabela 1 – Dados antropométricos e de força muscular.

Variáveis	Média	D.P.	Mínimo	Máximo
Peso (kg)	72,8	8,036	65,7	89,4
Idade (anos)	19	0,852	18	20
Estatura (cm)	180	6,739	171	190
8 RM (kg)	110	13,27	100	150

D.P. = Desvio Padrão.

Teste de 8 RM

Foi feito o teste de 8 RM com os atletas para a que se obtivesse a carga (quilagem) máxima que cada um suportaria em 8 repetições máximas. Seguindo as orientações descritas por Sheppard e Triplett (2016), os indivíduos foram submetidos a duas séries de aquecimento específico no mesmo exercício que seriam avaliados no teste. A primeira série foi composta por 8 repetições à 50% de 8 RM estimado e a segunda série por 3 repetições à 70% dos 8 RM, com 5 minutos de intervalo entre as séries. Este mesmo tempo de intervalo foi empregado entre o final do aquecimento e o início do teste de 8 RM. Foram concebidas até três tentativas, por dia, para obter-se a carga de 8 RM, obtendo-se o valor máximo ao fim de todas as sessões do teste. Foi adotado uma recuperação de 5 minutos entre as tentativas diárias de se encontrar a carga máxima que o indivíduo suporta no exercício de agachamento livre. Todos esses procedimentos foram repetidos nas três sessões que ocorreram a aplicação do teste, desse modo, os atletas

fizeram no final das três sessões do teste de 8 RM o mínimo de 7 tentativas podendo chegar até 9 tentativas para que se encontrasse a carga ideal, individual.

Teste de salto vertical com contra movimento (CMJ):

O teste de CMJ foi analisado por meio do Software My Jump App para Iphone 6S. No teste foi requerido aos atletas flexionassem o joelho de forma auto selecionada e saltassem o mais alto possível, mantendo as pernas estendidas durante a fase de voo e as mãos no quadril, do início do salto até o momento aterrissagem (Dello Iacono et al 2017.). O avaliado deveria aterrissar na área quadrilátera demarcada. Foram realizadas duas tentativas, intercaladas por um período de recuperação de 30 segundos, e por se tratar de um teste que avalia o máximo desempenho na tarefa de salto, foi levado o melhor resultado entre os dois saltos para as análises.

Teste de Corrida 30 metros (Sprint 30 m)

O teste de Sprint 30 m consiste em uma corrida na velocidade máxima do atleta, saindo de um ponto A ao B, numa distância de 30 metros (ver figura 3). O sprint de cada atleta foi registrado com precisão de um centésimo de segundo, avaliados por meio da gravação de cada Sprint usando um iPhone 7 (MySprint app). Encorajamento verbal foi dado durante todo o teste, cada atleta teve duas tentativas com esforço máximo e recuperação de 3 minutos entre cada tentativa. O melhor resultado (menor tempo) foi retido para as análises. O teste de Sprint de 30 metros foi realizado sempre no campo em que os atletas treinavam.

Atividades Condicionantes:

a) Exercício de Alongamento Estático (EAE): Para que se fosse feita alguma atividade condicionante antes dos testes máximos na condição controle escolhemos o alongamento estático como exercício de pré-carga, uma vez que ele não gera PPA. Desse modo, os atletas realizaram 5 séries de alongamentos de 13 segundos tensionando com 13 segundos de pausa. Enquanto o atleta alongava uma das pernas a outra estava respeitando os 13 segundos de pausa. Este tempo de pausa também foi respeitado entre a última repetição, em uma das pernas, para a troca do exercício seguinte, garantindo para este protocolo a duração total de 4 minutos e 33 segundos. No primeiro exercício de alongamento os atletas flexionaram para trás uma das pernas e se mantiveram em pé, com a outra perna sendo a base fixa no chão. Neste exercício o calcâneo da perna flexionada deveria tocar no glúteo. No segundo exercício os atletas também

mantiveram a base no chão com uma das pernas enquanto a outra foi elevada a frente, fazendo uma semiflexão, sendo segurada por ambas as mãos. Desse modo, os atletas fizeram alongamento para os seguintes grupos musculares: a) Quadríceps; b) Flexores/Extensores da perna; c) Flexores do joelho e panturrilha; d) Extensores do joelho e panturrilha; e) Gastrocnêmios. A intensidade dos exercícios foi controlada por meio de uma escala visual de intensidade de alongamento que vai de “nenhum” a “supra máximo” (Freitas et al. 2015.), os atletas foram orientados a manter uma intensidade entre “quase máximo” e “máximo”.

b) Exercício de Força (EF): Nesta condição os atletas fizeram 2 séries de 4 repetições no exercício de agachamento livre com 100% da carga de 8 RM. Foi utilizada a estratégia do *cluster* de 30 segundos, a qual o atleta fez 2 repetições do exercício de agachamento livre tendo uma recuperação dentro da mesma série de 30 segundos para as próximas 2 repetições, como também houve uma recuperação de 3 minutos entre as séries. Os atletas levaram um tempo de 4 segundos para a execução de cada repetição do exercício de agachamento livre, desse modo, essa atividade teve a duração total de 4 minutos e 32 segundos.

c) Exercício de Pliometria (EPL): Neste protocolo os jogadores desempenharam um conjunto de 2 séries de 7 saltos com carga de 85% do esforço máximo, que foi pré-determinado pelo melhor resultado no teste CMJ no quarto dia de aplicação. Houve um intervalo de 10 segundos entre os saltos e de 2 minutos entre o conjunto de séries. O controle da carga foi feito por meio de um elástico que entrelaçava duas canulas de PVC que continham medições milimétricas. Quando o jogador se apresentava para a esta condição, o elástico era elevado até a medição milimétrica de 85% do salto máximo dele e ele poderia saltar sobre o elástico de maneira auto selecionada, a única recomendação é que ele aterrisasse do lado oposto ao qual deu início ao salto. Nessa condição os jogadores gastaram 2 segundos para desempenhar cada salto, obedecendo o tempo total de 4 minutos e 28 segundos nessa atividade.

d) Exercício Combinado (EC): Neste protocolo os atletas iniciaram fazendo 1 série de 7 saltos, com carga de 85% do esforço máximo, seguindo as recomendações já explicadas no EPL. Em seguida, após 2 minutos e meio de descanso, os atletas fizeram o exercício de agachamento livre com uma carga 100% de 8 RM desempenhando 1 série de 4 repetições, com intervalo de 30 segundos entre as duas primeiras e as duas últimas repetições, seguindo o modelo proposto pelo sistema de treinamento de força *cluster*. Considerando a soma dos intervalos e que os

atletas gastaram 2 segundos na execução de cada salto e 4 segundos para a execução de cada exercício de agachamento livre. Essa atividade contou com a duração total de 4 minutos e 30 segundos.

