

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

CARLOS GILBERTO DE FREITAS JUNIOR

Diferentes estratégias de treinamento com coletes de peso em atletas de voleibol: efeitos no desempenho físico e carga interna percebida

Recife
2018

CARLOS GILBERTO DE FREITAS JUNIOR

Diferentes estratégias de treinamento com coletes de peso em atletas de voleibol: efeitos no desempenho físico e carga interna percebida

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Área de concentração: Biodinâmica do Movimento Humano

Orientador: Prof. Dr. Pedro Pinheiro Paes

Recife
2018

Catálogo na fonte:
bibliotecário: Aécio Oberdam, CRB4:1895

F862d Freitas Junior, Carlos Gilberto de.

Diferentes estratégias de treinamento com coletes de peso em atletas de voleibol: efeitos no desempenho físico e carga interna percebida / Carlos Gilberto de Freitas Junior. – Recife: o autor, 2017.

57 f.: il.; 30 cm.

Orientador: Pedro Pinheiro Paes Neto.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde. Programa de pós-graduação em educação física .

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Esportes. 2. Treinamento físico. 3. Exercício pliométrico. 4. Esforço físico. 5. Desempenho. I. Paes Neto, Pedro Pinheiro (orientador). II. Título.

796.07 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2018 - 075)

“DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE TREINAMENTO COM COLETES DE PESO EM ATLETAS DE VOLEIBOL: Efeitos no desempenho físico e carga interna percebida”

CARLOS GILBERTO DE FREITAS JUNIOR

APROVADO EM: 20/02/2018

ORIENTADOR: PROF. DR. PEDRO PINHEIRO PAES NETO

COMISSÃO EXAMINADORA:

PROF. DR. PEDRO PINHEIRO PAES NETO

PROF. DR. GILMÁRIO RICARTE BATISTA

PROF. DR. LEONARDO DE SOUZA FORTES

Visto e permitida à impressão

Coordenador do PPGEF-UFPE

Dedico este trabalho à todos que contribuíram para a sua realização e aos incansáveis atletas, treinadores e amantes do voleibol que dia-a-dia e com pouco apoio conseguem manter viva a chama desta modalidade no gosto dos pernambucanos.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer às pessoas, dentre as muitas, que direta ou indiretamente me ajudaram na realização deste trabalho.

Primeiramente, à Deus, por ter guiado minha vida. “*É impossível viver sem ti...*”

Em especial aos meus pais, Carlos Gilberto de Freitas (in memoriam) pelo legado de respeito e paz deixados na família e Dona Edinice da Costa Freitas pelo exemplo de luta e por estar sempre ao meu lado.

Aos meu filhos, Carla e Caio Freitas, pela constante fonte de inspiração na minha vida.

À minha esposa, Kelly Cavalcanti, pelo amor, cuidado, paciência e torcida de sempre.

À todos familiares, em especial meu irmão, Saulo Costa, por sempre compartilhar comigo os principais momentos da minha vida. Grande torcedor!

Ao Prof. Dr. Pedro Paes, pela valiosa orientação, incentivo, confiança e amizade. Foi muito bom dar os primeiros passos na pesquisa ao seu lado, você é um exemplo de pessoa.

Ao Prof. Dr. Tony Santos, por acreditar nas pessoas e sempre incentiva-las. Tive a sorte de ser uma dessas pessoas. Continue sempre assim.

Ao Prof. Dr. Leonardo Fortes, imprescindível no meu crescimento ao longo do curso.

À todos os professores do programa de Pós-graduação em Educação Física da UFPE.

Ao Prof. Jorge Rocha e família, pela contribuição nos meus primeiros passos como profissional.

Ao Prof. Dr. Gilmário Batista, pelas contribuições na elaboração deste estudo.

À todos os atletas de voleibol que trabalharam comigo na minha carreira e que sempre serviram de incentivo para que eu procurasse me aperfeiçoar profissionalmente.

Aos amigos Ozeas, Gustavo, Rodolfo e Igor por estarem apostos sempre que precisei.

Aos colegas dos grupos de pesquisas, GEPPHS e GEPARE, pela contribuição e momentos vividos

Às Prefeituras Municipais de São Lourenço da Mata e Jaboatão dos Guararapes por concederem minha licença para estudar, reconhecendo a importância da formação continuada docente.

À todo corpo docente e administrativo das Escolas Municipais Pastor João Adalgiso e Senador José Ermírio de Moraes [...].

RESUMO

Esta investigação objetivou-se verificar o efeito de diferentes estratégias de treinamento sobre o desempenho físico de atletas de voleibol e analisar a carga interna de treinamento (CIT). Realizou-se um estudo experimental com 17 atletas de voleibol, masculinos que participaram de programa de treinamento por seis semanas. Eles foram randomizados em três grupos: uso de coletes de peso durante os treinamentos pliométricos (GCP), uso de coletes de peso durante os treinamento técnico-táticos (GCT) e grupo controle (GC). Cada colete pesava 7,5% da massa corporal do atleta. As variáveis físicas foram avaliadas através dos testes: salto vertical com contra movimento (CMJ), saltos sucessivos de contexto intermitente (IVJ₆₀) e teste de agilidade (T'test). A CIT acumulada no período (CTST-acumulada) foi quantificada pelo método da percepção subjetiva do esforço da sessão (PSE-sessão). A ANOVA “*two way*” mostrou que os três grupos melhoraram no CMJ ($p \leq 0,001$), no IVJ₆₀ ($p < 0,05$) e no T'test ($p < 0,05$). A inferência baseada na magnitude indicou que o GCP e o GCT foram “possivelmente” e “muito provavelmente” benéficas em relação ao GC. De acordo com a ANOVA “*one way*”, as CTST-acumuladas não apresentaram diferenças entre os grupos e as PSE-sessão dos grupos apresentaram uma similaridade com a carga predita pelo treinador nas 24 sessões analisadas. Conclui-se que o treinamento com coletes de peso se mostrou eficiente para aumentar o desempenho físico em atletas de voleibol, não influenciando na percepção da CIT.

Palavras-chave: Esportes. Treinamento Físico. Exercício Pliométrico. Esforço Físico. Desempenho.

ABSTRACT

This research aimed to verify the effect of different training strategies on the physical performance of volleyball athletes and to analyze the internal training load (ITL). An experimental study was carried out with 17 male volleyball players who participated in a six-week training program. They were randomized into three groups: use of weight vests during plyometric training (WTG), use of weight vests during technical-tactical training (WPG) and control group (CG). Each vest weighed 7.5% of the athlete's body mass. The physical variables were evaluated through the tests: countermovement vertical jump (CMJ), intermittent vertical jumps (IVJ₆₀) and agility (T'test). The accumulated weekly training load in the period (WTL-accumulated) was quantified by the rating of perceived exertion session method (RPE-session). Two-way ANOVA showed that all three groups improved in CMJ ($p \leq 0.001$), IVJ₆₀ ($p < 0.05$) and T'test ($p < 0.05$). Magnitude based inference indicated that WPG and WTG were "possibly" and "most likely" beneficial to CG. According to the one-way ANOVA, the WTL-accumulated did not present differences between the groups and the RPE-session of the groups showed a similarity with the load predicted by the trainer in the 24 sessions analyzed. It was concluded that training with weight vests was efficient to increase physical performance in volleyball athletes, not influencing the perception of ITL.

Keywords: Sports. Physical Training. Plyometric Exercise. Muscular Power. Physical Effort. Performance.

LISTA DE FIGURAS

Introdução geral:

Figura 1 - Colete de peso.....15

Artigo original 1:

Figure 1 - Flow chart for selection and randomization of athletes to groups.....22

Figure 2 - Schematic representation of the experimental protocol.....23

Figure 3 - Efficacy of WPG and WTG compared to CG to improve CMJ, IVJ₆₀ and T'test.....28

Artigo original 2:

Figura 1 - Comparação da CTST acumulada nas seis semanas para os três grupos.....39

Figura 2 - PSE-sessão predita pelo técnico e reportada pelos atletas.....40

LISTA DE TABELAS

Introdução geral:

Tabela 1 - Estudos de treinamento com uso de coletes de peso em atletas que utilizaram testes de salto vertical.....	16
--	----

Artigo original 1:

Table 1 - Physical characteristics of athletes participating in the study.....	21
Table 2 - Summary of training loads in the intervention period.....	24
Table 3 - Changes in CMJ, SJI ₆₀ and T'test after six weeks of training for all three groups.....	27

Artigo original 2:

Tabela 1 - Características físicas dos participantes.....	36
Tabela 2 - Programação semanal de treinamento.....	37
Tabela 3 - Programa de treinamento pliométrico.....	37

LISTA DE EQUAÇÕES

Artigo Original 1:

Equation 1 - Calculation of vertical height with counter movement.....25

Equation 2 – Calculation of average power.....25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP: Average Power

CG: Control Group

CIT: Carga Interna de Treinamento

CMJ: Countermovement Vertical Jump Test

CTST: Carga de Treinamento Semanal Total

CTST-acumulada: Carga de Treinamento Semanal Total acumulada

FT: Flying Time

GC: Grupo Controle

GCP: Grupo de treinamento pliométrico com Colete de Peso

GCT: Grupo de Treinamento Técnico-tático com Colete de Peso

h: height

IC: Interval Confidence

ICC: Intras Class Correlation

IVJ₆₀: Intermittent Vertical Jump Test of four sets of 15 seconds

ITL: Internal Training Load

MBI: Magnitude Based Inference

MC: Massa Corporal

SC: Teste de Salto Vertical partindo da Caixa

SCM: Teste de Salto Vertical com Contra Movimento

SCME: Teste de Salto Vertical com Contra Movimento com Peso Extra

SSCM: Teste de Salto Vertical sem Contra Movimento

PSE-sessão: Percepção Subjetiva do Esforço da Sessão

RPE-session: Rating Perceived Exertion session

UA: Unidade Arbitrária

WPG: Weight Vest in Plyometrics Training Group

WTG: Weight Vest in Technical-tactical Training Group

WTL: Weekly Training Load

WTL-accumulated: Weekly Training Load accumulated

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	14
2 ARTIGO ORIGINAL 1:EFFECT OF DIFFERENT TRAINING STRATEGIES ON COUNTERMOVEMENT VERTICAL JUMP, AGILITY, AND EXPLOSIVE STRENGTH ENDURANCE IN VOLLEYBALL MALE ATHLETES	20
3 ARTIGO ORIGINAL 2: EFEITO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE TREINAMENTO COM O USO DE COLETES DE PESO SOBRE CARGA INTERNA EM ATLETAS DE VOLEIBOL	34
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS	48
APÊNDICE A - DADOS BRUTOS	52
ANEXO A - TERMO CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA/CCS-UFPE.....	54
ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	55
ANEXO C - CARTA DE ANUÊNCIA DO SPORT CLUB DO RECIFE	57

1 INTRODUÇÃO GERAL

O salto vertical é importante em diversos esportes. No esporte coletivo como o voleibol, o basquete e o futebol, o bom desempenho do salto vertical pode ser diferencial por influenciar em alguns gestos técnicos, tornando-se determinante para a modalidade (Rodacki, Fowler, & Bennett, 2002; Ugrinowitsch & Barbanti, 1998). No voleibol, esta ação tem um grande destaque, pelo fato de influenciar diretamente os fundamentos de saque, ataque e bloqueio (Marques, Tillaar, Gabbett, Reis, & González-Badillo, 2009; Sheppard et al., 2007).

O salto vertical é um movimento realizado de forma muito rápida, normalmente em um período de tempo de até 200ms e, por isso, o seu desempenho depende da potência muscular gerada pelos membros inferiores (Corvino, Caputo, Oliveira, Greco, & Denadai, 2009; Powers, 1996). A repetição desta ação durante o jogo pode ocasionar a fadiga muscular, prejudicando o desempenho dos saltos e interferindo na performance dos atletas de voleibol (Hespanhol, Silva, Arruda, & Dini, 2007).

O método de treinamento pliométrico vem sendo utilizado em vários programas com o intuito de desenvolver a potência muscular de membros inferiores e consequentemente o salto vertical (Markovic, 2007; Villarreal, Kellis, Kraemer, & Izquierdo, 2009). Este método de treinamento é caracterizado por conter ações do ciclo alongamento-encurtamento, resultante de um mecanismo neurofisiológico que aproveita a produção da energia elástica durante a transição de uma rápida contração muscular excêntrica (desaceleração ou fase negativa) para uma rápida contração muscular concêntrica (aceleração ou fase positiva) (Villarreal et al., 2009). Ainda de acordo com Wang e Shang (2016), o treinamento pliométrico potencializa o fortalecimento do tendão inserido na musculatura, o que explica a melhora na mecânica do movimento, ocasionando o aumento do desempenho muscular, sem que haja necessariamente alteração no padrão de recrutamento neural.

Com o intuito de otimizar a produção de potência máxima de membros inferiores e a consequente melhora no salto vertical, estudos vêm sendo desenvolvidos com a utilização de cargas extras durante o treinamento de saltos e o uso de coletes de peso (Figura 1) é uma das formas em que seus efeitos vêm sendo observados em atletas (Khelifa et al., 2010; Macadam, Cronin & Simperingham, 2016).

Apesar das diferentes metodologias utilizadas nos estudos abordados (Tabela 1), observa-se que períodos no mínimo de 3 semanas e peso dos coletes compreendido entre 7 e 13% da massa corporal (MC) parecem ser suficientes para otimizar o salto vertical em atletas dos mais variados esportes. Em atletas de voleibol, Janssen, Sheppard, Dingley, Chapman, & Spratford, (2012) verificaram que os saltos verticais com contra movimento usando coletes de peso com até ~ 10% da MC não tem seus padrões cinemáticos e cinéticos alterados e nem aumentam os riscos de lesões,

em comparação com o treinamento sem o uso de coletes. Este fato pode facilitar a aplicabilidade desta estratégia em programas de treinamento de equipes de voleibol.

