

ESTABILIDADE NO DESEMPENHO DE TRÊS DIFERENTES TÉCNICAS DE SALTO VERTICAL

Stability in the performance of three different techniques of vertical jump

Ramon Franco Carvalho^{1,2}, Ercole da Cruz Rubini³, Leonardo Ferreira Cabral⁴

¹Laboratório de Biomecânica e Fisiologia do Exercício, Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), Barbacena, Brasil

²Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN), Rio de Janeiro, Brasil

³Laboratório de Fisiologia do Exercício, Universidade Estácio de Sá (UNESA), Rio de Janeiro, Brasil

⁴Moveman Training, Rio de Janeiro, Brasil

Resumo: Estudar confiabilidade do salto vertical (SV) é testar a consistência dessa medida para atestar a qualidade dos dados. O objetivo do estudo foi verificar a estabilidade de três diferentes técnicas de SV. Vinte dois homens ($22,5 \pm 2,7$ anos; $174,3 \pm 7,0$ cm; $71,3 \pm 8,2$ kg) foram testados em quatro ocasiões. Os SV realizadas no presente estudo foram salto agachado (SA), salto profundo (SP) e salto contra movimento (SCM). A primeira visita foi usada para familiarização. As visitas subsequentes serviram para coletar os dados dos SV em uma plataforma de salto. Quatro saltos máximos de cada modelo de SV foram executados em todas as visitas de forma aleatória, com descarte do pior resultado de cada modelo de SV. O intervalo entre os saltos foi de 45 s e entre os tipos de SV de 5 min. As variáveis mensuradas foram altura do salto, pico de potência absoluta e relativa a massa corporal. Para o SP, além das variáveis citadas também foram analisadas o tempo de contato, tempo de voo e índice de força reativa. Para testar a confiabilidade foi utilizado o CCI. O LC95% proposto por Bland-Altman foi usado para identificar erro randômico e uma ANOVA com medidas repetidas seguida pelo teste post hoc de Bonferroni foi utilizado para observar o erro sistemático. Os resultados encontrados demonstraram uma alta confiabilidade e baixo erro randômico e sistemático para todas as variáveis testadas. Os SV são ferramentas confiáveis para avaliar a altura do salto, a potência muscular e a força reativa dos membros inferiores.

Palavras-chave: Salto vertical; Ciclo alongamento e encurtamento; Taxa de desenvolvimento de força; Confiabilidade.

Abstract: To study reliability of vertical jump (VJ) is to test the consistency of this measure to certify the quality of the data. The aim of this study was verify the stability of three different techniques of VJ. Twenty two men ($22,5 \pm 2,7$ years; $174,3 \pm 7,0$ cm; $71,3 \pm 8,2$ kg) was tested in four occasions. The VJ carried through in the present study was squat jump (SJ), drop jump (DJ) and countermovement jump (CMJ). The first visit was used for familiarization. The subsequent visits served to collect the data of VJ in a jump platform. Four maximum jumps of each model of VJ was executed in all the visits of random form, with worst jump had been discarded of each different techniques of SV. The intervals between jumps was 45 s and between the different techniques VJ was 5 min. The variable measured were height of the jump, peak power absolute and relative to body mass. For the DJ, beyond the variable already cited, were collected the contact time, flight time and reactive strength index. To test the reliability the CCI were used. LA95% proposed by Bland-Altman was used to identify random error and a ANOVA with repeated measures followed by Bonferroni post hoc test was used to observe the systematic bias. The results had demonstrated high reliability and lower random error and systematic bias for all variables tested. The VJ are reliability measurement tools to evaluate the height of the jump, the muscular power and the reactive strength of the inferior members.

Keywords: Vertical Jump; Strength stretching cycle; Rate of force development; Reliability.

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento da confiabilidade de uma medida é fundamental para que se possa atestar a qualidade dos dados obtidos em um estudo, e assim, poder afirmar que os resultados obtidos foram em decorrência do tratamento experimental proposto. A confiabilidade é definida como a reprodutibilidade da medida ou do desempenho individual em um teste, ou ainda a “ausência” do erro da medida (ATKINSON; NEVILL, 1998). No entanto, alguma quantidade de erro sempre estará presente, mas deve ser aceitável para o uso efetivo da ferramenta de medição (ATKINSON; NEVILL, 1998). A estabilidade é a variabilidade dos dados obtidos entre as medições realizadas em dias distintos (ATKINSON; NEVILL, 1998).

