

Rubia Fadul de Carvalho

**ANÁLISE DE DIFERENÇAS BILATERAIS NO SALTO COM
CONTRAMOVIMENTO EM PLATAFORMA DE FORÇA
DUPLA COM DIFERENTES INSTRUÇÕES**

BELO HORIZONTE

2013

RUBIA FADUL DE CARVALHO

**ANÁLISE DE DIFERENÇAS BILATERAIS NO SALTO COM
CONTRAMOVIMENTO EM PLATAFORMA DE FORÇA
DUPLA COM DIFERENTES INSTRUÇÕES**

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Educação Física da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Hans-Joachim Menzel

BELO HORIZONTE

2013

RESUMO

A diferença bilateral (DB) pode ser definida como a diferença em parâmetros cinéticos ou cinemáticos entre os membros inferiores (mmii) ou superiores (mmss) direito e esquerdo. A análise da DB na força muscular é importante para atletas de diferentes modalidades, pois pode afetar o desempenho esportivo. Além disso, essas diferenças parecem estar relacionadas a uma maior probabilidade de lesões dos mmii. Uma das possibilidades de quantificar a DB é através do índice de simetria bilateral que pode ser verificado através de métodos como testes funcionais, métodos isocinéticos de extensão de joelhos e por meio de saltos verticais realizados em plataforma de força. O salto vertical (SV) é similar ao desempenho de algumas ações esportivas, além de ser um bom indicador do desempenho funcional dos mmii e ser mais específico que os procedimentos que utilizam testes de cadeia cinética aberta como o teste isocinético. Alguns estudos que analisam o SV em plataforma de força fornecem uma única instrução para saltar o mais alto possível. A distribuição do peso corporal no início da impulsão do SV poderia influenciar a distribuição da força máxima, impulso e potência máxima entre os mmii direito e esquerdo. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi analisar a influência de diferentes informações iniciais no salto, com e sem instruções, a respeito da distribuição do peso corporal na posição inicial do SV e o esforço durante a impulsão, na identificação de diferenças bilaterais em variáveis dinâmicas, impulso, força máxima e potência máxima dos mmii durante o SV com contramovimento na plataforma de força dupla. Participaram do estudo 31 atletas do sexo masculino (idade: $19 \pm 0,6$ anos) que realizaram três séries de seis saltos com contramovimento em uma plataforma de força dupla, com intervalo de 20 minutos entre as séries e 30 segundos entre as repetições. Todos realizaram a mesma rotina em três dias, com intervalo de 48 horas entre eles, sendo o primeiro dia para familiarização, mantendo o mesmo horário para todas as sessões. Para um grupo de voluntários (grupo 1) foi dada a instrução para que eles distribuíssem o peso corporal igualmente entre os mmii no início da impulsão do SV. O outro grupo (grupo 2) recebeu apenas a instrução para saltar o mais alto possível. Não foi encontrada diferença significativa entre o grupo 1 e o grupo 2 em relação a distribuição do peso nos mmii no início da impulsão do salto com contramovimento para nenhuma das variáveis. O resultado deste estudo sugere que a instrução verbal pode ser um componente útil em programas com o objetivo de reduzir o risco de lesão em atletas, porém não influencia o grau de assimetria observado em relação às variáveis determinadas no momento da impulsão.

Palavras-chave: Diferenças bilaterais. Salto com contramovimento. Instrução verbal.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	ANÁLISE DE LITERATURA.....	5
3	OBJETIVO E HIPÓTESE.....	9
4	MÉTODOS.....	10
4.1	Cuidados Éticos.....	10
4.2	Amostra.....	10
4.3	Delineamento.....	11
4.4	Variáveis e método de medição.....	13
4.5	Análise estatística.....	16
5	RESULTADOS.....	17
6	DISCUSSÃO.....	19
7	CONCLUSÃO.....	20
	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A diferença bilateral (DB) pode ser definida como a diferença em parâmetros cinéticos ou cinemáticos entre os membros inferiores (mmii) ou superiores (mmss) direito e esquerdo (ZIFCHOCK *et al.*, 2008). A análise da DB na força muscular é importante para atletas de diferentes modalidades, pois pode afetar o desempenho esportivo uma vez que essas diferenças parecem estar relacionadas a uma maior probabilidade de lesões dos membros inferiores (PREATONI *et al.*, 2005; ZIFCHOCK *et al.*, 2008, MENZEL *et al.*, 2013). As possíveis razões para a ocorrência da DB na força muscular pode ser um inadequado ou incompleto programa de reabilitação, diferentes exigências motoras específicas dos esportes e métodos de treinamento (MENZEL *et al.*, 2013; NEWTON *et al.*, 2006).