Para Bosco (1985) estas melhoras se devem provavelmente a sobrecarga imposta às estruturas musculares envolvidas no salto, elevando o trabalho total realizado e o consequente estresse fisiológico, podendo ocasionar alterações positivas no estado funcional do sistema nervoso central envolvido na regulação das propriedades contráteis do músculo esquelético e dos elementos proprioceptivos.

A velocidade e a resistência de força explosiva são importantes para o voleibol (Gabbett & Georgieff, 2007; Hespanhol et al., 2007) e o aumento no desempenho dessas capacidades foram encontrados em estudos decorrentes do uso de coletes de peso em atletas (Bosco, 1985; Bosco et al., 1984; Rey, Padrón-Cabo, & Fernández-Penedo, 2017). Atletas saltadores de atletismo de nível internacional tiveram aumentos de aproximadamente 10% na potência média durante desempenho em testes de saltos sucessivos de curta duração por 15s, após o uso de coletes com peso extra (11% e 13% da massa corporal), durante atividades da vida diária e sessões de treinamentos de saltos (Bosco, 1985; Bosco et al., 1984). Rey et al. (2017) encontraram diminuição de aproximadamente 9,42% no tempo de execução de corridas de 10 metros em jogadores de futebol após o uso de coletes de peso (18,9% da massa corporal) após programa de treinamento de sprints, com duração de seis semanas.



Figura 1. Colete de peso.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 1. Estudos de treinamento com uso de coletes de peso em atletas que utilizaram testes de salto vertical.

Estudo	Sujeitos	%MC	Metodologia (intervenção)	Período	Resultados ($\Delta\%$)
Bosco et al. (1984)	Atletas masculinos de atletismo de nível internacional; grupo com colete (n = 6), 25,5 $\pm$ 3,9 idade, 185,5 $\pm$ 6,6 cm, 80,2 $\pm$ 6,8 kg; sem colete (n = 5), 22,2 $\pm$ 2,1 idade, 180,8 $\pm$ 7,1 cm, 75 $\pm$ 14,3 kg	13 %	Uso dos coletes ao longo do dia, incluindo sessões de treinamentos de saltos e de força, sendo removido durante o sono. 6-7 sessões semanais	3 sem	Significantes aumentos de 4,8% no SSCM 8,3% no SC para o grupo com colete
Bosco (1985)	Atletas masculinos de nível internacional com mais de cinco anos de experiência em treinamentos de saltos, (n = 5), 26 $\pm$ 2,2 idade, 181,2 $\pm$ 6,4 cm, 71,4 $\pm$ 5,5 kg	11 %	Uso dos coletes ao longo do dia, incluindo sessões de treinamentos de saltos e de força, sendo removido durante o sono. 6-7 sessões semanais	3 sem	Significantes aumentos de 19,4% no SSCM e 12,8% no SC
Bosco, Rusko e Hirvonen (1986)	Atletas masculinos e femininos de atletismo de alto nível, grupo com colete (n = 7), 22,3 $\pm$ 2,1 idade, 176,3 $\pm$ 8,9 cm, 67 $\pm$ 10 kg; sem colete (n = 7), 20,9 $\pm$ 3,2 idade, 176 $\pm$ 4,7 cm, 64,7 $\pm$ 8 kg	7-8 %	Uso dos coletes ao longo do dia, com exceção do treinamento de aquisição de habilidades. 3-5 sessões semanais	3 sem	Significantes aumentos de 10,5% no SSCM e 6,5% no SC para o grupo com colete
Sands et al., (1996)	Atletas feminino de atletismo; grupo com colete (n = 5), 19 $\pm$ 1,5 idade, 166,1 $\pm$ 5,2 cm, 59,7 $\pm$ 5,2 kg; sem colete (n = 6), 19 $\pm$ 1,2 idade, 171,9 $\pm$ 10,3 cm, 64,3 $\pm$ 7,3 kg	8-12 %	Uso dos coletes, com aumentos progressivos, ao longo do dia incluindo sessões de treinamento. 6 sessões semanais	3 sem	Significante aumento de 10,9% no SSCM

Tabela 1. Continuação.

Estudo	Sujeitos	%MC	Metodologia (intervenção)	Período	Resultados ($\Delta\%$)
Khelifa et al., (2010)	Atletas masculinos da 1ª divisão do campeonato tunisiano de basquetebol; grupo com colete (n = 9), 23,1 $\pm$ 0,3 idade, 192,3 $\pm$ 0,8 cm, 83,1 $\pm$ 0,7 kg; grupo sem colete (n = 9), 23,6 $\pm$ 0,3 idade, 191,7 $\pm$ 0,5 cm, 81,7 $\pm$ 0,5 kg; controle (n = 9), 24,1 $\pm$ 0,2 idade, 192,6 $\pm$ 0,9 cm, 82,6 $\pm$ 0,8 kg	10-11%	Uso dos coletes durante as sessões de treinamento pliométrico. 2 sessões (semanas 1-3); 3 sessões (semanas 4-10)	10 sem	Significantes aumentos de 12,2% e 7% no SCM e 9,9% e 5,85 no SSCM para o grupo com e sem colete respectivamente
Barr et al. (2015)	Atletas australianos de rúgbi de nível nacional; grupo com coletes (n = 8), 22,4 $\pm$ 2,7 idade, 1,82 $\pm$ 0,6 cm, 95,3 $\pm$ 7,1; sem colete (n = 7), 22 $\pm$ 2,1 idade, 186 $\pm$ 0,5 cm, 92,8 $\pm$ 11,4 kg	12%	Uso dos coletes todos os dias durante as sessões de treinamento de força, de condicionamento físico e de habilidades	8 dias	Sem alterações significantes na potência de membros inferiores para todas as condições com peso extra
Rey, Padrón-Carbo e Penedo (2017)	Atletas masculinos de futebol amador; grupo com coletes (n = 10), 23,6 $\pm$ 2,7 idade, 178,5 $\pm$ 4,9 cm, 73,9 $\pm$ 6,5; sem coletes (n = 0), 23,7 $\pm$ 2,1 idade, 179,8 $\pm$ 4,8 cm, 75,1 $\pm$ 6,8 kg		Uso dos coletes durante as sessões de treinamento de sprint. 2 sessões semanais	6 sem	Sem alterações significantes no SCM

MC - massa corporal, $\Delta\%$ - alteração percentual nos testes realizados, sem – semanas, SSCM – salto vertical sem contra movimento, SC – salto vertical partindo da caixa, SCM – salto vertical com contra movimento, SCME – salto vertical com contra movimento com peso extra.

Nota-se que, além de ganhos no desempenho do salto vertical, a utilização da estratégia de treinamento que utiliza os coletes de peso pode influenciar no aumento do desempenho de outras capacidades físicas, que são requisitos importantes para a prática de voleibol. As melhoras encontradas na capacidade de realizar esforços repetitivos são oriundas do aumento das reservas de fosfagênios, obtido em decorrência da participação do protocolo de treinamento, otimizando a ressíntese de ATP, assim como a eficiência da ativação neural das fibras rápidas, que possuem uma alta ativação das enzimas glicolíticas (Bosco et al., 1984; Clark, Stearne, Walts, & Miller, 2010).

No entanto, a preocupação com a melhora no rendimento físico dos atletas deve contemplar, além das evidências observadas através das avaliações físicas, o controle das respostas resultantes da carga de treino aplicada (Marcelino et al., 2013; Moreira, 2010). De acordo com Impellizzeri, Rampinini & Marcora (2005) as adaptações ocorridas no organismo de um atleta é resultante da carga externa aplicada, ou seja, da qualidade dos exercícios e do equilíbrio entre a quantidade de esforços realizados e a recuperação (Foster, Heimann, Esten, Brice, & Porcari, 2001).

Nesse sentido a monitorização da carga interna de treinamento se torna um aliado importante para o acompanhamento da evolução do atleta, evitando possíveis quedas de rendimento advindos de aplicação de cargas inadequadas (Coutts, Reaburn, Piva, & Rowsell, 2007; Foster, 1998; Freitas, Miloski, & Bara, 2015; Halson, 2014; Moreira, 2010; Nakamura, Moreira, & Aoki, 2010). Pensando nisso, foi desenvolvido um método eficaz e de baixo custo, para monitorar a carga interna de treinamento dos atletas através da percepção subjetiva do esforço da sessão, denominado de PSE-sessão (Foster, 1998; Nakamura et al., 2010). Este método foi utilizado em diversos programas de treino, tanto nas modalidades coletivas como nas individuais, auxiliando às comissões técnicas e pesquisadores no entendimento das respostas dos atletas aos programas de treinos planejados (Arruda, Aoki, Freitas, Coutts, & Moreira, 2013; Coutts, Gomes, Viveiros, & Aoki, 2010; Freitas, Miloski, & Bara, 2012; Scott, Black, Quinn, & Coutts, 2013).

Bara et al. (2013) verificaram que o controle da carga interna realizada através do método PSE-sessão é confiável quando utilizados em atletas de voleibol. Freitas et al. (2015) verificaram que a aplicação de cargas externas de forma adequada pode contribuir para o desenvolvimento das capacidades de salto vertical e de resistência explosiva em atletas de voleibol sub-16. Freitas, Miloski et al. (2015) reportaram que a carga interna é percebida de forma diferenciada por atletas de voleibol da categoria adulto, mesmo quando estes são submetidos as mesmas rotinas de treinamento. Estas diferenças pode ser explicadas por diferentes aspectos, entre eles está o nível de condicionamento físico (Marcelino et al., 2013; Milanez et al., 2011). Marcelino et al. (2013) e Milanez et al. (2011) verificaram que o nível de condicionamento aeróbio influencia na percepção

da carga interna em atletas de basquetebol e futsal respectivamente, indicando que atletas com melhores aptidões aeróbias suportam maiores cargas de treinamento. Outro fator é a familiaridade dos atletas com o procedimento para que as respostas reportadas sejam as mais fidedignas possíveis.

O método da PSE-sessão ainda pode servir de parâmetro para saber se a carga de treinamento percebido pelos atletas está em concordância com a planejada pela comissão técnica da equipe (Nogueira et al., 2014; Rodriguez-Marroyo, Medina, García-Lopez, García-Tormo & Foster, 2014). Nogueira et al. (2014) verificou que atletas de voleibol podem perceber mais leve a carga planejada quando for considerada pesada pela comissão técnica e mais pesada quando a carga planejada for considerada leve. Já Rodriguez-Marroyo et al. (2014) apontou que esta discordância acontece entre atletas de voleibol e seus treinadores, especialmente durante o treinamento físico. Portanto, é relevante para as práticas de treinamento relacionadas ao voleibol analisar a carga percebida pelos atletas quando os mesmos são submetidos a estratégias de treinamento diferenciada, mesmo quando os objetivos da programação planejada forem iguais.

Sendo assim, esta dissertação é composta por dois artigos originais, no qual o primeiro estudo teve o objetivo de verificar o efeito de diferentes estratégias de treinamentos com utilização de coletes de peso no salto vertical, agilidade e resistência de força explosiva em atletas de voleibol e o segundo estudo teve o objetivo de verificar a carga interna percebida pelo atletas nas diferentes estratégias utilizadas e comparar a carga percebida pelos atletas com a carga externa planejada pelo treinador.

2 ARTIGO ORIGINAL 1: EFFECT OF DIFFERENT TRAINING STRATEGIES ON COUNTERMOVEMENT VERTICAL JUMP, AGILITY, AND EXPLOSIVE STRENGTH ENDURANCE IN VOLLEYBALL MALE ATHLETES

Introduction

Volleyball is a sport involving intermittent actions that must be performed with high intensity, followed by recovery intervals of an average of 14 s (Sheppard et al., 2007). In this context, the quality of the defensive (e.g., front-back and side-to-side displacements and blocking) and offensive actions (e.g., set, service and attack) are decisive factors for the success of a team (Marques, Tillaar, Gabbett, Reis, & González-Badillo, 2009). To adequately performance these offensive and defensive actions, agility and vertical jumping play important roles in the execution of fundamentals by athletes (Gabbett & Georgieff, 2007). In addition, lower limb explosive strength endurance plays a key role in the dynamics of the game because a match can last more than 90 min, and in one set, the athlete can perform up to 32 vertical jumps at or near their maximum capacity (Sheppard et al., 2007).

Actions involving agility and vertical jumps depend on the muscular power of the lower limbs (Young & Farrow, 2006; Stanganelli, Dourado, Oncken, Mancan, & Costa, 2008). In the examination of the development of lower limb muscle power, studies have been conducted with athletes using weight vests (Macadam, Cronin & Simperingham, 2016), which have resulted in improvements in vertical jumping (Bosco et al., 1984; Khlifa et al., 2010), the ability to perform repeated sprints and sprinting (Rey, Padrón-Carbo & Fernández-Penedo, 2017) and the ability to perform successive jumps (Bosco, 1985; Bosco et al., 1984). This improvement can be explained by a possible adaptation in the neuromuscular system that positively affects the capacity to store and reuse elastic energy and the myostatic reflex (Bosco et al., 1984; Khlifa et al., 2010).

The use of weight vests during technical-tactical training sessions also seems to be a viable training strategy because athletes will perform, in addition to vertical jumps, sprinting movements with and without direction changes, which may lead to greater adaptation on the part of the athletes of defensive and offensive technical actions required by the modality. The use of weight vests during sprint training sessions can increase the eccentric load on the extensor muscles of the legs at each stroke and the stiffness of the muscle-tendon complex, improving the ability of muscles to store elastic energy (Cronin & Hansen, 2006). In this manner, elastic energy production may lead to decreased contact time with the floor and increase the stride rates of athletes (Cronin & Hansen, 2006). Since speed is a component of agility (Young & Farrow, 2006), the use of weight vests during technical-tactical training may contribute to improving the performance of game actions that involve shifts with direction changes. Because athletes perform these actions several times

during technical-tactical training, it is possible that the explosive strength endurance of the lower limbs can also be improved.