Análise e Interpretação dos Dados

Os dados foram representados através da média e desvio padrão. Como análise estatística primeiramente fizemos o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. Como não houve violação paramétrica dos dados, foi conduzido um teste ANOVA ONE-WAY de medidas repetidas. Foi utilizado o teste *post-hoc* de Tukey para detectar as diferenças entre os grupos. Foi utilizado o cálculo do tamanho de efeito (ES), para quantificar a magnitude das respostas. Para a classificação do tamanho de efeito foi usado os pontos de corte proposto por Cohen (1988), nos quais os valores obtidos superiores ou iguais a 0,8 representam um ES grande, valores que se encontram entre 0,8 - 0,2 são considerados médios, e inferiores a 0,2 são considerados pequenos. Também foi feita uma análise de covariância (ANCOVA) determinando os níveis de força avaliados pelo protocolo de 8RM como uma covariável nas comparações entre as condições. Os dados foram analisados nos programas PRISM, versão 9 (Graphpad, EUA), e JAMOVI, versão 1.0.8.0 (Jamovi, EUA), considerando um nível de significância de 5% ($p < 0.05$) em todas as análises.

4.1.3 Resultados

Na tabela 2 temos as médias e desvios padrões dos melhores resultados obtidos a partir dos testes CMJs e Sprint 30 metros aplicados durante todas as condições que compuseram o estudo.

Tabela 2 – Comparação do salto e da corrida em relação a todas as atividades condicionantes.

Variáveis	Salto (cm) Média / D.P.	Corrida (s) Média / D.P.
Alongamento	30,96 ^a / 3,16	4,84 ^{bc} / 0,20
Combinado	32,91 / 3,31	4,71 ^c / 0,21
Força	33,68 ^a / 2,87	4,72 ^b / 0,19
Pliométrico	32,17 / 4,33	4,73 / 0,19

CMJ = Salto Vertical com Contra Movimento; Sprint = resultado no teste de Sprint em 30 metros; D.P. = Desvio Padrão;

* $p < 0,05$ em comparação com o controle;

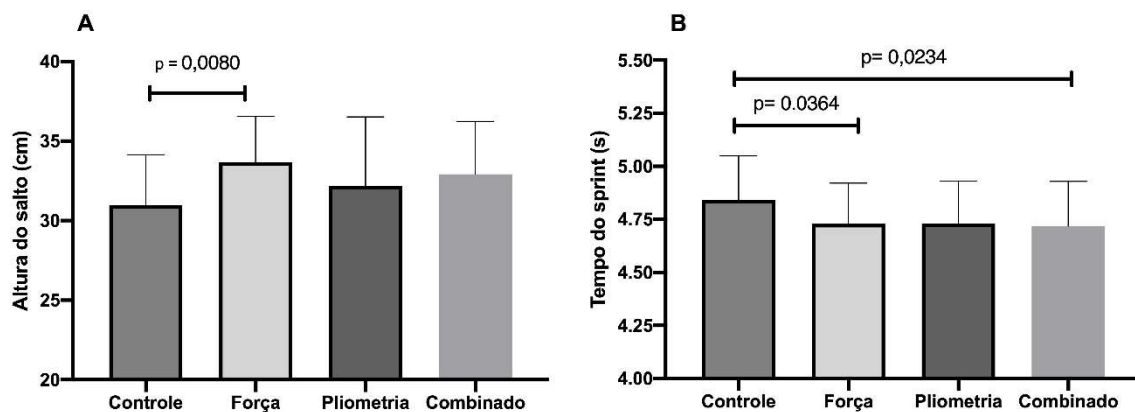
a: diferença significativa entre a condição alongamento e força em relação ao salto.

b: diferença significativa entre a condição alongamento e força em relação a corrida.

c: diferença significativa entre a condição alongamento e combinado em relação a corrida.

A figura 1 apresenta a análise estatística entre os protocolos de atividades condicionantes utilizadas no estudo em relação aos testes de CMJ e Sprint 30 metros. No lado A vemos que em relação ao teste de salto, das atividades condicionantes equalizadas pelo tempo, apenas uma diferença significativa foi encontrada, entre o alongamento estático (controle) e o exercício de força (tamanho do efeito: 1,17). No lado B vemos que em relação a corrida de 30 metros, todas as atividades condicionantes foram capazes de reduzir em média o tempo final da corrida comparados com o alongamento estático (controle), no entanto, apenas o exercício combinado (tamanho do efeito: 1,08) e o exercício de força (tamanho do efeito: 1,02) apresentaram diferenças significativas em relação ao controle.

Figura 1 – Análise estatística entre as atividades condicionantes em relação aos testes de CMJ, lado A e Sprint 30 metros, lado B.



(Fonte: Silva-Neto, M. E, 2020).

Os resultados da ANCOVA para as comparações dos desempenhos do Sprint 30 m e CMJ entre as condições experimentais considerando o nível de força determinado por meio do teste de 8 RM estão representados nas tabelas 3 e 4, respectivamente.

Tabela 3 – Resultados na ANCOVA entre as condições para o teste de CMJ.

	Soma dos quadrados	gl	Quadrado médio	F	p	η^2
8 RM	0.452	1	0.452	0.0393	0.844	0.001
Resíduos	620.557	54	11.492			

Legenda: gl (graus de liberdade); F (valor da estatística F); p (significância estatística [5%]); η^2 (tamanho do efeito)

Tabela 4 – Resultados na ANCOVA entre as condições para o teste de Sprint 30 m.

	Soma dos quadrados	gl	Quadrado médio	F	p	η^2
8 RM	0.133	1	0.1333	3.234	0.078	0.053
Resíduos	2.226	54	0.0412			

Legenda: gl (graus de liberdade); F (valor da estatística F); p (significância estatística [5%]); η^2 (tamanho do efeito)

4.1.5 Discussão

O objetivo deste estudo foi comparar qual atividade condicionante gera uma maior potência de membros inferiores em jogadores de futebol. As atividades condicionantes utilizadas foram: exercício de força, exercício de pliometria, exercício combinado e exercícios de alongamento estático, estes últimos foram a condição controle. Os principais resultados obtidos demonstraram que em relação ao salto vertical apenas o exercício de força teve diferença significativa com a condição controle. Já sobre a corrida de 30 metros, o exercício combinado e o exercício de força obtiveram diferenças significativas em comparação ao controle.