A intensidade do exercício praticado (SIMON, FERRIS, 2008), fatores musculoesqueléticos ou neuromusculares (YOSHIOKA *et al.*, 2010), a qualidade da coordenação entre membros, a fadiga (YOSHIOKA *et al.*, 2010), a não recuperação de uma lesão (FERBER *et al.*, 2004) ou ações repetidas que utilizam os lados do corpo com diferentes demandas (LEROY *et al.*, 2000) também são fatores que podem acarretar o aparecimento ou o aumento da DB.

Segundo alguns autores (SIMÃO *et al.* 2001; SIMÃO *et al.* 2003), a DB pode estar associada à estimulação reduzida de unidades motoras, que poderia ser causada pela inibição dos mecanismos protetores, ao recrutamento neural diferenciado pelo efeito cruzado no trato extrapiramidal, as diferenças de fibras nos membros, a predominância de utilização de um membro em detrimento do outro, resultando em menor produção de força muscular.

2 ANÁLISE DE LITERATURA

A DB entre membros pode representar uma forma de assimetria funcional (SEEYLE *et al.*, 2008), pois é possível utilizar diferenciadamente um dos membros em exercícios em que apenas um pode ser utilizado. Isto sugere a existência de uma preferência lateral que pode ser observada em atividades como escrever, chutar uma bola, saltar e arremessar ou lançar.

A assimetria de força muscular pode resultar em uma redução do desempenho esportivo ou em atividades da vida diária, pois ser igualmente eficiente em, por exemplo, realizar giros para ambos os lados ou usar ambas as pernas para saltar, são características fundamentais para a melhora do desempenho (JONES & BAMPOURAS, 2010). Além da importância para o desempenho, as assimetrias ainda podem estar relacionadas a uma maior probabilidade de lesões dos mmii (PREATONI *et al.*, 2005; ZIFCHOCK *et al.*, 2006, MENZEL *et al.*, 2013).

Alguns autores (BUCHANAN & VARDAXIS, 2003; MAGALHÃES *et al.*, 2004) apontam que os desequilíbrios musculares traduzidos por um baixo equilíbrio entre os músculos isquiotibiais e quadríceps, bem como, pela presença de consideráveis diferenças bilaterais na força muscular, podem ser assumidos como a principal causa de uma maior proporção de lesões nos joelhos das jogadoras de basquetebol. Especialmente para os atletas, identificar as assimetrias bilaterais é importante para controlar o processo de reabilitação após lesões de joelho e os efeitos dos métodos de treinamento (CROISIER *et al.*, 2008; MENZEL *et al.*, 2013).

De acordo com Oggero *et al.* (1997), a diferença bilateral no pico de força de reação do solo durante a aterrissagem de um salto poderia expor um membro a forças mais elevadas, o que tem sido associado a lesões. Desta forma, maior simetria da força muscular pode contribuir para a diminuição da incidência de lesões (CROISIER *et al.*, 2008). Uma das possibilidades de quantificar as diferenças bilaterais é através do índice de simetria bilateral (ISB) (ZIFCHOCK *et al.*, 2008) que possibilita verificar se os atletas possuem risco elevado de lesões ou se eles estão aptos a retornar às suas atividades esportivas após o tratamento de uma lesão (ZIFCHOCK *et al.*, 2006; IMPELLIZZERI *et al.*, 2007; PREATONI *et al.*, 2005).

A literatura indica um aumento significativo no risco de lesões de acordo com o valor de simetria encontrado nas diferenças bilaterais. Pode-se observar, de acordo com o quadro 1, que quando o método utilizado para realizar essa identificação é feita através de salto, o índice de simetria bilateral é 15% e, quando o método analítico consiste no teste isocinético, este valor passa para 10%. Dessa forma é possível verificar que a utilização de diferentes métodos de medição pode resultar em distintas informações sobre as diferenças bilaterais.