The organization of training programmes that use weight vests during specific training may contribute to the development of physical abilities in volleyball athletes that are important to the sport. To the best of our knowledge, no scientific investigations demonstrating improvements in the physical capacity of volleyball athletes after applying the weight vest training approach to achieve better physical performance have been published. Thus, the objective of this study was to investigate the effect of using weight vests during plyometric and technical-tactical training on vertical jumping, agility and lower limb explosive strength endurance performance in male volleyball athletes and compare these training methods to traditional plyometric training methods. Our hypothesis was that all athletes will show an increase in physical performance (vertical jump, agility and lower limb explosive strength endurance); however, the magnitude of improvement for athletes who use weight vests in training sessions will be greater.

Methods

Participants

Initially, 18 adult male volleyball athletes, with more than five years of training experience in the sport and who belonged to a national level team were included. To be included in the study, athletes had to participate in the same training routines, as well as not be injured or not be recovering from an injury. Athletes who were injured during the trial or missed more than 20% of the training sessions or more than two consecutive sessions were excluded from the investigation.

After being selected, the athletes were randomly distributed into three groups (Figure 1). The distribution was conducted using the website <http://www.randomizer.org>. Then, the athletes were counterbalanced to ensure equality among the groups (Table 1).

Table 1. Physical characteristics of athletes participating in the study.

Group	n	Age (years)	Height (cm)	Mass (kg)
Weight vest in plyometrics training (WPG)	5	21,2 ± 3,0	188,0 ± 5,0	78,35 ± 09,1
Weight vest in technical-tactical training (WTG)	6	24,8 ± 2,5	186,8 ± 7,8	89,42 ± 10,6
Control group (CG)	4	2,80 ± 2,9	186,2 ± 9,3	79,68 ± 10,5

During this period, the athletes were participating in a competition. Before any training and testing, an oral explanation of the experimental procedures was given to all participants. Then, all athletes consented to participate in the study by signing an informed consent form that was

approved by the Ethics Committee of the Federal University of Pernambuco (no. 1.575,390/2016). All procedures involved in this study were in accordance with the Declaration of Helsinki.

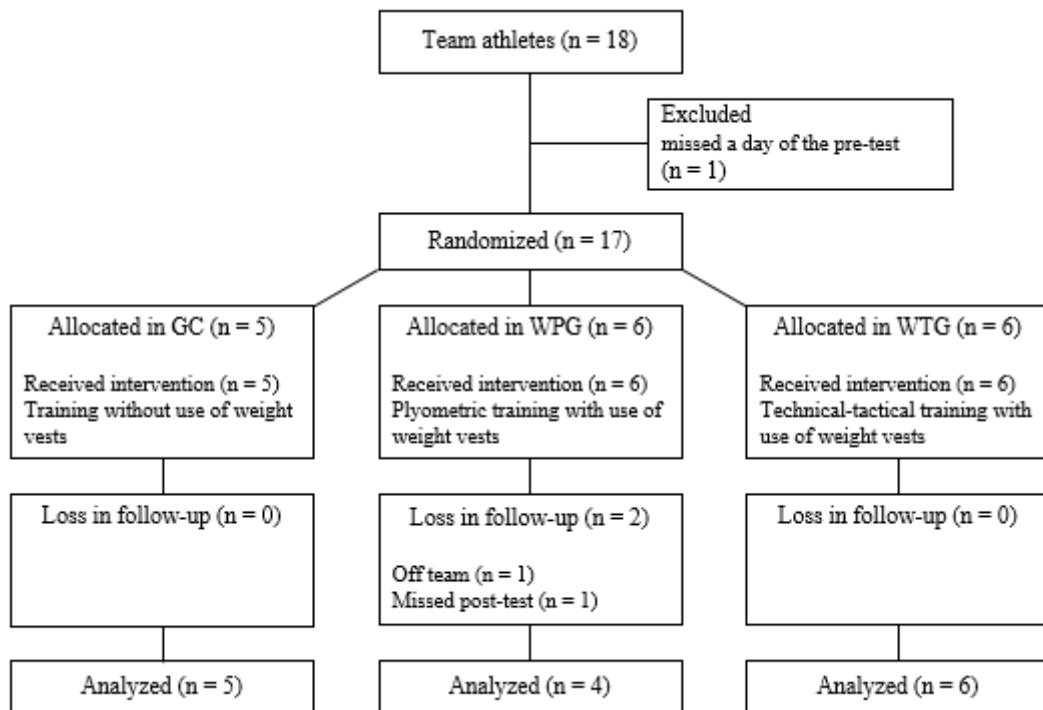


Figure 1. Flow chart for selection and randomization of athletes to groups.

Design and procedures

To verify the effectiveness of using weight vests during training in volleyball athletes, a randomized, six-week trial was conducted in which athletes participated in a training programme. The WPG and WTG used weight vests during two weekly sessions with weight equal to 7.5% of each athlete's body mass. The strategy was designed to compare physical ability levels (vertical jump, agility, and lower limb explosive strength endurance) among the groups, before and after the six-week training programme. Before and after the intervention, anthropometric measurements, countermovement vertical jump (CMJ), intermittent vertical jump (IVJ₆₀) and the agility (T'test) tests were performed. The evaluations were performed before and after a 48-hour interval training programme and were performed on two consecutive days as shown in Figure 1. The interval between the tests was 10 min. Participants were familiar with the tests because they were already part of their training routines. Once a week, the body mass of the athletes was evaluated to adjust the weight vests, if necessary. Before each physical test, volunteers participated in a 10-min standardized warm-up including a 5-min submaximal run, stretching and coordinating

exercises, as well as five submaximal jumps. A 3-min interval was present between warm-up and the beginning of the evaluations.

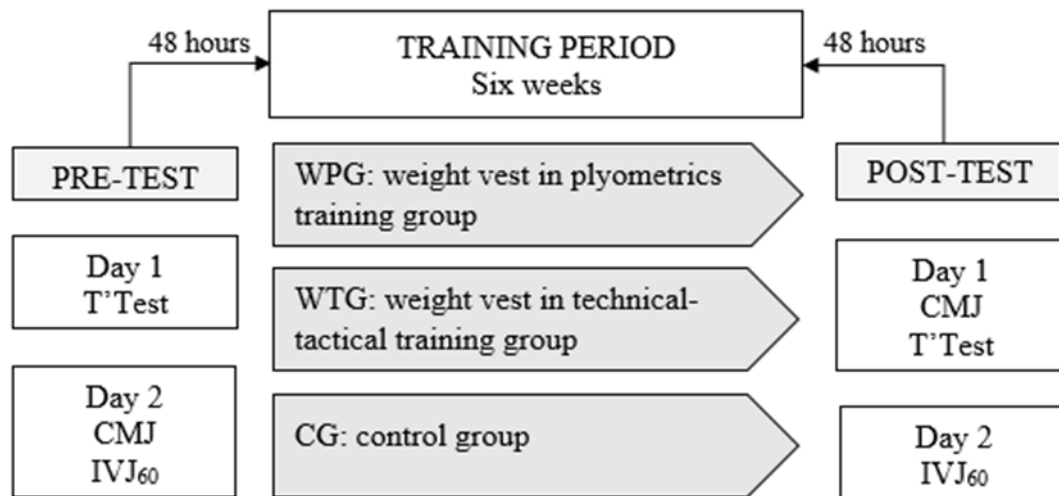


Figure 2. Schematic representation of the experimental protocol. CG - control group; WPG - weight vest in plyometric training; WTG - weight vest in technical-tactical training; CMJ - countermovement vertical jump test; T'test - agility test; IVJ₆₀ - intermittent vertical jump test of four sets of 15 seconds.

Training Program

During the 6 weeks of intervention, the athletes participated in seven weekly training sessions divided into plyometric, technical-tactical and strength training. Plyometric and technical-tactical training was performed in the afternoon with two weekly sessions for plyometric training, on Mondays and Thursdays. Technical-tactical training included four sessions during the first four weeks, three sessions during the fifth week and two sessions during the final week. Weight vests (Proaction model G236, São Paulo-SP, Brazil) were used in two weekly sessions for plyometric and technical-tactical training with similar times for the WPG and WTG, respectively. The training load summary is reported in Table 1. The percentage of extra weight of the vests was defined based on the study of Janssen, Sheppard, Dingley, Chapman and Spratford (2012), which suggests that CMJ training performed by volleyball athletes does not result in changes in the technical pattern of movement or the risk of injury to the knee joints when performed with approximately 10% of the body mass. The weight of 7.5% of the body mass that was imposed by the vests was defined based on self-reporting of four athletes who participated in a pilot study performed three weeks before the beginning of the experiment. This pilot study consisted of participating in four sessions of technical-tactical training on alternate days. On the first and third days, the athletes performed

actions with vests equivalent to 7.5% of their body mass, and on the second and fourth days, the weight was equal to 10% of their body mass. After these four sessions, athletes reported that the technical performances required during training were best performed when the weight of the vests was 7.5% of their respective body masses. Strength training included three weekly sessions that were performed in the morning and aimed to develop strength in the upper limb.

The team's technical commission prescribed the exercises of the plyometric training and the training schedule included the following exercises: squat vertical jump (SJ), unilateral and bilateral jumps, unilateral jumps, jumping over barriers, jumping into a box and drop jump. The number of weekly jumps is listed in Table 2. The athletes participated in three official matches that were held on weeks 2, 4 and 6. They were also instructed to maintain their normal sleeping hours and eating habits; they did not participate in any other type of physical training.

Table 2. Summary of training loads in the intervention period

Training		Weeks						Total
		1	2	3	4	5	6	
Technical-tactical								
Sessions		4	4	4	4	3	2	24
Time spent (min)		250	265	265	255	180	190	1410
Use of weight vests/WTG (min)		80	90	90	100	90	80	530
Plyometric								
Sessions		2	2	2	2	2	2	18
Time spent (min)		80	90	90	100	90	80	530
N° jumps		160	200	220	240	210	200	1230
Strength								
Sessions		3	3	3	3	3	3	18
Time spent (min)		100	110	110	120	100	90	630
Official Matches								
Matches		0	1	0	1	0	1	3
Times spent			80		97		120	297

WTG - Weight vest in plyometrics group.

Measures

Anthropometric evaluation

It were measured the body mass (portable scale PL 200, Filizola SA, São Paulo, Brazil, precision of 0.1 kg) and stature (professional stadiometer Sanny, São Paulo, Brazil, 1 cm).

Countermovement vertical jump test (CMJ)

CMJ was used to analyze the vertical jump. The CMJ technique consisted in performing the vertical jump from the upright position, keeping the knees in 180° extension, with the hands fixed close to the hip. After a flexion of the knee joint, the evaluated one propelled the body upwards as high as possible (Stanganelli et al., 2008). At the time of flight, the legs remained in extension and each evaluated had three attempts, being the best jump considered for analysis. The procedures followed the recommendations of Balsalobre-Fernandez, Tejero-Gonzalez, Campo-Vecino and Bavaresco (2014) in which a Casio Exilim FH-25 camera (448 x 336 pixels) was used to film the jumps. The recorded videos were analyzed in the public domain software (Kinovea 0.8.15 for Windows), which the flight times (FT) were obtained. The height of each jump was established according to Equation 1 (Balsalobre-Fernández et al., (2014). The intraclass correlation coefficient (ICC), test-retest, was 0.97 [95% confidence interval (CI) 0.94-0.99].

$$h = 1.32627 \times FT \quad \text{Equation 1}$$

Where:

h - height (m)

FT - flight time (s)

Intermittent vertical jump test of four sets of 15 seconds (IVJ₆₀)

The IVJ₆₀ was used to analyze the lower limbs explosive strength endurance by means of the variable average power (AP). Each jump during TSCI₆₀ had a characteristic similar to the vertical jump technique performed in the CMJ, being performed in a successive sequence for 60 s, divided into four sets of 15 s with 10 s recovery intervals (Hespanhol, Neto & Arruda, 2006). Data records of the IVJ₆₀ test were performed using the Balsalobre-Fernández et al (2014)'s procedures, with the total number of jumps (n), as well as FT being known. From the FT, the mean power (PA) was calculated by the formula described in equation 2 (Bosco, Luhtanen, & Komi, 1983). The reliability of the IVJ₆₀ for repeated measurements on different days is 0.99 for AP (Hespanhol et al., 2006).

$$PA = (g^2 \times FT \times 60) / (4 \times n) \times (60 - FT) \quad \text{Equation 2}$$

Where:

AP – average power (W . kg⁻¹)

g - acceleration of gravity (m . s⁻²)

FT – flight time (s)

n – number of jumps in 60s

T'test

The agility was evaluated using the T-test, which consisted of a movement in a course with sequences of displacements of front, side and back, which was verified the ability to perform the course in a shortest possible time (Asadi, 2013; Vaczi, Tollar, Meszler, Juhasz, & Karsai, 2013). Each evaluated had two attempts with 2 min of interval. Two evaluators made the time of each attempt, the average of the two times being considered for the analysis. The lowest mean of the two trials was used in the statistical analysis. The intraclass correlation coefficient (ICC), test-retest, was 0.94 (95% confidence interval (CI) 0.89-0.98).

Statistical analysis

The data were reported as mean and standard deviation and after checking the normality of the data (Shapiro-Willk), the CMJ, lower limbs explosive strength endurance and agility comparisons between the groups (WPG vs. WTG vs. CG) and moments (pré-vs. post-experiment) were performed by two-way ANOVA with repeated measures for the moment factor. When statistically significant values were detected, the Bonferroni post hoc test was used to identify the differences. The percentage of change ($\Delta\%$) was determined, adopting the formula $([\text{post} - \text{pre}] / \text{pre} \times 100)$ and effect size (ES) based on cohen'd (Cohen, 1988). The magnitude of ES was analyzed according to Hopkins, Marshall, Batterham and Hanin (2009), in which the results between < 0.2 ; $0.2 - 0.6$; $0.6 - 1.2$; $1.2 - 2$ and $2.0 - 4.0$ were considered trivial, small, moderate, large and very large, respectively. In addition, the inference based on magnitude (MBI), with 90% confidence interval, was calculated to verify the possible differences between the groups that used weight vests (WTG and WPG) and the CG. The quantitative chances of finding differences in the variables tested were qualitatively assessed as follows: 1%, almost certainly not; 1-5%, very unlikely; 5-25%, improbable; 25-75% possible; 75-95% probably; 95-99%, very likely; .99%, almost certain (Hopkins et al., 2009). If the chances of having better and poorer outcomes were both 5%, the true difference was assessed as uncertain. All data analysis was performed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) version 21.0 with significance level for the verified analyzes of $p \leq 0.05$.