Bauer et al. (2017) em seu estudo avaliou diferentes intensidades e número de séries no exercício de agachamento livre no desempenho do salto vertical, ele sugeriu que o salto pode ser potencializado após exercícios de agachamento, tanto com a carga máxima quanto com a submáxima, já na primeira série. Como também assinalou Beato et al. (2019), os exercícios de agachamento realizados no ergômetro Flywheel e no sistema tradicional, com cargas máximas equalizadas, foram capazes de aumentar o tamanho do salto vertical, demonstrando que exercícios de força são eficazes para potencializar o desempenho subsequente do salto vertical com contra movimento. Desse modo, este estudo está em consonância com Beato et al. (2019) e Bauer et al. (2017) uma vez que a atividade condicionante de força baseada no agachamento livre adotada, com carga de 8 RM no sistema *cluster*, foi capaz de induzir o PPA e apresentar melhoras significativas no salto vertical com contra movimento em comparação com a condição controle.

Ainda sobre os estudos de Beato et al. (2019) e Bauer et al. (2017) vale assinalar que ambos observaram que o tempo em que ocorre uma elevada expressão do efeito do PPA, após uma atividade condicionante, é entre os minuto 3 e 7, o que já foi assinalado por Wilson et al. (Wilson et al. 2013.), que sugere que este é o período mais eficaz do desempenho muscular entre a atividade condicionante e o exercício subsequente. Sobre este período, Machintosh et

al. (2012) ressaltou que nesse momento as cadeias leves reguladoras de miosina se mantêm fosforiladas criando uma espécie de “contração de memória”, que favorece o desempenho do praticante da atividade condicionante em uma tarefa subsequente.

A atividade condicionante baseada no exercício de força no sistema cluster com carga de 8 RM também foi capaz de induzir melhoras significativas na velocidade de corrida de 30 metros. Este resultado corrobora com aqueles encontrados por Petisco et al. (2019) que testou diferentes intensidades (60 %; 80% e 100% de 1 RM) no exercício de agachamento e encontrou que 5 repetições desse exercício na intensidade de 80% de 1 RM foi capaz de gerar melhorias significativas em relação ao controle e as demais cargas no desempenho da corrida repetida de 30 metros com e sem mudança de direção.

Dello Iacono et al. (2017) investigou o efeito de protocolos de atividade condicionante de força no exercício de elevação pélvica com cargas moderadas (3 séries de 10 repetições a 50% de 1 RM) e pesadas (3 séries de 6 repetições a 85% de 1 RM) no desempenho da corrida de 15 metros em atletas de handebol. Este estudo observou que ambas as intensidades mostraram melhorias significativas em relação a condição controle em relação a corrida de 15 metros após os intervalos de 4 e 8 minutos entre aplicação dos protocolos e o teste (Dello Iacono et al 2017.). Já na comparação entre protocolos, o de carga de 85% de 1 RM se mostrou superior ao outro nos mesmos períodos de tempo avaliados (Dello Iacono et al 2017.).

Essa melhora na potencialização ocorre pelo fato das atividades condicionantes de força terem um mecanismo parecidos com a potencialização dos exercícios de pliometria (Guerra Jr. et al. 2018.), estes utilizam o ciclo alongamento-encurtamento dos músculos, induzida pela combinação de movimentos excêntricos e concêntricos, usada para aumentar a capacidade dos músculos produzirem mais energia (Bauer et al. 2017., Wei et al. 2020., Beato et al. 2019.). Desse modo, ambas atividades condicionantes implicam numa melhor utilização do ciclo de alongamento-encurtamento na transição de desaceleração-aceleração dos movimentos (Petisco et al. 2019.). Assim, ambos os protocolos podem produzir adaptações biomecânicas agudas e efeitos de transferência associados a curto prazo que geram uma melhora na corrida (Dello Iacono et al 2017.).

Suportado por todas essas ideias vê-se que, neste estudo, a atividade condicionante que combinou 1 série de 7 saltos somada a 1 série de 4 repetições no exercício de força no sistema *cluster* foi capaz de aumentar significativamente a corrida de 30 metros quando comparados a condição controle. Estes achados concordam com o estudo de Fortes et al. (2018) que percebeu um aumento na velocidade de corrida de 20 metros em atletas de basquetebol, comparados ao controle e a outros três protocolos, após um exercício que combinava três séries de seis saltos

verticais (18 saltos no total) com três séries de cinco repetições (15 repetições no total) no agachamento no Smith, com carga de 5 RM. Ainda sobre os exercícios combinados, em seu estudo, Guerra Jr. et al. (2018) mostrou que uma estratégia a partir de três séries de salto (45 saltos no total) somados a um exercício de força (três tiros na máxima velocidade de 20 metros puxando um trenó de carga com 15% do peso corporal do avaliado), foi capaz de melhorar significativamente o salto vertical de atletas de futebol.

O sistema cluster do treinamento de força esteve presente nas duas atividades condicionantes, força e combinado, que geraram diferenças significativas em comparação ao alongamento estático nos testes máximos de salto e corrida. Em relação as limitações deste estudo temos a sua validade ecológica e o número de participantes reduzidos, como também, o não controle da intensidade dos treinos, da fadiga, de hábitos de sono e alimentares dos atletas avaliados. Sobre o fato da atividade condicionante pliométrica não ter apresentado diferenças significativas nos testes, possivelmente, se deu pelo fato dos protocolos serem muito curtos e não ter sido adotado a carga máxima do salto dos atletas, assim, não foi atingida uma alta intensidade que resultasse numa máxima potencialização (Abbes et al. 2018.), como também, o fato de ter sido usado uma carga de 85% do salto máximo do atleta no protocolo.

Por fim, vale ressaltar que na prática esportiva do futebol, a potencialização do PPA não é capaz de fornecer um desempenho aprimorado durante todo o jogo (Guerra Jr. et al. 2018.), pois como assinala Wilson et al. (2013) o PPA provavelmente se dissipa entre vinte e trinta minutos após uma atividade condicionante. Entretanto, se a adicionarmos essas atividades condicionantes na rotina de treinamento dos atletas e, principalmente, em momentos antes das partidas, teremos benefícios ao desempenho das tarefas que o jogo de futebol exige dos atletas nos momentos iniciais das partidas (Guerra Jr. et al. 2018.).