O desempenho do salto vertical é utilizado como uma medida de força e potência de membros inferiores (CRONIN; HING; MCNAIR, 2004). Por isso, é comum o uso dos testes de saltos verticais (SV) máximos para mensurar o desempenho da potência de membros inferiores. A facilidade na realização destes testes e o fato de ser uma medida obtida com baixo custo financeiro são os principais motivos que levam a escolha deste procedimento. Assim, o conhecimento da confiabilidade desta medida se torna indispensável para garantir que o resultado encontrado reflita com fidedignidade o que se mediu.

Devido à diversidade dos métodos de análise dos dados e de execução dos SV, a comparação entre os estudos exige bastante cuidado. A utilização da média de múltiplos saltos e o maior escore obtido entre as seqüências de saltos são as formas empregadas para verificar a confiabilidade dessa medida. Se por um lado o uso da média reduz a variabilidade intra-sujeito, por outro o uso do melhor desempenho respeita a natureza máxima deste teste físico (MOIR; SHASTRI; CONNABOY, 2008).

Para se testar a confiabilidade de uma medida utiliza-se o coeficiente de correlação intraclassa (CCI). Todavia, esta ferramenta estatística não é sensível a variações sistemáticas, o que pode levar a conclusões equivocadas. Para identificar o erro randômico e o viés sistemático é necessária a utilização da análise de Bland-Altman entre pares de medidas.

Além disso, Hopkins (2000) recomenda que estudos de confiabilidade devem ser realizados com pelo menos três medições para cada variável. De modo geral, os artigos de confiabilidade de SV utilizam a análise dos dados através do CCI (ALEMANY; et al., 2005; CORDOVA; ARMSTRONG, 1996; DITROILO; et al., 2011; MOIR; et al., 2008; SLINDE; et al., 2008) com apenas duas medições. Considerando a quantidade de teste preconizado, uma ANOVA com medidas repetidas juntamente com o CCI parece ser a melhor estratégia para estudos de confiabilidade.

Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo verificar a confiabilidade de variáveis de desempenho comumente obtidas em três diferentes técnicas de saltos verticais, que são o salto agachado (SA), salto contra movimento (SCM) e salto profundo (SP) realizado por indivíduos jovens universitários e com diferentes níveis de treinamento.

2 MATERIAL E METODOS

Participaram do estudo 22 universitários de Educação Física do sexo masculino e aparentemente saudáveis (idade: $22,5 \pm 2,7$ anos; estatura: $174,3 \pm 7,0$ cm; massa corporal: $71,3 \pm 8,2$ kg e percentual de gordura: $7,5 \pm 2,9$ %). A amostra foi composta tanto por sujeitos recreacionalmente ativos (treino de força, corrida ou natação) quanto sedentários. Como critério de exclusão foi adotado o relato de lesão nos joelhos e/ou tornozelos. Seguindo a resolução do Conselho Nacional de Saúde (nº 196/96) todos os sujeitos receberam instruções detalhadas sobre os procedimentos do estudo e em seguida assinaram

um termo de consentimento livre e esclarecido.

Os sujeitos visitaram o laboratório em quatro ocasiões. As visitas ocorreram em um intervalo de sete dias para evitar ou minimizar qualquer possível efeito do treinamento. Foi solicitado aos avaliados não realizarem qualquer atividade de força ou resistência de membros inferiores nas 72 horas antecedentes aos testes. Também foi solicitado que repetissem o mesmo calçado em todas as avaliações. A massa corporal foi mensurada em todos os dias de visitas para garantir que possíveis modificações de rendimento não pudessem ser atribuídas a uma acentuada alteração na composição corporal.

Na primeira visita, os sujeitos foram familiarizados com os três diferentes tipos de SV utilizados no presente estudo (SA, SCM e SP). Os sujeitos realizaram tantas tentativas quanto fossem necessárias até conseguirem completar três saltos máximos corretos em sequência para cada um dos tipos de SV.