Results

During the course of the study, one athlete was excluded due to leaving the team, and another was excluded due to missing the evaluations; in total, fifteen athletes remained until the end of the study (Figure 1).

The physical test performance pre- and post-intervention is reported in Table 3. An time x group interaction effect was observed ($F_{(2,12)} = 6.57$, $p = 0.012$) for the CMJ, with an increase in

all groups ($F_{(2,12)} = 41.80$, $p = 0.001$, $ES = 0.83$, 0.38 and 0.16 for the WPG, WTG and CG, respectively) and a greater effect in the WTG than in the CG ($p = 0.012$). For the IVJ₆₀, no time x group interaction effect was observed ($F_{(2,12)} = 1.24$, $p = 0.31$), but all groups showed improvement ($F_{(2,12)} = 5.71$, $p = 0.034$, $ES = 0.31$, 0.49 and 0.25 for the WPG, WTG and CG, respectively). In the T'test, no time x group interaction effect was observed ($F_{(2,12)} = 0.08$, $p = 0.92$), but all three groups showed improvement ($F = 7.24$, $p = 0.020$, $ES = 0.74$, 0.29 and 0.31 for the WPG, WTG and CG, respectively).

Figure 3 shows the comparison among groups across MBI. The training strategies used by the WPG and WTG groups were "possibly" and "very probably" beneficial for the CMJ compared to the CG.

Table 3. Changes in CMJ, SJ₆₀ and T'test after six weeks of training for all three groups.

		CMJ (m)	IVJ ₆₀ (W.kg ⁻¹)	T'test (s)
WPG	Pre	00.44±0.02	30.23±9.60	10.81±0.37
	Post	00.47±0.03*	37.60±1.73*	10.51±0.16*
	Δ%	6.38	19.6	-2.85
	ES	0.83	0.49	0.74
WTG	Pre	00.46±0.07	24.69±3.17	10.61±0.45
	Post	00.50±0.08*†	26.07±4.47*	10.40±0.51*
	Δ%	8.00	5.29	-2.01
	ES	0.38	0.25	0.31
CG	Pre	00.43±0.04	27.04±6.65	10.94±0.65
	Post	00.44±0.05*	29.73±5.70*	10.72±0.41*
	Δ%	2.27	9.04	-2.05
	ES	0.16	0.31	0.29
<i>P</i> value	Time	0.001	0.034	0.020
	Time x Group	0.012	0.331	0.925
	Group	0.441	0.145	0.329

*Significantly different from pre-test (0.05). *Significantly different from pretest (0.001).

†significantly different from GC (0.05).

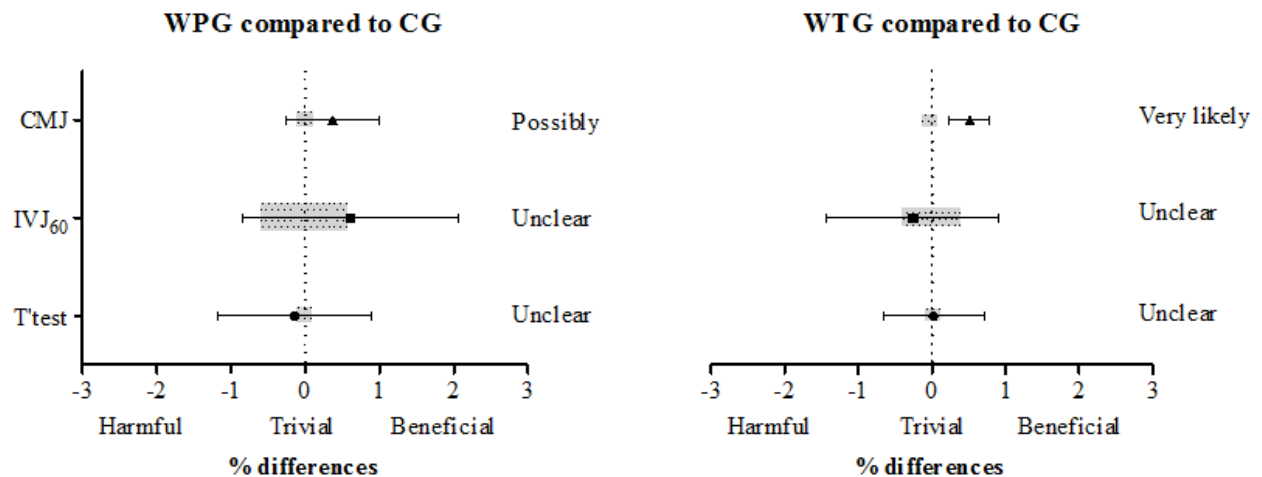


Figure 3. Efficacy of WPG and WTG compared to CG to improve CMJ, IVJ₆₀ and T'test. CG - control group; WPG - weight vest in plyometric training; WTG - weight vest in technical-tactical training; CMJ - countermovement vertical jump test; T'test - agility test; IVJ₆₀ - intermittent vertical jump test of four sets of 15 seconds. (bars indicate uncertainty in mean changes with 90% confidence limits). The trivial areas were calculated from the least valuable change.

Discussion

The main objective of this study was to determine the effect of using weight vests during plyometric or technical-tactical training on vertical jump, agility and lower limb explosive strength endurance. Although the results indicate that all groups showed improvement (pre- vs. post-experiment), the main finding was the high likelihood of the effectiveness of using weight vests for improvement of the CMJ. In addition, we observed an “unclear” likelihood of superiority of these strategies compared to the CG for the improvement of agility and lower limb explosive strength endurance. This was the first study to analyse the chronic effect of these methodological strategies on the physical performance of volleyball athletes.

Improvements in vertical jumping have previously been found in athletes after training using weight vests (Bosco et al., 1984; Khlifa et al., 2010). For athletes at the international level, Bosco et al. (1984) found significant improvements in SJ in the experimental group (4.8%) compared with that in the control group (2.3%) after three weeks of weight vest use (10-11% of the body mass) during jump training and actions of daily living. Khlifa et al. (2010) submitted basketball athletes to a plyometric training programme involving ten weeks of weight vest use (10-11% of body mass) and found significant improvements in CMJ in the experimental groups, both with (12.2%) and without (7.0%) the use of weight vests, with superior results for the first group (~ 1.7 x). In the same study, significant changes were observed in SJ (9.8% and 5.8%) for groups that trained with and without using weight vests, respectively. The increases in CMJ found in the

present study (Table 3), 6.4% and 8.0% for the WPG and WTG, respectively, are similar to the results of the aforementioned research, corroborating the idea that training with weight vests performed with additional load ranging (8-12% of body mass) and durations (3-10 weeks) may promote improvements in vertical jump (Macadam et al., 2016). However, the lower percentages of increases in the CMJ found in the present study compared to the results found by Khelifa et al. (2010) may be related to the reduced use of vests. In the study by Khelifa et al. (2010) the total number of jumps was 438 per week; in the current study, the average number of jumps was 205 per week.

It is possible that the greater eccentric load imposed on the lower limbs of the athletes due to the use of the weight vests may have contributed to the more pronounced changes the vertical jump. A similar scenario was found in a study by Khelifa et al. (2010) that related the improvement of the vertical jump to greater increases in the capacity of reutilization of the elastic energy stored in the eccentric phase of the movement, as well as the positive alterations that occurred in the Golgi complex and the myostatic reflex compared to the group that trained without vest use. In the present study, this possibility can be noted when comparing the groups that trained using a weight vest (WPG and WTG) vs. the CG; the WTG was “very likely” to exhibit changes, while changes in the WPG were considered “possible” (Figure 3).

The fact that the WTG strategy was more “likely” to be effective may be due to the possibility that during technical-tactical training, the lower limbs of the WTG athletes were exposed to greater eccentric loads than those of the WPG. This is because the WTG, in addition to performing the vertical jumps with or without weight vests, also performed shifts during the training sessions. It is normal for coaches to approach the actions of technical-tactical training in the context of the game, and at times, the interval between vertical jumps is small, which may have potentially contributed to this strategy being “very likely” beneficial.

In the present study, plyometric training also promoted improvements in agility (Table 3). The findings of this research corroborate the results of Váczi et al. (2013) and Asadi (2013), which verified improvements in agility analysed through T-tests. Váczi et al. (2013) reported improvements of 2.5% in the agility of soccer athletes after six weeks of plyometric training. Asadi (2013) reported changes of 8.6% after six weeks of training in basketball athletes. Athletes from the aforementioned studies did not use weight vests during training sessions. However, the reported results of 2.85%, 2.01% and 2.05% for the WPG, WTG and CG, respectively (Table 3), are similar to the results of the aforementioned studies, especially those found by Váczi et al. (2013). This finding reinforces the idea that plyometric training can provide positive changes in agility.

However, we expected to observe greater agility in the WTG ($ES = 0.31$) than in the CG and WPG ($ES = 0.21$ and 0.74 , respectively) because the WTG performed displacements with direction changes using weight vests during technical-tactical training. If the use of a weight vest provided a greater eccentric load on the lower limbs, causing a decrease in the rate of walking (Clark, Stearne, Walts, & Miller, 2010), it is possible that the weight of the vest used in the present study was insufficient for such adaptation. According to Cronin and Hansen (2006), sprint training using vests with low weight can favour the development of speed, while the use of vests with heavier weight may favour the development of acceleration. Because acceleration is another important component for the development of agility, the low weight used in the vests in this study (7.5% of body mass) may have contributed to the "unclear" likelihood of greater improvements in the WTG than in the CG.

The ability to perform successive jumps has previously been investigated after intervention using weight vests (Bosco et al., 1984; Bosco, 1985). In the former study, Bosco et al. (1984) submitted athletes to the use of vests with 13% of their body mass for three weeks during daily actions and training with weights and jumps and obtained significant improvements in AP (5-10%). In the latter study, which also used the same protocol, athletes used vests with 11% of their body mass for three weeks after a previous 12-month training period, and improvements of 11.0% in AP were observed. However, unlike the present study, the successive vertical jumping test used in the two studies mentioned above was short (15 s). The present study, using a 60-s duration test, revealed that all groups showed changes in AP, with effect sizes that were considered small (Table 3), showing that improvements in physical performance in athletes can be found with the exclusive use of vests during physical training sessions.

Bosco (1985) suggested that the changes caused by use of weight vests were a result of increased energy reserves (phosphatic and glycolytic) and prolonged maintenance of recruitment of fast fibres with higher glycolytic activity during repetitions of two jumps. In addition, aerobic metabolism cannot be neglected, especially because the test is long-lasting and includes recovery intervals, and better preservation of glycogen and phosphatic stocks and lactate decreases can be achieved with the improvement of this metabolic pathway (Tomlin & Wenger, 2001). However, the low exposure to weight vests, compared to the study by Bosco et al. (1984), may have contributed to WPG and WTG having similar effect sizes (0.49 and 0.25 , respectively) to CG (0.31), considered small. According to study by Bosco et al. (1984), the athletes of the experimental group used the weight vests in addition to training and throughout the day. Considering the lack of mechanistic studies on the subject, future studies should explore such questions.

Some limitations of this study should be highlighted. The number of participants may be considered small compared to that in other surveys that used the weight vest training approaches; additional quantitative research may be required to obtain more conclusive results. However, it is normal for volleyball teams to have many similar athletes on a team who are participating in a study. In addition, the application of this training protocol occurred when the athletes were participating in their second annual training macrocycle and were possibly at their maximum level of performance. However, a high probability of benefit for the vertical jump was observed. It is possible that greater adaptations could be found if the intervention performed here had been administered during the preseason or at the beginning of the training macrocycle.

Based on the results of this research, plyometric training and technical-tactical training of volleyball athletes may contribute to the development of physical abilities that play important roles for volleyball players. Particularly for the CMJ, training strategies using vests have been shown to be more effective in promoting improvements. Thus, these two strategies can be integrated into the training schedule of volleyball teams; planning for the use of these strategies by the coaches will depend on the sports schedule. Moreover, these training strategies can be used in an individualized manner, attending to the needs of each athlete.

References

- Asadi, A. (2013). Effects of in-season short-term plyometric training on jumping and agility performance of basketball players. *Journal Sport Sciences for Health*, 9(3), 133-137.
- Balsalobre-Fernandez, C., Tejero-Gonzalez, C. M., Campo-Vecino, J. del, & Bavaresco, N. (2014). The concurrent validity and reliability of a low-cost, high-speed camera-based method for measuring the flight time of vertical jumps. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(2), 528-533.
- Bosco, C. (1985). Adaptive response of human skeletal muscle to simulated hypergravity condition. *Acta Physiologica Scandinavica*, 124(4), 507-513.
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50(2), 273-282.
- Bosco, C., Zanon, S., Rusko, H., Monte, A. D., Bellotti, P., Latteri, F., Candeloro, N., Locatelli, E., Azarro, E., Pozzo, R., Bonomi, S. (1984). The influence of extra load on the mechanical behavior of skeletal muscle. *European Journal of Applied Physiology*, 53(2), 149-154.
- Clark, K. P., Stearne, D. J., Walts, C. T., & Miller, A. D. (2010). The longitudinal effects of resisted sprint training using weighted sleds vs. weighted vests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(12), 3287-3295.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New Jersey: L. Erlbaum Associates.
- Cronin, J., & Hansen, K. T. (2006). Resisted sprint training for the acceleration phase of sprinting. *Strength and Conditioning Journal*, 28(4), 42-51.
- Gabbett, T., & Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 902-908.
- Hespanhol, J. E., Silva, L. G. S., Neto & Arruda, M. (2006). Confiabilidade do teste de salto vertical com 4 séries de 15 segundos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2(2), 95-98.
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine e Science in Sports e Exercise*, 41(1), 3-13.
- Janssen, I., Sheppard, J., Dingley, A., Chapman, D., & Spratford, W. (2012). Lower Extremity Kinematics and Kinetics When Landing From Unloaded and Loaded Jumps. *Journal Applied Biomechanics*, 28(6), 687-693.
- Khelifa, R., Aouadi, R., Hermassi, S., Chelly, M. S., Jlid, M. C., Hbacha, H., & Castagna, C. (2010). Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 2955-2961.
- Macadam, P., Cronin, J. B., & Simperingham, k. D. (2016). The Effects of Wearable Resistance Training on Metabolic, Kinematic and Kinetic Variables During Walking, Running, Sprint Running and Jumping: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(5):887-906.
- Marques, M. C., Tillaar, R. V. D., Gabbett, T. J., Reis, V. M., & González-Badillo, J. J. (2009). Physical fitness qualities of professional volleyball players: Determination of positional differences. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4), 1106-1111.
- Rey, E., Padrón-Cabo, A., & Fernández-Penedo, D. (2016). Effects of sprint training with and without weighted vest on speed and repeated sprint ability in male soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10), 2659-2666
- Sheppard, J., Gabbett, T., Taylor, K., Dorman, J., Lebedew, A., & Borgeaud, B. (2007). Development of a repeated-effort test for elite men's volleyball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(3), 292-304.
- Stanganelli, L. C., Dourado, A. C., Oncken, P., Mancan, S., & Costa, S. C. da (2008). Adaptations on jump capacity in Brazilian volleyball players prior to the under-19 World Championship. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 741-749.