5 Considerações finais

Em conclusão, os resultados demonstraram que a configuração de exercício de força e a de exercício combinado se mostraram significativamente efetivas em comparação ao alongamento estático no teste de corrida de 30 metros e apenas o exercício de força em relação ao salto vertical com contra movimento. Como futuras investigações sugere-se que um estudo longitudinal para comprar essas e outras atividades condicionantes podem ser aplicadas. Também sugerimos que futuras investigações com o sistema *cluster* de treinamento de força sejam feitas com outras modalidades esportivas e outros tipos de exercícios com o intuito de gerar o PPA. Também sugerimos como futuras investigações que se avalie as estratégias em diferentes momentos de intervalo de descanso entre a aplicação do protocolo e o teste máximo.

REFERÊNCIAS

1. Doma, K.; Leicht, A. S.; Boulosa, D.; Woods, C. T. (2020). Lunge exercises with blood-flow restriction induces post-activation potentiation and improves vertical jump performance. *European Journal of Applied Physiology*, p. 1-9.
2. Bauer, P.; Sansone, P.; Mitter, B.; Makivic, B.; Seitz, L. B.; Tschann, H. (2017). Acute effect of back squats on countermovement jump performance across multiple sets of a contrast training protocol. *Journal of Strength and Conditioning Research*, p. 1-16.
3. Tillin, N. A.; Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Med*, 39 (2): 147-166.
4. Hodgson, M.; Docherty, D.; Robbins, D. (2005). Post-activation potentiation underlying physiology and implications for motor performance. *Sports Med*, 35 (7): 585-595.
5. Boulosa, D.; Del Rosso, S.; Behm, D. G.; Foster, C. (2018). Post-activation potentiation in endurance sports: A review. *European Journal of Sport Science*, p. 1-17.
6. Wilson, J. M.; Duncan, N. M.; Marin, P. J.; Brown, L. E.; Loenneke, J. P.; Wilson, S. M.; Ugrasowitsch, C. (2013). Meta-analysis of post-activation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *Journal of Strength and Conditional Research*, 27(3): 854-859.
7. Seitz, L. B., & Haff, G. G. (2015). Factors modulating post-activation potentiation of jump, sprint, throw, and upper-body ballistic performances: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(2): 231-240.
8. Abbes, Z.; Chamari, K.; Mujika, I.; Tabben, M.; Bibi, K. W.; Hussein, A. M.; Martin, C.; Haddad, M. (2018). Do thirty-second post-activation potentiation exercises improve the 50-m freestyle sprint performance in adolescent swimmers?. *Frontiers in Physiology*, (9): p.1-8.
9. Stuart, D. S., Lingley, M. D., Grange, R. W., and Houston, M. E. (1988). Myosin light chain phosphorylation and contractile performance of human skeletal muscle. *Canadian Journal Physiology Pharmacology*, (66): 49–54.

10. Grange, R. W., and Houston, M. E. (1991). Simultaneous potentiation and fatigue in quadriceps after a 60-second maximal voluntary isometric contraction. *Journal Applicate Physiology*, (70): 726–731.
11. Dello Iacono, A.; Padulo, J.; Seitz, L. D. (2017). Loaded hip thrust-based PAP protocol effects on acceleration and sprint performance of handball players, *Journal of Sports Sciences*, p. 1-9.
12. Kobal, R.; Perreira, L. A.; Kitamura, K.; Paulo, A. C.; Ramos, H. A.; Carmo, E. C.; Roschel, H.; Tricoli, V.; Bishop, C.; Loturco, I. (2019). 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 195-203.
13. 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*, v. 58. n. 1-2. p. 135-149.
14. Sonderegger, K.; Tschopp, M.; Taube, W. (2016). The challenge of evaluating the intensity of short actions in soccer: a new methodological approach using percentage acceleration. *PLoS ONE*, 11(11): 1-10.
15. Ramírez-Campillo, R.; Vergara-Pedredos, M.; Henriquez-Olguín, C.; Martínez-Salazar, C.; Alvarez, C.; Nakamura, F. Y.; De La Fuente, C. I.; Caniuqueo, A.; Alonso-Martinez, A. M.; Izquierdo, M. (2015). Effects of plyometric training on maximal-intensity exercise and endurance in male and female soccer players. *Journal of Sports Sciences*, p. 14-25.
16. Petisco, C.; Ramirez-Campillo, R.; Hernández, D.; Gonzalo-Skok, O.; Nakamura, F. Y.; Sanchez-Sanchez, J. (2019). Post-activation potentiation: Effects of different conditioning intensities on measures of physical fitness in male of young professional soccer players. *Frontiers in psychology*, v. 10. p. 1-9.
17. Pagaduan, J. F.; Pojskic, H.; Uzicanin, E.; Babajic, F. (2012). Effects of various warm-up protocols on jump performance in college football players. *Journal of human kinetics*, 35: 127-132.

18. Rezende F. N.; Mota. G. R.; Lopes, C. R.; Silva, B. V.; Simim, M. A. M.; Marocolo, M. (2016). Specific warm-up exercise is the best for vertical countermovement jump in young volleyball players. *Motriz*, 22(4): 299-303.
19. Panza, G.; Stadler, J.; Murray, D.; Lerma, N.; Barrett, T.; Pettit-Mee, R.; Edwards, E. (2017). Acute Passive Static Stretching and Cramp Threshold Frequency. *Journal of Athletic Training*, 52(10): 918-924.
20. Giuriato, G.; Pedrinolla, A.; Federico, S.; Venturelli, M.; (2018). Muscle Cramps: A comparison of the two-leading hypothesis. *Journal of electromyography and kinesiology*, 41(1): 89-95.
21. Lyle, M. A.; Nichols, T. R. (2019). Evaluating intermuscular Golgi tendon organ feedback with twitch contractions. *The Journal of Physiology*, p.1-16.
22. Wei, C. G.; Yu, L.; Duncan, B.; Renfree, A. (2020). A plyometric warm-up protocol improves running economy in recreational endurance athletes. *Frontiers in Physiology*, (11): v. 11. p. 1-9.
23. Dello Iacono, A.; Martone, D.; Padulo J. (2016). Acute effects of drop-jump protocols on explosive performances of elite handball players. *Journal of strength and Conditioning Research*, 30(11): v. 30. n. 11. p. 3122-3133.
24. Fortes, L. S.; Paes, P. P.; Mortatti, A. L.; Perez, A. J.; Cyrino, E. S.; Lima-Junior, D. R. A. A.; Moreira, A. (2018). Effect of different warm-up strategies on countermovement jump and sprint performance in basketball players. *Isokinetic and Exercise Science*, p. 1-7.
25. Beato, M.; Bigby, A. E. J.; Keijzer, K. L.; Nakamura, F. Y.; Coratella, G.; McErlain-Naylor, S. A. (2019). Post-activation potentiation effect of eccentric overload and traditional weightlifting exercise on jumping and sprinting performance in male athletes. *PlosOne*, 14(9): 1-13.