Da segunda a quarta visita, os sujeitos realizaram três séries de quatro saltos máximos, sendo cada série executada com um dos modelos de SV adotados no presente estudo. As séries foram realizadas de forma aleatória com intervalo de cinco minutos entre elas. O intervalo entre os saltos foi de 45 s. Para a análise foi considerado a média dos três saltos de melhor desempenho em cada série.

Antes de iniciar o teste, todos os sujeitos realizaram um aquecimento específico ativo com quatro saltos horizontais máximos. Os saltos realizados no aquecimento foram diferentes do utilizado na parte principal do estudo para evitar o efeito da melhor aprendizagem de uma técnica sobre a outra. Também foi permitido somente no aquecimento a utilização do balanço dos membros superiores e o deslocamento para aumentar impulsão. Ao término dessa fase, os sujeitos descansaram sentados por três minutos para iniciar o teste.

As variáveis dependentes utilizadas no SA e SCM foram a altura do salto, tempo de voo, pico de potência absoluta (PPABS) e pico de potência relativa a massa corporal (PPREL). As variáveis dependentes para o SP foram todas as citadas acima acrescentando o tempo de contato e o índice de força reativa (IFR).

Os valores de índice de força reativa (1), pico de potência absoluta (2) e pico de potência relativa (3) foram obtidos pelas equações abaixo:

$$(1) \quad \text{IFR} = \text{TV} / \text{TC}$$

$$(2) \quad \text{PPABS} = (60,7 \times H) + (45,3 \times \text{MC}) - 2055$$

$$(3) \quad \text{PPREL} = \text{PPABS} / \text{MC}$$

Onde, IFR = Índice de força reativa; TV = tempo de voo (ms); TC = tempo de contato (ms); PPABS = pico de potência absoluta (W); H = altura do salto (cm); MC = massa corporal (kg); PPREL = pico de potência relativa (W).

A equação para o IFR seguiu a recomendação de Newton e Dugan (2002) enquanto os de PP seguiram a recomendação de Savers et al.(1999). Todas as demais medidas deste estudo foram obtidas diretamente da plataforma de salto (Jump Test®, Hydrofit, Brasil).

2.1. Descrição dos saltos verticais

Salto Agachado

Para a realização desta técnica, o sujeito partia de uma flexão dos joelhos de aproximadamente 100°, considerando para efeito de posicionamento a coxa estando em paralelo ao solo. O comando

verbal de partida para o salto foi dado após a manutenção de três segundos em isometria na posição inicial, e não foi permitida a realização de qualquer movimento diferente da extensão das articulações do joelho, quadril e tornozelos. O sentido do salto foi sempre vertical com muito pouco ou nenhum componente horizontal. A distância entre o ponto de saída e chegada ao solo após a impulsão não poderia ser maior que um terço do comprimento do pé do avaliado. Foi determinado aos voluntários que realizassem todas as tentativas de forma mais vigorosa possível.

Salto Contra movimento

O sujeito se posicionava em postura ereta apoiada em ambos os pés sobre a plataforma de salto. A distância entre os pés foi a mais confortável possível para cada sujeito. Ao comando do avaliador, o sujeito realizava um rápido movimento de flexão do quadril e joelhos sendo seguido por um vigoroso movimento de extensão dessas articulações.

Salto Profundo

Os sujeitos partiam de uma plataforma de 40 cm de altura. Todos foram instruídos a não saltar da plataforma e sim projetar-se dando um passo à frente, atingindo o solo com ambos os pés ao mesmo tempo. Também foi solicitado que os sujeitos tentassem realizar os saltos máximos com o menor tempo de contato possível.

Critérios para validação dos saltos verticais

Os saltos eram considerados válidos quando: a) o avaliado permanecia com as mãos na cintura durante todo o salto; b) atingia o solo depois do salto estando os joelhos estendidos e o quadril na posição dita neutra (perpendicular em relação ao solo); c) quando não realizava um deslocamento horizontal superior a 1/3 do tamanho do pé do próprio sujeito; d) o avaliado não realizava nova flexão do quadril ou de joelhos para realizar o SA após atingir a posição de partida; e) não saltar antes da liberação do avaliador.