- Tomlin, D., & Wenger, H. (2001). The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Medicine*, 31(1), 1-11.
- Vaczi, M., Tollar, J., Meszler, B., Juhasz, I., & Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 36(1), 17-26.
- Young, W., & Farrow, D. (2006). A Review of Agility: Practical Applications for Strength and Conditioning. *Strength and Conditioning Journal*, 28(5), 24-29.

3 ARTIGO ORIGINAL 2: EFEITO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE TREINAMENTO COM O USO DE COLETES DE PESO SOBRE CARGA INTERNA EM ATLETAS DE VOLEIBOL

Introdução

O planejamento do treinamento físico de atletas de voleibol tem como premissa a melhora no desempenho das capacidades físicas exigidas pela modalidade e deve ser programada para que os atletas maximizem seus desempenhos em etapas específicas, dentro de um período de treinamento, visando manter a performance dos atletas em níveis elevados por períodos prolongados, ou durante as competições alvos (Gamble, 2006; Haff & Haff, 2015). O treinamento físico pode gerar diferentes respostas de adaptação em atletas e, caso não haja o controle adequado, possivelmente deixará o desempenho dos atletas aquém do esperado, para um determinado período pretendido da programação esportiva (Moreira, 2010).

Estas adaptações ocorridas são decorrentes do nível de estresse que é imposto ao organismo, ou seja, a carga interna de treinamento (CIT) (Impellizzeri Rampinini & Marcora, 2005) e dependerá da qualidade e da quantidade de como o treinamento será prescrito, somado às características individuais dos atletas, como o potencial genético e experiências anteriores (Foster et al., 2001; Nakamura, Moreira & Aoki, 2010). Neste sentido, Foster et al. (2001) propuseram um método para a monitorização da CIT através da percepção subjetiva de esforço da sessão (PSE-sessão), o qual vem sendo usado em diversos estudos e programas de treinamentos que envolvem atletas e equipes esportivas, constituindo-se numa ferramenta eficaz e de fácil utilização (Freitas, Nakamura, Miloski, Samulski, & Bara Filho, 2014; Horta, Bara Filho, Miranda, Coimbra & Werneck, 2017; Redkva, Gregório da Silva, Paes & Dos-Santos, 2016).

De acordo com Nakamura et al. (2010), o Método da PSE-sessão pode ser utilizada para verificar a concordância entre a carga planejada pela comissão técnica e a carga experimentada pelo atleta, auxiliando nos ajustes da programação do treinamento. Nogueira et al. (2014) observaram que atletas de voleibol tendem a superestimar as intensidades propostas pelo treinador nas atividades programadas para serem leves e a subestimar nas atividades programadas para serem pesadas. Por outro lado, Rodriguez-Marroyo, Medina, Garcia-Lopez, Garcia-Tormo & Foster (2014) verificaram que os treinadores subestimam a carga percebida por atletas de voleibol durante os treinamentos físicos, mas não durante os jogos disputados e nos treinamentos técnico-táticos.

O voleibol, modalidade esportiva é caracterizado por conter ações que ocorrem de forma intermitente e o salto vertical se torna muito importante, por influenciar diretamente as ações decisivas do jogo, principalmente as ofensivas como o ataque (Sheppard, Gabbett, & Stanganelli,

2009). Nesta direção, a melhora no desempenho do salto vertical vem sendo preocupação constante de treinadores e preparadores físicos de atletas de voleibol, que vêm procurando elaborar programas de treinamentos que propiciem melhoras nas ações que envolvam saltos (Ziv & Lidor, 2010). Uma das formas utilizadas pelos preparadores físicos esportivos para otimizar o desempenho do salto vertical é o treinamento com uso de coletes de peso por parte dos atletas (Bosco et al., 1984; Khlifa et al., 2010; Rey, Padrón-Carbo & Penedo, 2017).

O uso de coletes de peso pode impor maior carga excêntrica aos membros inferiores (Cronin & Hansen, 2006) e a quantidade de saltos verticais realizadas durante as sessões de treinamento pode influenciar na CIT percebida pelos atletas de voleibol, de acordo com a posição de jogo (Horta, Bara Filho, Miranda, Coimbra, & Werneck, 2017). Em face disso, necessidades de monitoramento das respostas adaptativas dos atletas ao estresse imposto pelo treinamento se faz importante (Moreira, 2010). Este monitoramento pode se tornar mais relevante se os atletas de uma mesma equipe forem expostos a estratégias de treinamentos diferenciadas, visando a melhora do salto vertical.

O uso de coletes de peso como estratégia de treinamento diferenciada pode influenciar a CIT de atletas de voleibol em diferentes níveis de intensidades. A verificação se a CIT dos atletas está em concordância com a planejada pela comissão técnica fornecerá subsídios aos treinadores para a elaborações de programas de treinamento individualizados, sem prejuízo nos objetivos de importância coletiva.

A percepção de como se comporta a CIT de atletas de voleibol em diferentes níveis de intensidades, advindos de estratégias de treinamento diferenciadas com o uso de coletes de peso e se esta CIT percebida está em concordância com a planejada pela comissão técnica, poderá fornecer subsídios à treinadores e às comissões técnicas da modalidade para a elaborações de programas de treinamento individualizados sem prejuízo no alcance dos objetivos de importância coletiva.’

Portanto, os objetivos deste estudo foram a) comparar a percepção da CIT em atletas masculinos de voleibol, durante a participação em diferentes estratégias de treinamento com o uso de coletes de peso para melhora do salto vertical, por seis semanas e b) comparar a PSE-sessão de atletas em cada sessão de treinamento com a carga predita pelo treinador. Considerando que o peso extra imposto pelo uso dos coletes poderia ocasionar maior estresse às estruturas musculares dos membros inferiores (Cronin & Hansen, 2006) formulou-se a seguinte hipótese: os atletas que usassem os coletes de peso apresentariam maiores valores da CIT percebida durante as sessões de treinamento.

Procedimentos Metodológicos

Sujeitos

Inicialmente, dezoito atletas de voleibol, sexo masculino, ($22,8 \pm 2,9$ idade), pertencentes a uma equipe de nível nacional participaram da pesquisa. Para serem incluídos na pesquisa os atletas teriam que participar de todas as atividades propostas pela comissão técnica e não apresentarem problemas de lesões musculares e ligamentares, bem como outras condições que os impossibilitassem de realizar atividades no máximo de seus desempenhos. Caso algum atleta faltasse a mais de 20% das sessões de treinamento, ou se lesionasse durante este período seria excluído da pesquisa.

Os atletas foram distribuídos aleatoriamente em três grupos. A distribuição foi realizada através do site <http://www.randomizer.org>. Em seguida, os atletas foram contrabalançados para garantir a igualdade entre os grupos. Os grupos formados foram: treinamento pliométrico com colete de peso (GCP, $n = 4$), treinamento técnico-tático com colete de peso (GCT, $n = 6$) e grupo controle (GC, $n = 5$). Um atleta foi excluído do estudo por se desligar da equipe no decorrer da intervenção ficando 17 atletas como número final de participantes (Tabela 1). Antes do início do protocolo de treinamento, os atletas foram informados das condições da pesquisa e foram solicitados a assinar o TCLE da pesquisa, que foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Pernambuco (parecer nº 1.575.390/2016).

Tabela 1. Características físicas dos participantes.

Grupo	N	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa (Kg)
Colete de peso - pliométrico (GCP)	5	$21,40 \pm 2,61$	$186,80 \pm 5,07$	$81,88 \pm 11,17$
Colete de peso - técnico-tático (GCT)	6	$24,83 \pm 2,48$	$186,83 \pm 2,36$	$89,42 \pm 10,59$
Controle (GC)	6	$22,33 \pm 2,88$	$186,83 \pm 5,78$	$89,53 \pm 10,47$

Procedimentos

Os dados da pesquisa foram coletados durante seis semanas de treinamento da temporada de uma equipe analisada. Todos os atletas participaram de todas as sessões de treinamento e os coletes de peso equivaleram a 7,5% da massa corporal de cada atleta. 48 horas antes do início do protocolo de treinamento, os atletas participaram de avaliação antropométrica, que incluía a análise da estatura e a massa corporal. Após as sessões, a CIT dos atletas foi avaliada pelo método PSE-sessão e posteriormente quantificada. Antes de cada sessão, o treinador da equipe foi solicitado a prever a PSE-sessão que possivelmente seria percebida pelos atletas, de acordo com o planejamento previamente elaborado. Este método foi usado para comparar a carga predita pelo técnico com a carga percebida pelos atletas. Os atletas se familiarizaram com o método da PSE-

sessão no início da pré-temporada. Só foram coletados a PSE-sessão das atividades realizadas no ginásio, ou seja, dos treinamentos técnico-táticos e pliométricos.

Programa de treinamento

Tabela 2. Programação semanal de treinamento.

Turno	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
Manhã	Res		Res		Res	Rec	Rec
Tarde	Plio Téc-Tát	Téc-Tát	Jogo*	Plio Téc-Tát	Téc-Tát	Jogo*	

Res: treinamento resistido, Plio: treinamento pliométrico, Téc-Tát: Treinamento técnico-tático, Rec: dia de recuperação. *jogo disputado na semana 2, ‡jogos disputados nas semanas 4 e 6.

Tabela 3. Programa de treinamento pliométrico.

Exercícios de Saltos por sessão	Semanas					
	1	2	3	4	5	6
Unilateral para a caixa (30cm)	2x10		2x10			
Lateral com contra movimento	3x10					
Frontal sobre barreira (10cm)	3x10					
Com contra movimento		2x10				
Lateral sobre barreira (10cm)		2x10				2x8
Seguidos com elevação de joelho		3x10	3x10			
Frontal sobre barreira (30cm)		2x15				
Frontal sobre barreira (40cm)			3x10			
Lateral sobre barreira (30cm)			3x10			
Unilateral frontal em sequência				2x6/7		
Frontal em sequência sobre 3 barreira (30cm)				3x6	3x5	
Lateral seguidos sobre barreira (10cm)				2x10		
Para caixa após passada (50cm)				2x10		4x5
Agachado para a caixa (50cm)					2x10	
Partindo da caixa (40cm) com salto a seguir					4x5	4x5
Frontal em sequência sobre 3 barreira (40cm)						2x4
Total de saltos por sessão	80	100	110	120	105	100

O programa continha sessões de treinamento técnico-tático, pliométrico e resistido distribuídos em sete sessões semanais (Tabela 2). O treinamento técnico-tático foi composto por exercícios que visaram o aprimoramento dos gestos técnicos exigidos pela modalidade e aperfeiçoamento dos sistemas defensivos e ofensivos. Já as sessões de treinamento pliométrico tiveram o objetivo de melhorar o salto vertical, sendo compostas por exercícios de saltos variados que foram prescrito pelo técnico da equipe (Tabela 3). Os atletas do GCP e do GCT utilizaram os coletes de peso (modelo de Proaction G236, São Paulo-SP, Brasil) em duas sessões semanais de treinamento pliométrico e técnico-tático respectivamente com tempos semelhantes, ~ 45 minutos. O peso dos coletes foi definida baseado no estudo de Janssen, Sheppard, Dingley, Chapman, & Spratford (2012) e no auto relato de quatro atletas que participaram de um estudo piloto, três semanas antes do início do experimento. Este estudo piloto consistiu na participação em quatro sessões de treinamento técnico-tático, realizadas em dias alternados. No primeiro e terceiro dias, os atletas realizaram as ações com o colete de peso equivalente à 7,5% da massa corporal e no segundo e quarto dias à 10% da massa corporal. Após as quatro sessões, eles relataram que os gestos técnicos executados durante o treinamento foram melhores realizados quando o peso extra foi de equivalente a 7,5% de suas respectivas massas corporais. Antes de cada treino, os atletas foram submetidos a um aquecimento composto por uma corrida sub máxima de 05 minutos, exercícios coordenativos e de alongamento e dez saltos sub máximos com um total de 15 minutos. Neste período, os atletas participaram de três jogos e foram orientados a manterem suas horas de sono e hábitos alimentares dentro de seus padrões habituais.

Quantificação da carga interna de treinamento (CIT)

A escala de percepção subjetiva ao esforço, modelo sessão, foi utilizada após as sessões de treinamento com intuito de analisar as cargas de treinamento percebidas pelos atletas. O procedimento consistiu no questionamento ao atleta da pergunta “como foi a sua sessão de treino?” que foi ser respondida de acordo com a escala CR10 proposto por Borg (1982) e modificado por Foster et al. (2001). O questionamento foi realizado 30 minutos após o término da sessão de treinamento para que as atividades leves ou intensas realizadas ao final da sessão não influenciassem na avaliação (Foster et al., 2001). Já o treinador foi solicitado a responder a pergunta 10 minutos antes do início do treinamento.