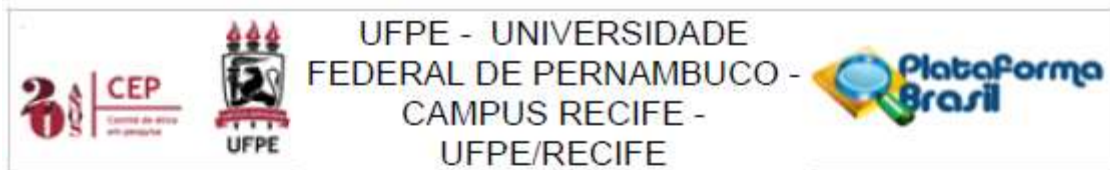
26. Harat, I.; Clark, N. W.; Boffey, D.; Herring, C. H.; Goldstein, E. R.; Redd, M. J.; Wells, A. J.; Stout, J. R.; Fukuda, D. H. (2020). Dynamic post-activation potentiation protocol improves rowing performance in experienced female rowers. *Journal of Sports Sciences*, p. 1-9.
27. Sue, R. A.; Adams, K. J.; DeBeliso, M. (2016). Optimal timing for post-activation potentiation in women collegiate volleyball players. *Sports*, 4(27): 1-9.
28. Timon, R.; Allemano, S.; Camacho-cardeñosa, M.; Camacho-cardeñosa, A.; Martinez-Guardado, I.; Olcina, G. (2019). Post-activation potentiation on squat jump following two different protocols: Traditional vs. Inertial Flywheel. *Journal of human kinetics*, v. 69. p. 271-281.
29. Low, J. L.; Ahmadi, H.; Kelly, L. P.; Willardson, J.; Boullosa, D.; Behm, D. G. (2019). Prior band-resisted squat jumps improves running and neuromuscular performance in middle-distance runners. *Journal of Sports Science and Medicine*, (18): 301-315.
30. Boullosa, D. A.; Abreu, L.; Beltrame, L. G. N.; Behm, D. G. (2013). The acute effect of different half squat set configurations on jump potentiation. *Journal of strength and conditioning research*, 27(8): 2059-2066.
31. Nickerson, B. S., Mangine, G. T., Williams, T. D., & Martinez, I. A. (2018). Effect of cluster set warm-up configurations on sprint performance in collegiate male soccer players. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, p. 1-26.
32. Haff, G. G.; Hobbs, R. T.; Haff, E. E.; Sands, W. A.; Pierce, K. C.; Stone, M. H. (2008). Cluster training: a novel method for introducing training program variation. *Strength and Conditioning Journal*, 30(1): 67-76.
33. Tufano, J. J., Brown, L. E., & Haff, G. G. (2017). Theoretical and practical aspects of different cluster set structures: a systematic review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(3), 848-867.

34. Gorostiaga, E. M.; Navarro-Amézqueta, I.; Calbet, J. A. L.; Hellsten, Y.; Cusso, R.; Guerrero, M.; Granados, C.; González-Izal, M.; Ibañez, J.; Izquierdo, M. (2012). Energy metabolism during repeated sets of leg press exercise leading to failure or not. *PLoS ONE*.
35. Oliver, J. M. Kreutzer, A.; Jenke, S.; Phillips, M. D.; Mitchell J. B.; Jones, M. T. (2015). Acute response to cluster sets in trained and untrained men. *European Journal of Applied Physiology*, 115(11): 2383-2393.
36. Guerra Jr., M. A.; Caldas, L. C.; Souza, H. L.; Vitzel, K. F.; Cholewa, J. M.; Duncan, M. J.; Guimarães-Ferreira, L. (2018). The acute effects of plyometric and sled towing stimuli with and without caffeine ingestion on vertical jump performance in professional soccer players. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(51): 1-7.
37. Carmo, E. C.; Souza, E. O.; Roschel, H.; Koba, R.; Ramos, H.; Gil, S.; Tricoli, V. (2018). Self-selected rest interval and power performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
38. Oliveira, J. J.; Verlengia, R.; Barbosa, C. G. R.; Sindorf, M. A. G.; Rocha, G. L.; Lopes, G. R.; Crisp, A. L. (2018). Effects of post-activation potentiation and carbohydrate mouth rinse on repeated sprint ability. *Journal of Human Sport and Exercise*, p.1-12.
39. 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*, v. 61. p. 18-197.
40. Ammar, A.; Chtourou, H.; Trabelsi, K.; Padulo, J.; Turki, M.; El, A. K.; Hoekelmann, A.; Hakim, A. (2015). Temporal specificity of training: Intra-day effects on biochemical responses and Olympic Weightlifting performances. *Journal of Sports Science*, (33): 358–368.
41. Sheppard, J. M. and Triplett, N. T. (2016). Program Design for resistance Training. *Essentials of Strength Training and Conditioning, Human Kinetics*.