Todos os saltos foram acompanhados por três observadores. O primeiro observava se o item A supracitado era respeitado. O segundo observador era responsável pelo item B. Por fim, o terceiro observador era responsável pelos itens D e E. Os três observadores também identificavam os deslocamentos horizontais (item C). Para auxiliar nessa avaliação, marcações com fitas adesivas sobre o tapete de salto foram colocada indicando o local onde o sujeito deveria se posicionar, considerando a porção mais distal do hálux e a borda lateral do pé e o deslocamento máximo permitido considerando a distância conhecida equivalente a 1/3 do tamanho do pé do sujeito.

Durante todo o estudo, os observadores foram sempre os mesmos e não houve alternância de funções. Todos os observadores tinham que dar parecer positivo para o salto ser validado.

Todos os valores são reportados em média \pm desvio padrão. As variáveis analisadas em todas as diferentes técnicas de SV foram a média da altura alcançada entre os três saltos de melhor desempenho, o tempo de voo, o pico de potência e a potência relativa à massa corporal. O tempo de contato e o índice de força reativa foram obtidos apenas no SP. Os pressupostos de normalidade foram avaliados pelo teste de Shapiro-Wilk. O CCI foi utilizado para determinação da estabilidade das três técnicas de salto. Os erros randômicos e o viés sistemático entre os dias de teste, para cada uma das variáveis obtidas nos testes, foram mensurados em pares por visita (i.e. visita 1 x visita 2) utilizando o método de limites de concordância (LC95%) descrito por Bland e Altman (1986).

Para identificar possíveis diferenças sistemáticas considerando os três dias de testes foi seguida a recomendação de Hopkins, utilizando uma ANOVA com medidas repetidas. O teste post hoc de Bon-

ferroni foi utilizado sempre que o F foi significativo. O nível de significância estabelecido foi de $p < 0,05$. Para todas as análises foi utilizado um pacote de programa estatístico comercialmente disponível (SPSS 16.0, SPSS Inc., Chicago, EUA).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O CCI demonstrou alta confiabilidade para todas as variáveis analisadas. A tabela 1 demonstra os valores de CCI observados no presente estudo.