A partir das respostas dos atletas determinou-se a CIT, que foi obtida através do produto da duração da sessão (em minutos) pelo score de PSE-sessão (CR-10). Por exemplo, a carga referente a uma sessão de treino de 60 minutos, classificada pela PSE-sessão em 7, foi representada por 420 unidades arbitrárias (UA) (Foster et al., 2001). Do somatório das CIT's diárias da semana obteve-se a carga de treinamento semanal total (CTST).

Análise estatística

O teste Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. Para comparar a CTST acumulada de todo o período (CTST acumulada) percebida pelos grupos foi utilizada ANOVA “one way”. O mesmo teste foi conduzido para verificar as diferenças entre as PSE-sessão de cada grupo com a carga predita pelo treinador em cada sessão de treinamento. O nível de significância (p) foi estabelecido de 5% e análise estatística foi realizada através do software GRAPH PAD Prisma.

Resultados

A CTST média do período percebida pelos atletas foi de 1400, $82 \pm 73,40$ UA. Não houve diferença significativa na CTST-acumulada entre os grupos ($F_{(3,14)} = 1,55$; $p > 0,05$), apresentando os seguintes resultados: $8291,20 \pm 1737,14$ UA, $9340,50 \pm 1768,37$ UA e $7464,17 \pm 1247,71$ UA para o GCP, GCT e GC respectivamente (Figura 1). Das 24 sessões de treinamentos desenvolvidas no ginásio, apenas na sessão 21 foi verificada diferença na PSE-sessão entre a percebida pelo GC e a predita pelo treinador ($p < 0,05$) (Figura 2).

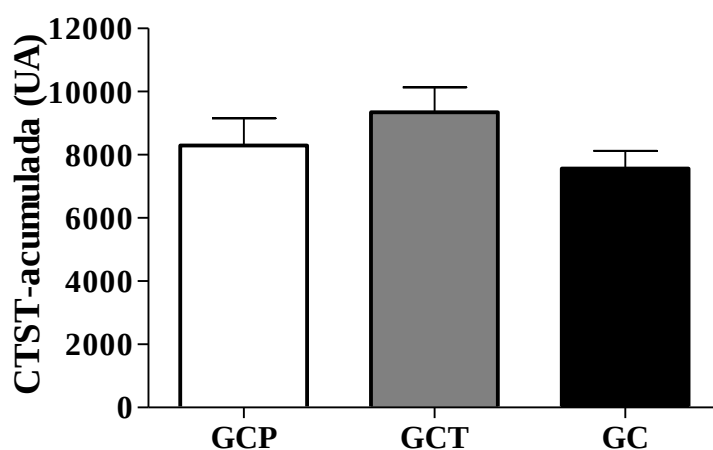


Figura 1. Comparação da CTST acumulada nas seis semanas para os três grupos. CTST-acumulada - carga de treinamento total semanal acumulada no período; GCP – colete de peso durante o treinamento pliométrico; GCT – colete de peso durante o treinamento técnico-tático; GC - grupo controle. Valores são médias e desvios padrões.

Discussão

Os achados desta pesquisa apontaram que durante o período de treinamento os atletas de voleibol tiveram a mesma percepção da CIT, independentemente da estratégia utilizada, havendo uma similaridade entre a CIT percebida pelos atletas e a predita pelo treinador.

Em atletas de voleibol, os estudos de quantificação da CIT através da PSE-sessão foram realizados durante a pré-temporada (Freitas et al., 2015; Freitas et al., 2014; Freitas, Miloski & Bara Filho, 2015). Já Rodriguez-Marroyo et al. (2014) monitoraram a CIT durante a pré-temporada e a temporada, perfazendo um total de 14 semanas.

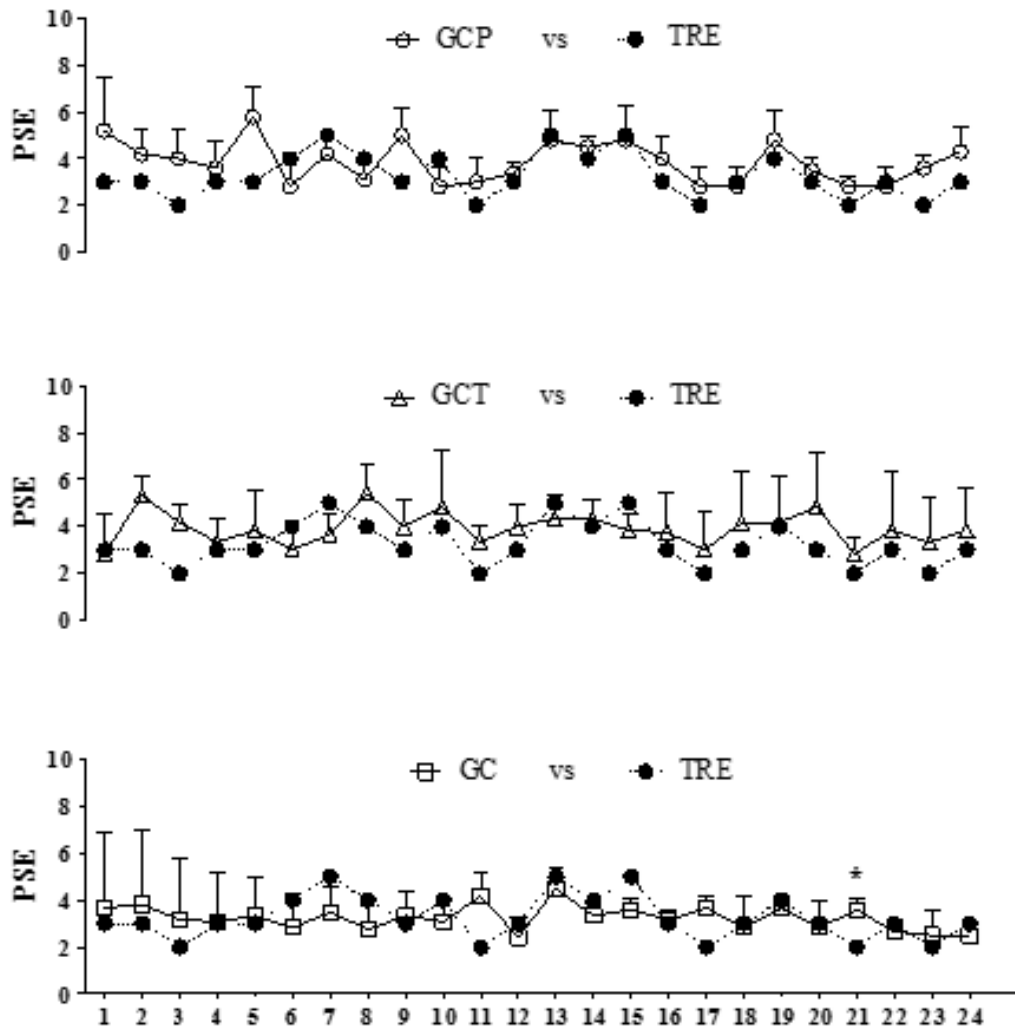


Figura 2. PSE-sessão predita pelo técnico e reportada pelos atletas. PSE - Percepção subjetiva do esforço; TRE – treinador; GCP – colete de peso durante o treinamento; GCT – colete de peso durante o treinamento técnico-tático; GC - grupo controle. Valores são médias e desvios padrões. *significadamente diferente de treinador.

Freitas et al. (2015) analisaram o efeito de um programa de treinamento físico de quatro semanas na potência e na resistência de força explosiva de membros inferiores em jovens atletas, encontrando uma CIT média de ~ 1720 UA. Freitas et al. (2014) testaram a sensibilidade do salto vertical e da capacidade de recuperação dos atletas de alto nível de voleibol, após deliberada

intensificação de treinamento por um período de 25 dias, verificando uma CIT média de ~ 1500 UA. Também em atletas de voleibol de alto nível, foi verificada uma média de 1790,9 UA na CIT após o acompanhamento de 22 semanas de treinamento (Freitas, Miloski et al., 2015). Já Rodriguez-Marroyo et al. (2014), reportaram valores de 1716,2 UA após um período de 15 semanas, sendo 7 da pré-temporada e 8 da temporada.

O presente estudo apresentou uma CIT média para o período analisado de $1400,82 \pm 73,40$ UA, valor pouco abaixo dos estudos supracitados, talvez pelo fato de que durante a temporada há uma tendência dos treinadores planejarem treinamentos com cargas menores, objetivando maximizar as melhoras conquistadas durante a pré-temporada nos desempenhos físicos (Marcelino, 2013; Rodriguez-Marroyo et al., 2014)). Fato novo deste presente estudo foi o acompanhamento da CIT a partir de diferentes estratégias de treinamento. É comum que treinadores procurem individualizar os treinamentos dependendo das necessidades de cada atleta, como por exemplo a utilização de coletes de peso, o que pode propiciar ganhos no desempenho do salto vertical (Bosco et al., 1984; Khlifa et al., 2010).

Em seu estudo, Khlifa et al., (2010) relacionaram as melhoras encontradas no salto vertical com o possível aumento das reservas de fosfagênicos e da capacidade de reutilizar a energia elástica que é produzida durante a fase excêntrica do movimento, proporcionando maior força motora na fase concêntrica do mesmo (Khlifa et al., 2010). No entanto, esta estratégia impõe uma maior carga excêntrica nos membros inferiores e quando inadequadamente planejada, os atletas poderão ser submetidos as atividades que estarão além das suas reais possibilidades de treinamento, o que por sua vez poderá refletir na CIT (Cronin e Hansen, 2006).

Os resultados do presente estudo mostraram que os grupos não apresentaram diferenças significantes quando comparadas a CTST-acumulada das seis semanas de treinamento (Figura 1), contrariando a hipótese formulada. Rey et al. (2017) em estudo de seis semanas observaram que atletas de futebol que usaram coletes de peso (18,9% da massa corporal) durante treinamentos de sprints, duas vezes semanais, reportaram a mesma PSE-sessão em comparação com os atletas que não usaram os coletes indicando que a CIT acumulada para o período também tenha sido similar entre os dois grupos analisados. No estudo supracitado foram encontradas melhoras no sprint mas não no salto vertical com contra movimento (Rey et al., 2017).

A especificidade do treinamento é um fator que pode ter influenciado no resultado obtido no presente estudo com relação a CIT-acumulada, visto que o número de saltos realizados pelos atletas de voleibol durante os treinamentos pode oferecer maior resistência às lesões musculares, causando um efeito protetor para as funções do sistema neuromuscular (Freitas et al., 2014; Skurvydas et al., 2011). Embora não analisado, o nível de aptidão aeróbia também pode ter influenciado neste cenário de igualdade, pois atletas com maiores níveis desta capacidade têm

menores percepção da CIT (Marcelino et al., 2013; Milanez et al., 2011). Desta forma, é possível que os atletas tivessem semelhantes condições de capacidade aeróbia.

Em alguns treinamentos técnico-táticos os treinadores realizam constantes paradas para correções técnicas e táticas dos atletas e intervalos entre os saltos verticais de aproximadamente 14 a 17 segundos são suficientes para retardar o surgimento da fadiga neuromuscular, mantendo em ótimas condições os desempenhos técnicos das ações (Pereira et al., 2008). Esta característica pode justificar que o GCT não apresentou diferença na CTST-acumulada em comparação com o GG, mesmo realizando os saltos verticais durante os treinamentos técnico-táticos com o uso de colete de peso. Outra possibilidade é o fato de que o treinamento de saltos verticais com contra movimentos realizados com o uso de coletes de peso de até 10% da massa corporal não alteram os padrões cinemáticos e cinéticos, diminuindo os riscos de lesão nos membros inferiores (Janssen et al., 2012).

Estudos vêm mostrando que a CIT percebida por atletas de voleibol não está em concordância com a carga planejada pela comissão técnica (Nogueira et al. 2014; Rodriguez-Marroyo et al., 2014). No entanto, a CIT percebida durante as sessões pelos atletas no presente estudo apresentou similaridade com a predita pelo treinador. Esta situação deve-se ao fato de que os atletas tendem a perceber CIT em concordância com o treinador durante as atividades moderadas, diferentemente das atividades planejadas para serem leves ou mais intensas (Foster, Heimann, Esten, Brice, G., & Porcari, 2001; Nogueira et al., 2014).

Observando a Figura 2, confirma-se que o treinador planejou as atividades durante este período com intensidades predominantemente moderadas, intercalando-as com algumas atividades leves. Como os treinamentos durante o período competitivo tem por objetivo a manutenção dos desempenhos adquiridos na pré-temporada (Miloski, Freitas, & Bara Filho, 2012; Moreira, 2010), é possível que o treinador tenha tido esta preocupação durante o período analisado, programando atividades com intensidades moderadas.

No entanto, esta situação deve ser vista com atenção, pois a pouca variação na distribuição de cargas, especialmente entre leves e pesadas, está associada às adaptações negativas ao treinamento, como diminuição do desempenho dos atletas e aumento da incidência de doenças infecciosas, além de lesões (Foster, 1998). Mesmo com a pouca oscilação na prescrição da carga de treinamento, a similaridade entre os scores da PSE-sessão dos atletas e da predita pelo treinador deve ser vista como um aspecto positivo. Este fator pode evitar o desenvolvimento da síndrome de overtraining, situação comum quando há diferenças discrepantes entre a prescrição e a percepção dos atletas (Foster et al., 2001). O overtraining normalmente é decorrente da má distribuição das cargas de treinamento, especialmente quando os períodos de recuperação são distribuídos de forma insuficiente (Foster, 1998).

Outro fator que potencialmente contribuiu para que a similaridade da CIT percebida pelos atletas e a predita pelo treinador tenha ocorrido em mais de 95% das sessões analisadas e é o fato de que as quatro sessões semanais analisadas eram compostas de treinamentos técnico-táticos (Tabela 2). De acordo com Rodríguez-Marroyo et al. (2014), os atletas tendem a perceber a CIT em discordância com o treinador durante as sessões de treinamento físico e não nos treinamentos técnico-táticos e jogos. Ainda de acordo com o autor, a motivação que os atletas tem para realizar este tipo de treino pode influenciar na CIT percebida pelo atleta, favorecendo ao cenário de concordância encontrado neste estudo.