42. Gallardo-Fuentes, F.; Gallardo-Fuentes, J.; Ramírez-Campillo, R.; Balsalobre-Fernández, C.; Martínez, C.; Caniunqueo, A.; Cañas, R.; Banzer, W.; Lotturco, I.; Nakamura, F.Y.; Izquierdo M. (2016). Inter and intra-session reliability and validity of the my jump app for Measuring different jump actions in trained male and female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
43. Romero-Franco, N., Jiménez-Reyes, P., Castaño-Zambudio, A., Capelo-Ramírez, F., Rodríguez-Juan, J. J., González-Hernández, J., & Balsalobre-Fernández, C. (2017). Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *European journal of sport science*, 17(4), 386-392.
44. Freitas, S.R.; Vaz, J. R.; Gomes, L.; Silvestre, R.; Hilário, E.; Cordeiro, N.; Cardine, F.; Pizarat-Correia, P.; Mil-Homens, P. (2015). A new tool to assess perception of stretching intensity. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(9): 2666 – 2678.
45. Cohen, J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Second edition. (1988). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
46. Devismesa, M.; Aelesb, J.; Philipsc, J.; Vanwanseelea, B. Sprint force-velocity profiles in soccer players: impact of sex and playing level. (2019). *Sports Biomechanics*. p. 1-11.
47. Marcote-Pequeno, R.; García-Ramos, A.; Cuadrado-Peñafiel, V.; González-Hernández, J. M.; Gómez, M. A.; Jiménez-Reyes, P. (2018). Association Between the Force-Velocity Profile and Performance Variables Obtained in Jumping and Sprinting in Elite Female Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.
48. Jiménez-Reyes, P.; García-Ramos, A.; Cuadrado-Peñafiel, V.; Párraga-Montilla, J. A.; Morcillo-Losa, J. A.; Samozino, P.; Morin, J. B. (2018). Differences in Sprint Mechanical Force-Velocity Profile Between Trained Soccer and Futsal Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.
49. Faude, O.; Koch, T.; Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*, 30 (7): 625–631.

50. Di Salvo, V.; Baron, R.; Tschan, H.; Calderon Montero, F. J.; Bachl, N.; Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 222–227.
51. Macintosh, B. R.; Robillard, M. E.; Tomaras, E. K. Should post-activation potentiation be the goal of your warm-up?. (2012). *Applicate Physiology Nutrition Metabolism*, (37):546–550.
52. Doma, K.; Sinclair, W. H.; Hervert, S. R.; Leicht, A. S. (2016). Post-activation potentiation of dynamic conditioning contractions on rowing sprint performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, p. 1-17.

APÊNDICE A -AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DE DIFERENTES ATIVIDADES CONDICIONANTES EM RELAÇÃO AO SALTO VERTICAL COM CONTRA MOVIMENTO E SPRINT 20 METROS EM ATLETAS DE FUTEBOL

Pesquisador: MANOEL ERMINIO DA SILVA NETO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 15317019.2.0000.5208

Instituição Proponente: Pós-Graduação em Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.490.576

Apresentação do Projeto:

O presente estudo "Efeitos de diferentes atividades condicionantes em relação ao salto vertical com contra movimento e sprint 20 metros em atletas de futebol" é um projeto de dissertação do aluno Manoel Erminio da Silva Neto sob orientação do Prof. Dr. Leonardo de Sousa Fortes do Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco. Tem como premissa básica investigar o efeito de atividades condicionantes sobre a potencialização pós-ativação (PPA) em atletas de futebol, com intuito de propor uma mais adequada estratégia de atividade condicionante para um melhorar o desempenho esportivo desses atletas.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O objetivo deste estudo será avaliar qual atividade condicionante gera um maior PPA nos testes de Sprint de 20 metros e Salto Vertical com Contra Movimento.

As atividades condicionantes utilizadas neste estudo serão: exercício resistido (agachamento livre no sistema cluster), exercício complexo (agachamento livre com sistema cluster + saltos verticais contra movimento), pliometria (saltos) e alongamento.

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Universidade Federal de Pernambuco
Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE
CEP/ UFPE 50740-600 RECIFE- PE- BRASIL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o Sr. para participar como voluntário da pesquisa “Efeitos de Diferentes Atividades Condicionantes em Relação ao Salto Vertical com Contra Movimento e Sprint 20 Metros em Atletas de Futebol.”, que será realizada na Associação Acadêmica Vitória das Tabocas, situado na rua: Pedro Ribeiro, SN, Bairro Universitário, Vitória/PE, sob a responsabilidade do pesquisador Manoel Ermínio da Silva Neto, residente na Rua Pedro de Albuquerque, número 40 no Bairro do Livramento (Vitória de Santo Antão), CEP 55602-040, telefone (81) 99903-1995 e e-mail erminio_net@hotmail.com e está sob a orientação de Leonardo de Sousa Fortes (telefone: (81) 98114-4085; e-mail: leodesousafortes@hotmail.com).

Este Termo de Consentimento pode conter alguns tópicos que o senhor não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa a quem está lhe entrevistando, para que o senhor esteja bem esclarecido sobre tudo que está respondendo. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, caso aceite fazer parte do estudo, rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa o Sr. não será penalizado de forma alguma. Também garantimos que o Senhor tem o direito de retirar o consentimento da sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Descrição da pesquisa: O objetivo deste estudo será avaliar qual atividade condicionante gera um maior potencial pós ativação (PPA) nos testes de Sprint de 30 metros e Salto Vertical com Contra Movimento. As atividades condicionantes utilizadas neste estudo serão: exercício resistido (agachamento livre no sistema *cluster*), exercício complexo (agachamento livre com sistema *cluster* + saltos verticais contra movimento), pliometria (saltos) e alongamento. Primeiramente será entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Aos sujeitos que se voluntariarem para o estudo, serão agendadas as datas para realização dos testes e o início da aplicação dos protocolos e testes pós aplicação.

As sessões de testes serão divididas em quatro dias. No primeiro, serão feitos os testes de linha de base e nos três seguintes os testes de 8 RM nos atletas. Em seguida, teremos duas sessões de familiarização aos procedimentos do estudo com a premissa de mensurar a reprodutibilidade e o coeficiente de variação das variáveis dependentes: Sprint 30 metros e salto vertical com contra movimento (CMJ). Nas sessões sete a dez, com gerenciamento randomizado e contrabalanceado, serão realizadas quatro condições experimentais: alongamento, exercício resistido, pliometria e exercício complexo, haverá um intervalo de no mínimo de 48h entre as sessões.