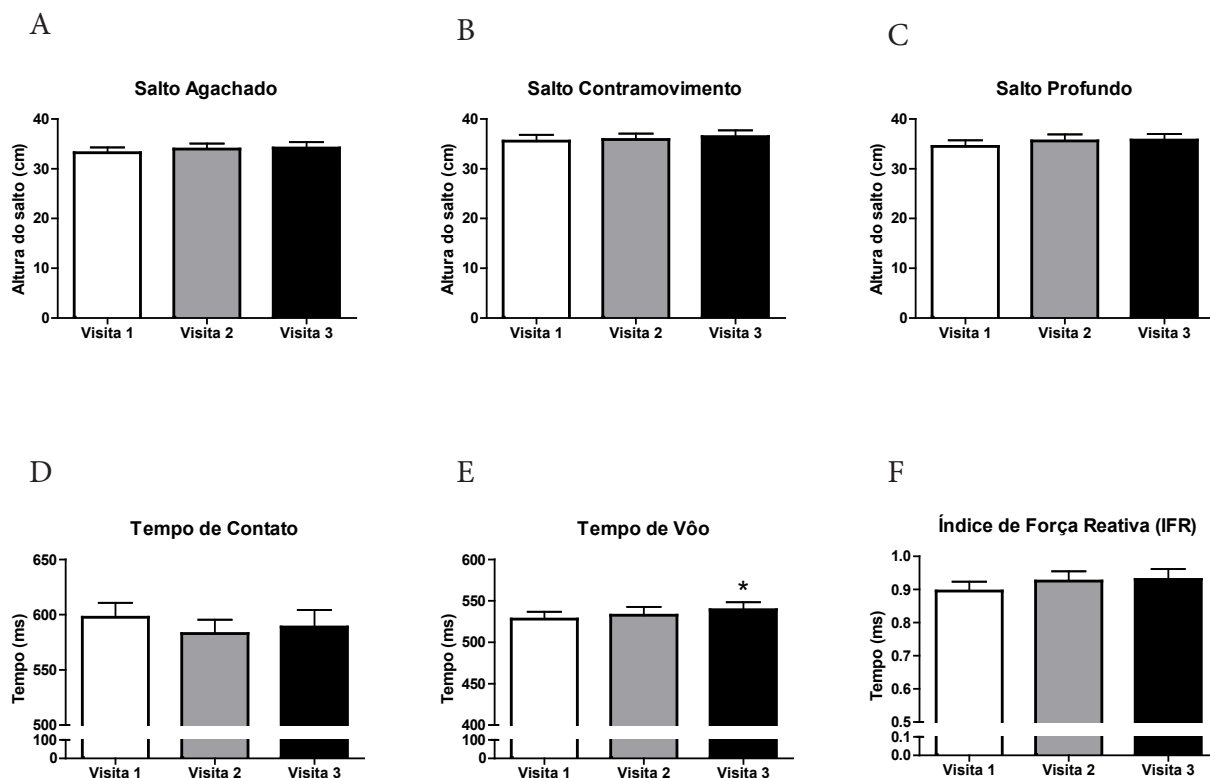


Figura 1 - Valores de impulsão vertical das três técnicas de SV (A a C). Também apresenta valores do tempo de contato (D), tempo de voo (E) e o índice de força reativa (F) do SP. Os valores são apresentados em média \pm desvio padrão. *Diferença significativa (visita 3 > visita 1).

A média dos valores de todas as tentativas foi comparada e o método de limites de concordância (LC95%) descrito por Bland e Altman mostrou pouca variabilidade dos dados. A figura 2 demonstra o LC95% para altura alcançada nos SV máximos. O comportamento dessa variável foi similar a todas as demais avaliadas no presente estudo.

O desempenho do SV sofre influência de diversos fatores, como o tempo disponível para o desenvolvimento da força explosiva, da utilização ou não dos braços (HARMAN; et al., 1990; SHETTY; ETNYRE, 1989), estado ativo da musculatura (BOBBERT; CASIUS, 2005; BOBBERT, et al., 1996), interação entre os fascículos e as estruturas tendíneas (KUROKAWA, et al., 2003), e o aproveitamento pela fase concêntrica da energia elástica gerada durante a fase excêntrica (BOBBERT, et al., 1996;

UGRINOWITSCH; BARBANTI, 1998). No nosso conhecimento esse é o primeiro estudo que avalia a confiabilidade de algumas variáveis como IFR, tempo de contato e de voo. Além disso, foi utilizada a recomendação de Hopkins (2000) para estudo de confiabilidade utilizando três medidas para cada variável e a ANOVA com medidas repetidas para verificar possíveis variações sistemáticas.