O método da PSE-sessão é subjetivo, o que pode limitar a abrangência desta investigação e a ausência de acompanhamento do rendimento físico dos atletas mostra-se um fator limitante do presente estudo, mesmo sabendo-se que a estratégia de treinamento utilizada já se mostrou eficaz para o aumento da potência muscular de membros inferiores (Bosco et al., 1984; Khlifa et al., 2010).

Conclusão

Os resultados encontrados oferecem suporte ao fato de que a monitorização da CIT tem grande relevância para o treinamento esportivo e que o método da PSE-sessão é eficaz neste sentido, oferecendo subsídios aos técnicos para que os mesmos possam distribuir de forma adequada as cargas de treinamento.

O uso de coletes de peso com 7,5% da massa corporal não foi suficiente para causar diferenças na CIT por parte dos atletas, indicando que esta estratégia pode ser prescrita para atender às necessidades individuais, em sintonia com os objetivos da equipe. Ademais, os atletas analisados perceberam a CIT em consonância com a predita pelo treinador durante o período analisado, cenário favorável à melhora do desempenho esportivo.

Referências

- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 14(5), 377-381.
- Bosco, C., Zanon, S., Rusko, H., Monte, A. D., Bellotti, P., Latteri, F., Candeloro, N., Locatelli, E., Azarro, E., Pozzo, R., Bonomi, S. (1984). The influence of extra load on the mechanical behavior of skeletal muscle. *European Journal of Applied Physiology*, 53(2), 149-154.
- Cronin, J., & Hansen, K. T. (2006). Resisted sprint training for the acceleration phase of sprinting. *Strength and Conditioning Journal*, 28(4), 42-51.
- Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to the overtraining syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(7), 1164-1168.

- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Foster, C., Heimann, K. M., Esten, P. L., Brice, G., & Porcari, J. P. (2001). Differences in perceptions of training by coaches and athletes. *The South African Journal of Medical Sciences*, 8(2), 3-7.
- Freitas, V. H., Miloski, B., & Bara, M. G., Filho. (2015). Monitoramento da carga interna de um período de treinamento em jogadores de voleibol. *Revista Brasileira de Educação Física e Esportes*, 29(1), 5-12.
- Freitas, V. H., Nakamura, F. Y., Andrade, F. C., Pereira, L. A., Coimbra, D. R., & Bara, M. G., Filho. (2015). Treinamento físico pré-competitivo e marcadores de desempenho, estresse e recuperação em jovens atletas de voleibol. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 17(1), 31-40.
- Freitas, V. H., Nakamura, F. Y., Miloski, B., Samulski, D., & Bara Filho, M. G. (2014). Sensitivity of physiological and psychological markers to training load intensification in volleyball players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13(3), 571-579.
- Gamble, P. (2006). Periodization of Training for Team Sports Athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 28(5), 56-66.
- Haff, C., G., & Haff, E., E. (2015). Periodização e integração do treinamento. In J. R. Hoffman (Ed.). *Guia de condicionamento físico: diretrizes para elaboração de programas* (pp. 245-295). Barueri: Manole.
- Horta, T. A. G., Bara Filho, M. G., Miranda, R., Coimbra, D. R., & Werneck, F. Z. (2017). Influência dos saltos verticais na percepção da carga interna de treinamento no voleibol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(5), 403-406.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(5), 583-592.
- Janssen, I., Sheppard, J., Dingley, A., Chapman, D., & Spratford, W. (2012). Lower extremity kinematics and kinetics when landing from unloaded and loaded jumps. *Journal of Applied Biomechanics*, 28(6), 687-693.
- Khlifa, R., Aouadi, R., Hermassi, S., Chelly, M. S., Jlid, M. C., Hbacha, H., & Castagna, C. (2010). Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 2955-2961.

- Marcelino, P. R., Arruda, A. F. S., Oliveira, R., Aoki, M. S., Freitas, C. G., & Moreira, A. (2013). O nível de condicionamento físico afeta a magnitude da carga interna de treinamento em jovens jogadores de basquetebol? *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6(3), 115-119.
- Milanez, V. F., Pedro, R. E., Moreira, A., Boullosa, D. A., Salle, F. Neto, Nakamura, F. Y. (2011). The role of aerobic fitness on session rating of perceived exertion in futsal players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 358-366.
- Miloski, B., Freitas, V. H., & Bara, M. G. Filho. (2012). Monitoramento da carga interna de treinamento em jogadores de futsal ao longo de uma temporada. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 14(6), 671-679.
- Moreira, A. (2010). The training periodization and the emerged questions: the team sports' case. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 3(5), 170-174.
- Nakamura, F. Y., Moreira, A., & Aoki, M. S. (2010). Monitoramento da carga de treinamento: A percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Revista da Educação Física/UEM*, 21(1), 1-11.
- Nogueira, F. C. A., Nogueira, R. A., Coimbra, D. R., Miloski, B., Freitas, V. H., & Bara, M. G. filho. (2014). Internal training load: perception of volleyball coaches and athletes. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 16(6), 638-647.
- Pereira, G., Almeida, A. G., Rodacki, A. L., Ugrinowitsch, C., Fowler, N. E., & Kokubun, E. (2008). The influence of resting period length on jumping performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1259-1264.
- Rey, E., Padrón-Cabo, A., & Fernández-Penedo, D. (2017). Effects of sprint training with and without weighted vest on speed and repeated sprint ability in male soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 31(10), 2659-2666.
- Redkva, P. E., Gregorio da Silva, S., Paes, M. R. & Dos-Santos, J. W. (2016). The Relationship Between Coach and Player Training Load Perceptions in Professional Soccer. *Perceptual and Motor Skills*, 0(0) 1–13.
- Rodriguez-Marroyo, J. A., Medina, J., Garcia-Lopez, J., Garcia-Tormo, J. V., & Foster, C. (2014). Correspondence between training load executed by volleyball players and the one observed by coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(6), 1588-1594.
- Sheppard, J. M., Gabbett, T. J., & Stanganelli, L. C. (2009). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1858-1866.
- Skurvydas, A., Brazaitis, M., Venckunas, T., Kamandulis, S., Stanislovaitis, A. & Zuoza, A. (2011). The effect of sports specialization on musculus quadriceps function after exercise induced

muscle damage. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism* 36(6), 873-880.

Ziv, G., & Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male volleyball players: a review of observational and experimental studies. *Scandinavian Journal of Medicine & Science Sports*, 20(4), 556-567.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que o treinamento com coletes de peso pode contribuir para o desenvolvimento de capacidades físicas de atletas de voleibol. Comparando-se o treinamento pliométrico tradicional com o treinamento utilizando os coletes de peso nas sessões técnico-táticas, esta última metodologia se mostrou mais efetiva na promoção de ganhos no salto vertical. À luz do que a literatura apresenta sobre esta temática, a estratégia de utilização dos coletes de peso durante os treinamentos técnico-táticos se mostrou inovadora, podendo contribuir com o trabalho de comissões técnicas de equipes de voleibol, encorajando-os a elaborar atividades que contemplem o uso deste implemento por parte dos atletas.

Considerando os resultados do segundo artigo original, o uso dos coletes de peso com 7,5% da massa corporal de cada atleta não foi suficiente para promover diferenças nas percepções da carga interna de treinamento em comparação com os atletas que não usaram. Sendo assim, as comissões técnicas podem prescrever atividades com uso de coletes de peso para atenderem alguma necessidade individual do desempenho físico, sem comprometer os objetivos coletivos.

Este cenário é reforçado pelo fato dos atletas terem percebido a carga interna de treinamento em concordância com a carga planejada pelo técnico, resultados ainda encontrados no segundo artigo original. Estes resultados indicam que as atividades prescritas estavam de acordo com as reais capacidades dos atletas, ambiente favorável ao desenvolvimento esportivo.

Sugere-se que investigações futuras sejam feitas neste campo do treinamento esportivo, no intuito de aumentar o volume de informações acerca dessa temática, ampliando-se a investigação para outras modalidades esportivas, utilizando-se outras etapas da periodização do treinamento e percentuais de peso mais elevados. No entanto, os achados encontrados proporcionam informações robustas a respeito do efeitos do treinamento advindos destas estratégias, tanto dos desenvolvimento físico, quanto do controle da carga interna de treinamento.

REFERÊNCIAS

- Arruda, A. F. S., Aoki, M. S., Freitas, C. G., Coutts, A., & Moreira, A. (2013). Planejamento e monitoramento da carga de treinamento durante o período competitivo no basquetebol. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6(2), 85-89.
- Bara, M. G., Filho, Andrade, F. C., Nogueira, R. A., & Nakamura, F. Y. (2013). Comparação de diferentes métodos de controle da carga interna em jogadores de voleibol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 19(2), 143-146.
- Barr, M. J., Gabbett, T. J., Newton, R. U., & Sheppard, J. M. (2015). Effect of 8 days of a hypergravity condition on the sprinting speed and lower-body power of elite rugby players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(3), 722-729.
- Bosco, C. (1985). Adaptive response of human skeletal muscle to simulated hypergravity condition. *Acta Physiologica Scandinavica*, 124(4), 507-513.
- Bosco, C., Rusko, H., & Hirvonen, J. (1986). The effect of extra-load conditioning on muscle performance in athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(4), 415-419.
- Bosco, C., Zanon, S., Rusko, H., Monte, A. D., Bellotti, P., Latteri, F., Candeloro, N., Locatelli, E., Azarro, E., Pozzo, R., Bonomi, S. (1984). The influence of extra load on the mechanical behavior of skeletal muscle. *European Journal of Applied Physiology*, 53(2), 149-154.
- Cilli, M., Gelen, E., Yildiz, S., Saglam, T., & Camur, M. H. (2014). Acute effects of a resisted dynamic warm-up protocol on jumping performance. *Biology of Sport*, 31(4), 277-282.
- Clark, K. P., Stearne, D. J., Walts, C. T., & Miller, A. D. (2010). The longitudinal effects of resisted sprint training using weighted sleds vs. weighted vests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(12), 3287-3295.
- Corvino, R. B., Caputo, F., Oliveira, A. C. d., Greco, C. C., & Denadai, B. S. (2009). Rate of force development in different muscle contraction velocities. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 15(6), 428-431.
- Coutts, A. J., Gomes, R. V., Viveiros, L., & Aoki, M. S. (2010). Monitoramento das cargas de treinamento no tênis de elite. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 12(3), 217-220.
- Coutts, A. J., Reaburn, P., Piva, T. J., & Rowsell, G. J. (2007). Monitoring for overreaching in rugby league players. *European Journal of Applied Physiology*, 99(3), 313-324.
- Foster, C. (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(7), 1164-1168.

- Foster, C., Heimann, K. M., Esten, P. L., Brice, G., & Porcari, J. P. (2001). Differences in perceptions of training by coaches and athletes. *The South African Journal of Medical Sciences*, 8(2), 3-7.
- Freitas, V. H., Miloski, B., & Bara, M. G., Filho. (2012). Quantificação da carga de treinamento através do método percepção subjetiva do esforço da sessão e desempenho no futsal. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 14(1), 73-82.
- Freitas, V. H., Miloski, B., & Bara, M. G., Filho. (2015). Monitoramento da carga interna de um período de treinamento em jogadores de voleibol. *Revista Brasileira de Educação Física e Esportes*, 29(1), 5-12.
- Freitas, V. H., Nakamura, F. Y., Andrade, F. C. d., Pereira, L. A., Coimbra, D. R., & Bara, M. G., Filho. (2015). Treinamento físico pré-competitivo e marcadores de desempenho, estresse e recuperação em jovens atletas de voleibol. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 17(1), 31-40.
- Gabbett, T., & Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 902-908.
- Halsen, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*, 44(2), 139-147.
- Hespanhol, J. E., Silva, L. G., Neto, Arruda, M. d., & Dini, C. A. (2007). Avaliação da resistência de força explosiva em voleibolistas através de testes de saltos verticais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(3), 181-184.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(5), 583-592.
- Janssen, I., Sheppard, J., Dingley, A., Chapman, D., & Spratford, W. (2012). Lower Extremity Kinematics and Kinetics When Landing From Unloaded and Loaded Jumps. *Journal Applied Biomechanics*, 28(6), 687-693.
- Khelifa, R., Aouadi, R., Hermassi, S., Chelly, M. S., Jlid, M. C., Hbacha, H., & Castagna, C. (2010). Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 2955-2961.
- Macadam, P., Cronin, J. B., & Simperingham, k. D. (2016). The Effects of Wearable Resistance Training on Metabolic, Kinematic and Kinetic Variables During Walking, Running, Sprint Running and Jumping: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 47(5):887-906.
- Makaruk, H., Sacewicz, T., Czaplicki, A., & Sadowski, J. (2010). Effect of additional load on power output during drop jump training by. *Journal of Human Kinetics*, 26(1), 31-37.