Sobre os protocolos de atividades condicionantes **Alongamento Estático (AE)**: Os atletas realizarão seis séries de alongamentos de 13 segundos com 13 segundos de pausa entre as

séries (Cipriani et al., 2003.), para os seguintes grupos musculares: a) abdutores/adutores do quadril; b) flexores/extensores do quadril; c) flexores do joelho e panturrilha; d) extensores do joelho e panturrilha. **Exercício Resistido (ER):** Nesta condição, a partir dos resultados dos testes de 8 RM, os atletas farão 2 séries de 8 repetições no exercício de agachamento livre com 100% da carga de 8 RM. Usaremos a estratégia do *cluster* de 30 segundos, no qual o atleta fará 2 repetições do exercício de agachamento livre tendo uma recuperação dentro da mesma série de 30 segundos para as próximas 2 repetições, como também haverá uma recuperação de 60 segundos entre as séries (Nickerson et al., 2018). **Pliométrica (PL):** Como atividade condicionante a partir de saltos, os atletas desempenharão um conjunto de 2 série de 7 saltos CMJ a 85% do esforço máximo, pré-determinado pelo teste de linha de base, com intervalo de 10 segundos entre os saltos e intervalos de 1 minutos entre os conjuntos de séries. Será requerido dos atletas, nessa atividade condicionante, que desempenhem os saltos tal qual como farão no CMJ. Solicitar-se-á, flexionar os joelhos de forma auto selecionada e então saltar imediatamente o mais alto que conseguirem sem auxílio dos braços. Durante a fase de voo do salto as pernas serão mantidas estendidas e a atleta deverá aterrissar no mesmo local onde foi realizado o salto. **Exercício Complexo (EC):** Esse conjunto de atividades condicionantes será composto do exercício resistido mais saltos pliométricos, os quais os atletas irão fazer o agachamento com uma carga de 8 RM desempenhando 1 séries de 4 repetições com intervalo de 30 segundos entre as repetições dentro das séries e 1 minuto entre as séries, seguindo o modelo proposto pelo sistema de treinamento resistido *cluster* (Nickerson et al., 2018). Em seguida, os atletas farão 1 séries de 7 saltos contra movimento em esforço máximo com intervalo de 10 segundos entre os saltos e intervalo de 1 minutos entre os conjuntos de séries. O atleta deverá desempenhar o salto executando a mesma técnica descrita anteriormente na condição PL.

Apesar de baixos, alguns riscos existem na realização desta pesquisa. Pode haver alguma lesão osteo/mio/articular durante a aplicação das atividades condicionantes e durante os testes. Para minimizar esse risco os atletas estarão familiarizados com as atividades condicionantes e serão acompanhados em cada etapa do estudo por um profissional de educação física para corrigir possíveis erros de execução que podem acarretar numa lesão. Durante o processo de avaliação dos testes os atletas serão acompanhados pelo pesquisador afim de diminuir possíveis erros na execução dos movimentos prevenindo possíveis lesões.

Como benefício, os participantes serão submetidos a avaliações neuromusculares e morfológicas, antes e após intervenção, acesso aos dados de performance nos testes de desempenho, nos momentos de coleta de dados, com acompanhamento profissional durante as semanas que compõem o estudo, além de uma contribuição para o desenvolvimento e maior conhecimento acerca da área de desempenho esportivo.

As informações desta pesquisa serão secretas e serão divulgadas apenas em eventos ou artigos científicos, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão guardados em pastas de arquivos, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de 5 anos.

O senhor não pagará nada para participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidos pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação). Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).

Manoel Ermínio da S. Neto

Manoel Ermínio da Silva Neto

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo “Efeitos de Diferentes Atividades Condicionantes em Relação ao Salto Vertical com Contra Movimento e Sprint 30 Metros em Atletas de Futebol.”, como voluntário. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento).

Local e Data: _____

Assinatura do Participante: _____

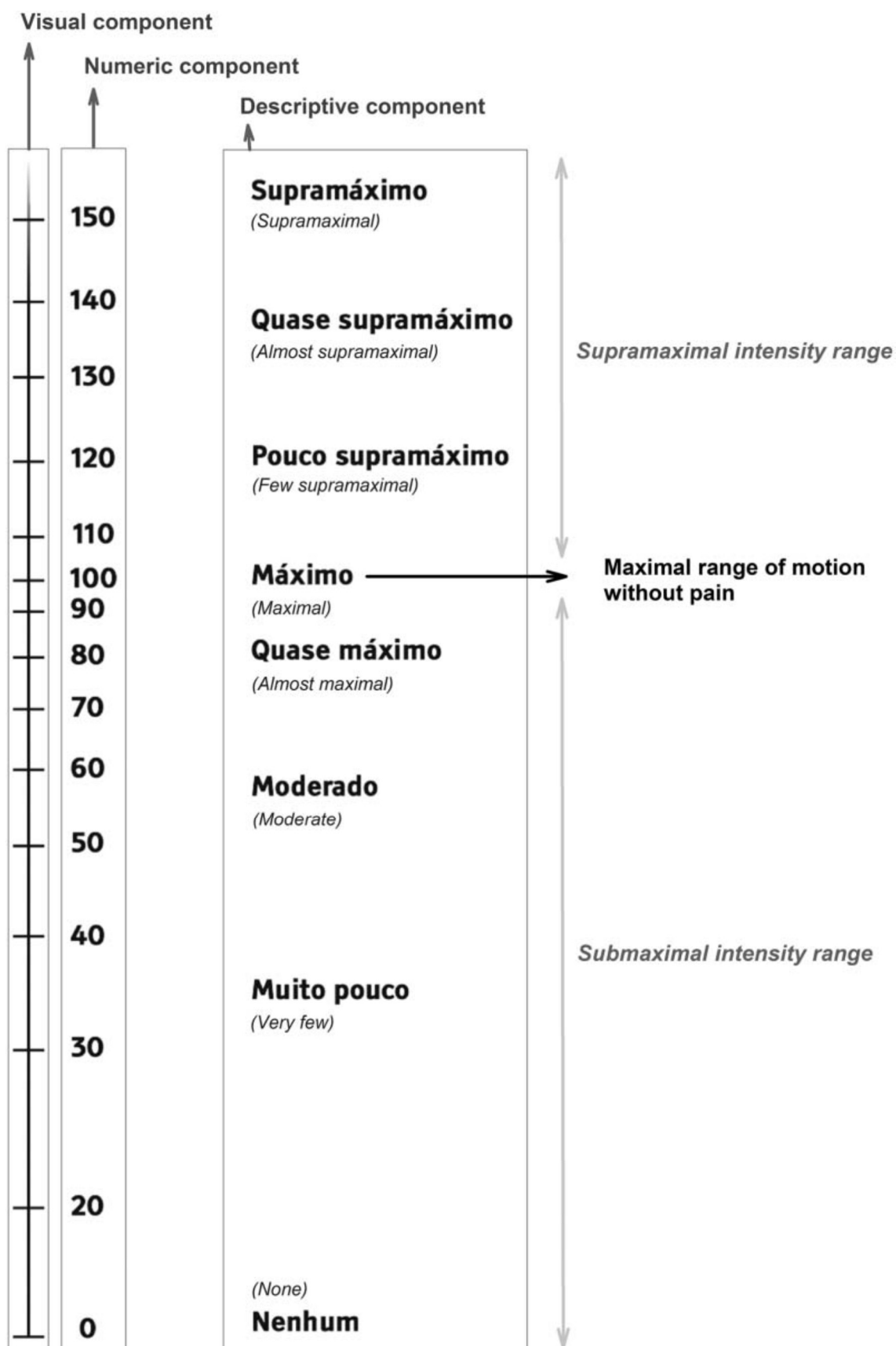
Testemunhas 1: Nome: _____

Assinatura: _____

Testemunhas 2: Nome: _____

Assinatura: _____

ANEXO A -ESCALA VISUAL DE INTENSIDADE E ALONGAMENTO



ANEXO B – DADOS BRUTOS

Exercício Alongamento Estático (controle)