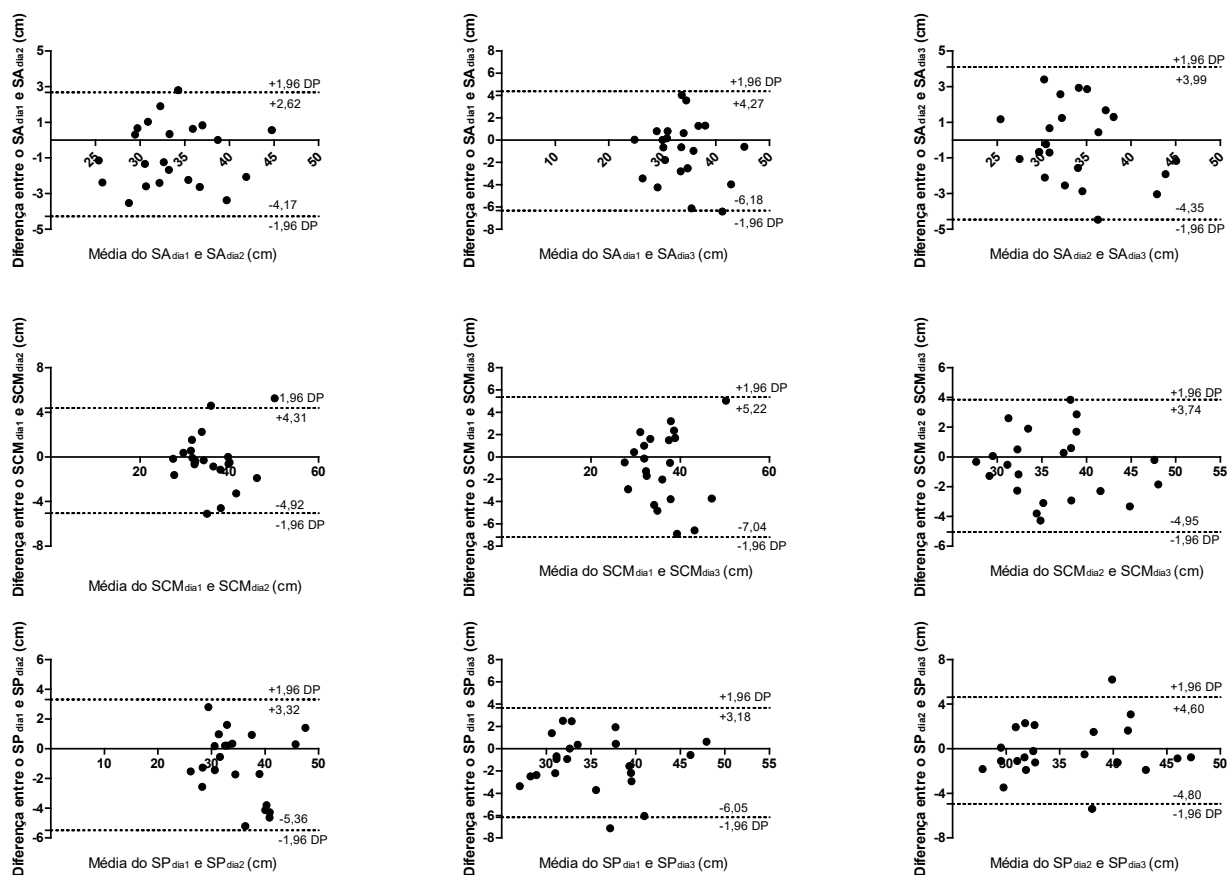


Figura 2 - Limites de concordância entre os valores de impulsão vertical das três técnicas de SV comparadas em pares (exemplo visita 1 vs visita 2). O comportamento dessa variável foi similar a todas as demais.

Apesar da heterogeneidade da população do presente estudo, no qual foi composto por sujeitos tanto ativos em força, corrida ou natação quanto por inativos fisicamente, os resultados observados demonstraram alta estabilidade em todas as variáveis, com o CCI variando entre 0,91 a 0,98. Esses resultados estão condizentes com a literatura científica, mesmo comparada aos trabalhos que utilizaram amostra com características diferentes ao do presente estudo (ALEMANY, et al., 2005; CORDOVA; ARMSTRONG, 1996; DITROILO, et al., 2011; MOIR, et al., 2008).

Os SV são exercícios de característica de força explosiva, sendo suas técnicas utilizadas tanto no treinamento como na avaliação da potência muscular de membros inferiores. A alta confiabilidade das variáveis de desempenho dos SV significa que são bons parâmetros para avaliar a potência muscular. Além disso, os resultados não demonstraram variações sistemáticas indicando não haver efeito significativo da aprendizagem e os intervalos adotados no estudo foram suficientes para evitar a fadiga.

A confiabilidade do PPABS e PPREL foram idênticas independentes da técnica de SV executada

(0,98 e 0,96 respectivamente). Já o tempo de contato foi a variável com o menor valor de confiabilidade, apesar de ainda ser um valor significativamente alto. A ocorrência de uma pequena variação no tempo de contato não afetou o tempo de voo e nem altura do SP na mesma proporção.