- Marcelino, P. R., Arruda, A. F. S., Oliveira, R. d., Aoki, M. S., Freitas, C. G., & Moreira, A. (2013). O nível de condicionamento físico afeta a magnitude da carga interna de treinamento em jovens jogadores de basquetebol? *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6(3), 115-119.
- Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), 349-355.
- Marques, M. C., Tillaar, R. V. D., Gabbett, T. J., Reis, V. M., & González-Badillo, J. J. (2009). Physical fitness qualities of professional volleyball players: Determination of positional differences. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4), 1106-1111.
- Milanez, V. F., Pedro, R. E., Moreira, A., Boullosa, D. A. Salle-Neto, F., Nakamura, F. Y. (2011). The role of aerobic fitness on session rating of perceived exertion in futsal players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 358-366.
- Moreira, A. (2010). The training periodization and the emerged questions: the team sports' case. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 3(5), 170-174.
- Nakamura, F. Y., Moreira, A., & Aoki, M. S. (2010). Monitoramento da carga de treinamento: A percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Revista da Educação Física/UEM*, 21(1), 1-11.
- Nogueira, F. C. A., Nogueira, R. A., Coimbra, D. R., Miloski, B., Freitas, V. H., & Bara, M. G., Filho. (2014). Internal training load: perception of volleyball coaches and athletes. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 16(6), 638-647.
- Powers, M. E. (1996). Vertical jump training for volleyball. *Strength and Conditioning Journal*, 18(1), 18-23.
- Rey, E., Padrón-Cabo, A., & Fernández-Penedo, D. (2017). Effects of sprint training with and without weighted vest on speed and repeated sprint ability in male soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10):2659-2666.
- Rodacki, A. L. F., Fowler, N. E., & Bennett, S. J. (2002). Vertical jump coordination: fatigue effects. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(1), 105-116.
- Rodríguez-Marroyo, J. A., Medina, J., García-López, J., García-Tormo, J. V., Foster, C. (2014). Correspondence between training load executed by volleyball players and the one observed by coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(6), 1588-1566.
- Sands, W. A., Poole, R. C., Ford, H. R., Cervantez, R. D., Irvin, R. C., Major, J. A. (1996). Hypergravity training: women's track and field. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(1), 30-34.

- Scott, T. J., Black, C. R., Quinn, J., & Coutts, A. J. (2013). Validity and reliability of the session-rpe method for quantifying training in Australian football: A comparison of the cr10 and cr100 scales. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 270-276.
- Sheppard, J. M., Gabbett, T., Taylor, K., Dorman, J., Lebedew, A., & Borgeaud, B. (2007). Development of a repeated-effort test for elite men's volleyball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(3), 292-304.
- Ugrinowitsch, C., & Barbanti, V. J. (1998). O ciclo de alongamento e encurtamento e a "performance" no salto vertical. *Revista Paulista de Educação Física*, 12(1), 85-94.
- Villarreal, E. S.-S. de, Kellis, E., Kraemer, W. J., & Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: A meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 495-506.
- Wang, Y.-C., & Zhang, N. (2016). Effects of plyometric training on soccer players. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 12(2), 550-554.

APÊNDICE A – DADOS BRUTOS

1/2

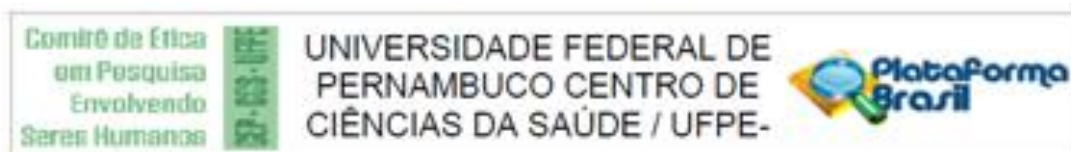
Identidade	Idade	Pré-experimento								Pós-experimento						
		Estatura (m)	Massa corporal (kg)	CMJ_FT (s)	CMJ_h (m)	IVJ60_n	IVJ60_FT (s)	IVL60_PA (W . kg ⁻¹)	T'test_time (s)	Massa corporal (kg)	CMJ_FT (s)	CMJ_h (m)	IVJ60_n	IVJ60_FT (s)	IVL60_PA (W . kg ⁻¹)	T'test_time (s)
1	24	89,1	189	0,641	0,50	78	40,14	37,41	10,43	89,5	0,658	0,53	69	36,41	32,29	10,4
2	25	103,2	189	0,566	0,39	66	29,43	21,05	10,79	100,7	0,591	0,43	63	29,23	21,76	10,4
3	19	87,9	185	0,595	0,43	62	27,92	20,26	10,59	89,5	0,595	0,43	78	38,46	33,04	10,4
4	20	80,9	194	0,591	0,43	64	30,78	23,76	10,44	88,1	0,604	0,45	70	34,53	27,96	10,56
5		75,9	194	0,587	0,42	70	33,12	25,41	10,67	77,8	0,583	0,42	76	37,07	30,72	10,68
6		66,0	183	0,604	0,45	75	37,87	32,95	11,03							
7	18	85,8	185	0,612	0,46	74	39,67	38,08	11,28	67,4	0,629	0,49	79	44,83	53,98	10,37
8	26	100,1	194	0,695	0,59	57	30,96	26,89	09,91	83,9	0,724	0,64	62	35,51	33,76	9,57
9		80,0	186	0,579	0,41	73	34,18	26,17	10,91	100	0,600	0,44	69	33,40	26,27	10,97
10		72,4	174	0,591	0,43	67	32,16	24,89	10,59	81	0,633	0,49	61	29,96	23,60	10,14
11		77,0	177	0,579	0,41	77	38,34	33,17	10,69	73,3	0,574	0,40	83	40,39	35,83	10,27
12		90,4	190	0,612	0,46	68	34,35	28,43	10,31	76,2	0,633	0,49	66	33,84	28,29	10,5
13		68,5	179	0,608	0,45	56	26,72	20,69	11,15	90	0,629	0,49	56	28,11	22,72	10,83
14		96,0	182	0,554	0,38	46	20,62	16,43	11,96	70,3	0,570	0,40	75	34,56	26,15	11,23
15		92,5	195	0,549	0,37	92	41,98	36,55	11,65							
16		78,6	190	0,587	0,42	80	36,71	28,45	11,21	91,8	0,595	0,43	64	29,86	22,35	11,03
17		90,8	190	0,604	0,45	79	40,79	38,81	10,91	81,5	0,633	0,49	72	37,95	34,50	10,71
18	25	89,1	189						10,19	92,5						9,84

2/2

Identidade	PSE-sessão_01	PSE-sessão_02	PSE-sessão_03	PSE-sessão_04	PSE-sessão_05	PSE-sessão_06	PSE-sessão_07	PSE-sessão_08	PSE-sessão_09	PSE-sessão_10	PSE-sessão_11	PSE-sessão_12	PSE-sessão_13	PSE-sessão_14	PSE-sessão_15	PSE-sessão_16	PSE-sessão_17	PSE-sessão_18	PSE-sessão_19	PSE-sessão_20	PSE-sessão_21	PSE-sessão_22	PSE-sessão_23	PSE-sessão_24	PSE-sessão_J01	PSE-sessão_J02	PSE-sessão_J03
01	5	1	1	1	1	3	4	2	1	4	2	4		5	3	1	3	3	4	3	4	3	3	3	1	1	3
02	1	5	4	5	3	4	4	6	2	3	6	4	5	5	5	1	3	3	3	3	3	4	3	4	2	1	
03	3	3	3	2	4	1	3	4	3	2	2	3,5	3	4		3	3	3			3	2	3	4			
04	7	5	3	4	7		4	3	1	6		4		6	5	1	7	3	4	3	7	3	3	2	1	1	1
05	1	5	3	2	5	2	3	2		2	4	6		5	3	2	4	3	3	2	3	2	3	2		2	1
06	5		7	3,3	4	6	5	4	2	6	4	3,5		6	5	2	6	6							2	2	
07	3	3	4	3	6	2	4	3	5		2	3	6		4	5	3	2	4	4	3		4				
08	1	4	3	3	4		3		2	4	2	2	3	3	4	2	4	1	2	2	3	4	2	2	2	2	3
09	2	6	5	3	2	2	3	4	2	3	5	3	3	5	5	2	4	5	1	4	3	5	3	3	2	2	4
10	4	6	4	3	7	2	5	7	6	8			5	5	5	3,5	5	8	8	9	4	8	5	6			
11	1	2	2	6	3	2	3	3,5	1	3	2	3	2	3	3		4	3	3	1	3	1		2	1		4
12	5	6	4	2	3	2	3	4	2	4	2	4	4	5	3	2	4	4	2	3	4	2	2	1	2	2	3
13	4	5	5	4	4	5	4	6	2	4	6		5	3	4	1	3	6	5	5	4	5	3	5	2	1	3
14	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	3	5	4		4	4		4	4	4	3	3	3			1
15	5	5	6	5	7	3	5	3,5	6	4	3	4	5	4	5	5	2	4	4	4		4	4	4		2	
16	9	9	8	3,5	5	5	4	4	3	3,5		3,5	5	4	3	3	4	5	4	4	4	3	4				1
17	8	5	4	4	5	5	5	2	5	2	4	3	4	5	3	4	2	2	4	3	2	3	3	3			
18	1	1	1	1	2	1	2	1	2	3	3	4	1	4	3	1	4	3	4	3	4	3	4	3	2	1	3
Téc	4	3	3	2	3	3	4	3	4	3	4	2	3	4	4	5	3	2	3	4	3	2	3	2			
T (min)	90	120	90	90	90	120	120	90	90	120	120	90	105	110	110	90	65	80	95	100	45	105	50	120	80	97	120

Téc – Técnico; T – tempo; J01 – Jogo 01; J02 – Jogo 02; J03 – Jogo 03.

ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA/CCS-UFPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO DO USO DE CARGA ADICIONAL DURANTE OS TREINAMENTOS TÉCNICO-TÁTICOS NO DESEMPENHO FÍSICO DE ATLETAS DE ESPORTES COLETIVOS

Pesquisador: Pedro Pinheiro Paes Neto

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 54694316.3.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.575.390

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória encontram-se como preconiza o CEP

Recomendações:

Em trabalhos de dissertação o pesquisador principal é o mestrando e não o orientador. Sugiro que seja feita esta correção nos próximos trabalhos. Desta vez, não será considerada esta incorreção. Haja visto que este informe foi fornecido após a entrega desta pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

As exigências foram atendidas e o protocolo está APROVADO, sendo liberado para o início da coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio do Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP/CCS/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.740-600

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)2126-8588

E-mail: cepccs@ufpe.br

ANEXO B - TERMO DE CONSETIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Convidamos o(a) Sr.(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa **“Efeito do uso de carga adicional durante os treinamentos técnico-táticos no desempenho físico de atletas de esportes coletivos”**, que está sob a responsabilidade do pesquisador Prof. Dr. Pedro Pinheiro Paes, professor do Departamento de Educação física da Universidade Federal de Pernambuco, telefone: (81) 9928-1666, Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária CEP: 50760-901, Departamento de Educação Física. E-mail: pppaes@ufpe.br. Também participam desta pesquisa os pesquisadores: Carlos Freitas (81) 986265814, Cesar Xavier (81) 998043393 e Miguel Souto (81) 999003113. Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. Caso não concorde não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem qualquer penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Este estudo tem como objetivo verificar em atletas de modalidades esportivas coletivas o efeito de um programa de treinamento com uso de coletes de carga adicional durante os treinos técnico-tático no desempenho atlético. Durante a pesquisa os participantes participarão de um programa de treinamento com uso de coletes com carga adicional referente a 10% de sua massa corporal por um período de 6 semanas. Antes do início do e logo após o término do programa de treinamento os participantes serão submetidos a uma bateria testes a qual serão avaliados a antropometria, $VO_{2máx}$, capacidade de salto vertical, potência máxima de membros inferiores, agilidade e capacidade de Resistência a saltos e *sprints* repetitivos. Cada bateria de testes será realizada em quatro visitas onde, na primeira visita, os participantes serão instruídos e familiarizados com os exercícios a serem realizados nos testes. Os riscos durante a participação no projeto estão relacionados a possíveis lesões tanto de ordem articular como de ordem muscular, bem como o constrangimento durante as avaliações antropométricas. Com relação às possíveis lesões a incidência de acontecimento será minimizada pelo fato de os exercícios e os testes serem iguais ou semelhantes aos exercícios que são executados normalmente nos treinamentos e de constrangimento na avaliação antropométrica será mínimo, já que o avaliador tomará precaução ao avaliar as dobras cutâneas e as medidas de circunferência, evitando assim os possíveis riscos emocionais e sociais. Com o intuito de minimizar os possíveis riscos, caso ocorra um possível estiramento muscular ou ligamentar, o participante será levado para o departamento médico do clube e/ou da NEFD-UFPE para tratamento inicial com a presença do Médico e/ou Fisioterapeuta e se necessário, posteriormente o voluntário será levado a uma unidade de pronto-atendimento mais perto. Em caso de coleta de sangue para verificar concentração de lactato, o sujeito será sentado para coleta de sangue do lóbulo da orelha, com uma simples punção, utilizando um analisador portátil Accutrend Lactate Analyzer (Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Alemanha). Antes de cada sessão de testes e antes de cada coleta de sangue, sistema do analisador e reagentes serão calibrados e usados de acordo com as orientações do fabricante. Para evitar qualquer possível efeito de transpiração sobre as medições, o lóbulo da orelha foi limpo com álcool e secado imediatamente antes de cada medição. Um possível desconforto será minimizado pelo uso adequado do analisador por parte do avaliador que é treinado para este tipo de procedimento. Quanto aos benefícios, o participante conhecerá a sua real capacidade de desempenho nas variáveis analisadas, o que propiciará a seus respectivos treinadores a elaborarem treinamentos específicos de acordo com as suas características físicas. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, 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 (questionário sobre o nível de saúde, nível de atividade física, avaliação antropométrica, TCLE e dados dos testes), ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade dos pesquisadores, no endereço acima informado pelo período

mínimo de 5 anos. Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

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)**.

(Assinatura do Pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO(A)

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 **“efeito do uso de carga adicional durante os treinamentos técnico-táticos no desempenho físico de atletas de esportes coletivos”**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) 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).

Recife, _____ de _____ de 2016.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. 02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores:

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO C - CARTA DE ANUÊNCIA DO SPORT CLUB DO RECIFE**VICE-PRESIDÊNCIA DE ESPORTES AMADORES****CARTA DE ANUÊNCIA**

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos o pesquisador Carlos Gilberto de Freitas Junior, a desenvolver o projeto de pesquisa "Efeito do uso de carga adicional durante os treinamentos técnico-táticos no desempenho físico de atletas de esportes coletivos", que está sob a orientação do Prof. Dr. Pedro Pinheiro Paes, nas instalações dos Esportes Amadores do Sport Club do Recife.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se o mesmo a utilizar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o pesquisador deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Recife, 21 de março de 2016.

Atenciosamente,



Felipe de Moraes Luna
Supervisor de Esportes Amadores - SCR