Nome/Teste	CMJ 1º Tentativa	CMJ 2º Tentativa	Sprint 1º Tentativa	Sprint 2º Tentativa	CMJ	Sprint
Alex Bruno	30,65	32,73	4,86	4,73	32,73	4,73
Andrew Henrique	29,63	30,65	4,90	4,90	30,65	4,90
Carlos Eduardo	24,83	25,80	5,09	4,83	25,80	4,83
Danilo Douglas	32,78	33,79	0,00	4,73	33,79	4,73
Gabriel Victor	27,18	29,19	5,06	4,96	29,19	4,96
Lucas de Deus	0,00	31,73	4,50	4,66	31,73	4,50
Luiz Henrique	31,21	32,25	5,00	5,23	32,25	5,00
Marcos Danilo	28,64	24,83	4,86	4,96	28,64	4,86
Thiago Henrique	33,26	37,14	4,83	4,60	37,14	4,60
Tomaz Urbano	31,68	30,14	4,70	4,80	31,68	4,70
Walter Correia	26,23	26,20	5,26	5,33	26,23	5,26
William Wallace	29,64	31,73	5,26	5,03	31,73	5,03

Exercício combinado

Nome/Teste	CMJ 1º Tentativa	CMJ 2º Tentativa	Sprint 1º Tentativa	Sprint 2º Tentativa	CMJ	Sprint
Alex Bruno	37,09	37,14	4,50	4,40	37,14	4,40
Andrew Henrique	28,15	27,66	5,06	4,83	28,15	4,83
Carlos Eduardo	31,21	30,19	4,86	5,03	31,21	4,86
Danilo Douglas	28,15	33,31	4,66	4,86	33,31	4,66
Gabriel Victor	27,66	30,19	4,96	4,80	30,19	4,80
Lucas de Deus	31,21	34,87	4,50	4,43	34,87	4,43
Luiz Henrique	33,31	35,42	5,10	4,93	35,42	4,93
Marcos Danilo	26,22	26,1	5,10	4,90	26,22	4,90
Thiago Henrique	34,37	32,78	4,56	4,60	34,37	4,56
Tomaz Urbano	34,33	35,42	4,70	4,43	35,42	4,43
Walter Correia	34,33	35,42	4,96	5,00	35,42	4,96
William Wallace	31,21	33,26	5,00	4,86	33,26	4,86

Exercício de Força

Nome/Teste	CMJ 1º Tentativa	CMJ 2º Tentativa	Sprint 1º Tentativa	Sprint 2º Tentativa	CMJ	Sprint
Alex Bruno	32,78	32,73	4,56	4,63	32,78	4,56
Andrew Henrique	31,68	28,15	4,96	4,73	31,68	4,73
Carlos Eduardo	30,33	32,73	4,83	4,90	32,73	4,83
Danilo Douglas	31,16	33,79	4,86	4,73	33,79	4,73
Gabriel Victor	29,13	31,68	4,96	5,03	31,68	4,96
Lucas de Deus	28,64	35,97	4,76	4,53	35,97	4,53
Luiz Henrique	34,33	34,30	5,20	4,90	34,33	4,90
Marcos Danilo	24,41	29,19	4,80	4,63	29,19	4,63
Thiago Henrique	40,59	38,79	4,60	4,50	40,59	4,50
Tomaz Urbano	33,80	35,97	4,62	0,00	35,97	4,62
Walter Correia	31,16	32,20	5,23	5,13	32,20	5,13
William Wallace	30,14	33,25	5,03	4,63	33,25	4,63

Exercício Pliométrico

Nome/Teste	CMJ 1º Tentativa	CMJ 2º Tentativa	Sprint 1º Tentativa	Sprint 2º Tentativa	CMJ	Sprint
Alex Bruno	31,16	36,58	4,67	4,56	36,58	4,56
Andrew Henrique	24,83	23,96	4,70	4,79	24,83	4,70
Carlos Eduardo	25,29	27,67	4,83	4,70	27,67	4,70
Danilo Douglas	30,14	35,42	0,00	4,53	35,42	4,53
Gabriel Victor	28,20	26,27	4,83	4,86	28,20	4,83
Lucas de Deus	27,66	32,73	4,56	4,60	32,73	4,56
Luiz Henrique	31,68	34,87	4,90	4,86	34,87	4,86
Marcos Danilo	27,18	28,15	0,00	5,10	28,15	5,10
Thiago Henrique	38,21	38,79	4,70	4,66	38,79	4,66
Tomaz Urbano	34,87	36,02	4,95	4,63	36,02	4,63
Walter Correia	27,66	30,14	5,26	5,09	30,14	5,09
William Wallace	32,73	28,64	4,86	4,56	32,73	4,56

Antropometria

Nome/Medida	Idade	Peso	Estatura	Comp. De Perna	Comp. de P. 90º
Alex Bruno	20,00	86,70	188,00	97,00	81,50
Andrew Henrique	20,00	82,60	171,00	83,00	78,00
Carlos Eduardo	19,00	70,60	180,00	88,00	78,50
Danilo Douglas	19,00	89,40	184,00	90,00	79,50
Gabriel Victor	18,00	65,70	173,00	84,00	74,00
Lucas de Deus	18,00	74,00	169,00	84,00	73,00
Luiz Henrique	20,00	84,60	190,00	99,00	89,00
Marcos Danilo	19,00	76,20	185,00	98,00	91,00
Thiago Henrique	18,00	71,70	180,00	91,00	85,00
Tomaz Urbano	18,00	66,20	176,00	86,00	79,00
Walter Correia	19,00	71,00	180,00	96,00	75,00
William Wallace	20,00	71,50	174,00	91,00	85,00