Moir, Shastri e Connaboy (2008) testaram a estabilidade apenas da altura obtida nos SCM em quatro diferentes dias com intervalo de uma semana entre elas. A população deste estudo também foi heterogênea contando com homens e mulheres na amostra. A altura do SCM apresentou de boa a excelente confiabilidade realizada tanto por homens quanto por mulheres (CCI variando entre 0,87 a 0,95). Os dados foram analisados separadamente entre os sexos considerando tanto a média de três saltos máximos como considerando apenas o salto que representou o melhor desempenho. Os autores encontraram maior confiabilidade quando as análises foram realizadas com a média dos saltos, assim como foi adotado no presente estudo.

A maioria dos estudos prévios que observaram a confiabilidade do SV fez basicamente através do SCM (HESPANHOL; NETO; ARRUDA, 2006; MARKOVIC, et al., 2004; MOIR, et al., 2004; MOIR, et al., 2008) ou SA (MARKOVIC, et al., 2004; MOIR, et al., 2004). O CCI desses estudos variou de 0,87 a 0,99 demonstrando de boa a alta confiabilidade. No entanto, pouca atenção tem sido dispensada às variáveis de desempenho do SP. Apesar de ser uma modalidade de SV pouco usual no cotidiano dos sujeitos do presente estudo, os resultados encontrados demonstraram que todas as variáveis de desempenho do SP possuem alta confiabilidade, similares aos dos outros tipos de SV (SA e SCM).

Os resultados do presente estudo foram observados em diferentes modelos de SV sem auxílio do movimento dos braços. Para esta condição, a ANOVA com medidas repetidas seguida pelo teste post hoc de Bonferroni indicou que havia diferença significativa somente no tempo de voo do SP entre a primeira e a terceira visita. Porém, a análise de Bland-Altman não sugeriu a existência do viés sistêmico e o CCI demonstrou elevada confiabilidade. Assim, a possibilidade de haver variação sistêmica para essa variável é remota.

Young, Pryor e Wilson (1995) demonstraram a importância da instrução para indivíduos ativos ou atletas com experiência em saltos, de modo que alcançassem a maior altura no SP com o menor tempo de contato possível. Os testes foram realizados em três diferentes alturas de partida para o SP (30, 45 e 60 cm). Neste trabalho, o desempenho no SP tendeu a uma relação direta com tempo de contato que por sua vez teve relação inversa com a altura da queda na plataforma de saída. No presente estudo, o SP foi realizado saindo de uma plataforma de 40 cm. É possível que a diferença estatística observada no tempo de voo no presente estudo da primeira para a terceira visita seja devido ao efeito da aprendizagem da técnica, principalmente pelas características dos sujeitos que não tinham experiência prévia com esse modelo de SV.

4 CONCLUSÃO

O principal achado desta pesquisa foi a verificação da alta estabilidade para todas as variáveis de desempenho entre os três modelos de salto vertical (SA, SCM e SP) realizados por universitários, mesmo havendo diferença no nível de treinamento entre os sujeitos, incluindo indivíduos sedentários e ativos em treinamento de força ou em práticas desportivas dentro da mesma amostra. Esse resultado demonstra que as medidas de desempenho utilizadas no presente estudo oriundas de qualquer um dos três modelos de salto vertical possuem alta estabilidade independente de experiência prévia.

Em nosso conhecimento, algumas variáveis dependentes utilizadas no presente estudo, como o IFR, não foram previamente testadas pela literatura científica. A observação da alta estabilidade dessas

medidas é um importante achado por permitir que futuros estudos utilizem as técnicas de SP como uma ferramenta para observar o comportamento dessas variáveis, e no caso de alterações no desempenho, possa relacionar o resultado ao efeito do tratamento. A força reativa está relacionada à capacidade de mudança de direção, sendo sua aplicabilidade elevada em muitas modalidades desportivas.

5 REFERÊNCIAS

ALEMANY, J. A.; PANDORE, C. E.; MONTAIN, S. J.; CASTELLANI, J. W.; TUCKOW, A. P.; NINDL, B. C. Reliability assessment of ballistic jump squats and bench throws. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 19, n. 1, p. 33-8, 2005.

ATKINSON, G.; NEVILL, A. M. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. **Sports Medicine**, London, v. 26, n. 4, p. 217-38, 1998.

BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **The lancet**, London, v. 327, n. 8476, p. 307-10, 1986.

BOBBERT, M. F.; CASIUS, L. J. Is the effect of a countermovement on jump height due to active state development? **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Indianapolis, v. 37, n. 3, p. 440-6, 2005.

BOBBERT, M. F.; GERRITSEN, K. G.; LITJENS, M. C.; VAN SOEST, A. J. Why is countermovement jump height greater than squat jump height? **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Indianapolis, v. 28, n. 11, p. 1402-12, 1996.

CORDOVA, M. L.; ARMSTRONG, C. W. Reliability of ground reaction forces during a vertical jump: implications for functional strength assessment. **Journal of Athletic Training**, Dallas, v. 31, n. 4, p. 342-5, 1996.

CRONIN, J. B.; HING, R. D.; MCNAIR, P. J. Reliability and validity of a linear position transducer for measuring jump performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 18, n. 3, p.590-3, 2004.

DITROILO, M.; FORTE, R.; MCKEOWN, D.; BOREHAM, C.; DE VITO, G. Intra- and inter-session reliability of vertical jump performance in healthy middle-aged and older men and women. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 29, n. 15, p. 1675-82, 2011.

HARMAN, E. A.; ROSENSTEIN, M. T.; FRYKMAN, P. N.; ROSENSTEIN, R. M. The effects of arms and countermovement on vertical jumping. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Indianapolis, v. 22, n. 6, p.825-33, 1990.

HESPANHOL, J. E.; NETO, S.; ARRUDA, M. D. Confiabilidade do teste de salto vertical com 4 séries de 15 segundos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 95-8, 2006.

HOPKINS, W. G. Measures of reliability in sports medicine and science. **Sports Medicine**, London, v. 30, n. 1, p. 1-15, 2000.

KUROKAWA, S.; FUKUNAGA, T.; NAGANO, A.; FUKASHIRO, S. Interaction between fascicles and tendinous structures during counter movement jumping investigated in vivo. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v. 95, n. 6, p. 2306-14, 2003.

MARKOVIC, G.; DIZDAR, D.; JUKIC, I.; CARDINALE, M. Reliability and factorial validity of squat

and countermovement jump tests. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Indianapolis, v. 18, n. 3, p. 551-5, 2004.

MOIR, G.; BUTTON, C.; GLAISTER, M.; STONE, M. H. Influence of familiarization on the reliability of vertical jump and acceleration sprinting performance in physically active men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 18, n. 2, p. 276-80, 2004.

MOIR, G.; SHASTRI, P.; CONNABOY, C. Intersession reliability of vertical jump height in women and men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 22, n. 6, p. 1779-84, 2008.

NEWTON, R. U.; DUGAN, E. Application of strength diagnosis. **Strength and Conditioning Journal**, Colorado Spring, v. 24, n. 5, p. 50-9, 2002.

SAVERS, S. P.; HARACKIEWICZ, D. V.; HARMAN, E. A.; FRYKMAN, P. N.; ROSENSTEIN, M. T. Cross-validation of three jump power equations. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Indianapolis, v. 31, p. 572-7, 1999.

SHETTY, A. B.; ETNYRE, B. R. Contribution of arm movement to the force components of a maximum vertical jump. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, Washington, v. 11, n. 5, p. 198-201, 1989.

SLINDE, F.; SUBER, C.; SUBER, L.; EDWEN, C. E.; SVANTESSON, U. Test-retest reliability of three different countermovement jumping tests. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 22, n. 2, p. 640-4, 2008.

UGRINOWITSCH, C.; BARBANTI, V. J. O ciclo de alongamento e encurtamento e a “performance” no salto vertical. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 85-94, 1998.

YOUNG, W. B.; PRYOR, J. F.; WILSON, G. J. Effect of instructions on characteristics of countermovement and drop jump performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 9, n. 4, p.232-6, 1995.

Autor correspondente: **Ramon Franco Carvalho**

E-mail: **prof.ramonfranco@gmail.com**

Recebido em 25 de julho de 2014.

Aceito em 28 de outubro de 2015.