QUADRO 1

Quadro com valores de índice de simetria bilateral

Autor	Método analítico	Índice de simetria bilateral
BAMPOURAS, 2010	Salto vertical bipodal em plataforma de força	15%
IMPELLIZZERI <i>et al.</i> , 2007	Salto vertical bipodal em plataforma de força	15%
MENZEL <i>et al.</i> , 2006	Salto vertical bipodal em plataforma de força	15%
NEWTON <i>et al.</i> , 2006	Salto vertical bipodal em plataforma de força	15%
NOYES <i>et al.</i> , 1991	Salto horizontal	15%
PETSCHING <i>et al.</i> , 1998	Salto vertical monopodal em plataforma de força	15%
LANSHAMMAR, 2011	Teste isocinético de flexão e extensão de joelho	10%
RAHNAMA <i>et al.</i> , 2007	Teste isocinético de flexão de joelho	10%

A diferença bilateral pode ser verificada através de métodos como testes funcionais, métodos isocinéticos de extensão de joelhos e por meio de saltos verticais realizados em plataforma de força (NEWTON *et al.*, 2006; IMPELLIZZERI *et al.*, 2007; ZIFCHOCK *et al.*, 2008; YOSHIOKA *et al.*, 2010; MENZEL *et al.*; 2013). A plataforma de força mede as forças de reação do solo em resposta à força exercida

pelos indivíduos (IMPELLIZZERI *et al.*, 2007) como indicador da força muscular produzida durante a impulsão.

Os saltos verticais em plataforma de força como teste de mensuração da diferença bilateral em indivíduos saudáveis são válidos e apresentam alta confiabilidade com coeficiente de correlação intra-classe de 0,90 (NEWTON *et al.*, 2006; IMPELLIZZERI *et al.*, 2007).

Alguns estudos analisam apenas a variável força máxima no salto vertical em plataforma de força (NEWTON *et al.*, 2006; IMPELLIZZERI *et al.*, 2007), Menzel *et al.* (2013) consideraram também o impulso e potência máxima, uma vez que a propulsão na corrida e o desempenho no salto vertical são mecanicamente determinados pelo impulso.

No salto vertical com contramovimento o indivíduo parte da posição inicial em pé, realiza um movimento para baixo com flexão de quadril, joelhos e tornozelos e, em seguida, estende estas articulações para realizar um movimento ascendente máximo, nesse movimento é dada a única instrução para saltar o mais alto possível. As mãos devem permanecer fixas na cintura durante todo o movimento para evitar que o movimento dos braços influencie o desempenho (LESS *et al.*, 2004). Nenhuma instrução quanto à distribuição do peso entre as pernas direita e esquerda são dadas, apenas o incentivo verbal padronizado de saltar o mais alto possível (NEWTON *et al.*, 2006; IMPELLIZZERI *et al.*, 2007; MENZEL *et al.*, 2013).

Alguns estudos têm investigado a instrução verbal como forma de alterar a técnica de aterrissagem de um salto (MCNAIR *et al.*, 2000; PRAPAVESSIS & MCNAIR, 1999) e demonstraram que uma instrução verbal a respeito de uma técnica adequada de aterrissagem pode reduzir a força de reação vertical do solo neste momento. Entende-se como instrução verbal àquelas informações que transmitem a sequência que deve ser seguida para se alcançar a meta da tarefa. Esse tipo de procedimento visa auxiliar o indivíduo tanto a identificar o que deve ser realizado, ou seja, a meta da tarefa, quanto o caminho que deve ser seguido para conseguir alcançá-la (DARIDO, 1991).

Weiss (1983) sugere que a instrução verbal ajuda o sujeito a dirigir a atenção para aspectos relevantes da tarefa adquirindo assim maior quantidade de informação.

Milner *et al.* (2012) afirmam que indivíduos saudáveis não são completamente simétricos quando aterrissam e simetria completa não é necessariamente o objetivo da instrução, mas as reduções de assimetrias são geralmente vistos como desejáveis.

Alguns estudos que analisam o SV em plataforma de força fornecem uma única instrução para saltar o mais alto possível (IMPELLIZZERI *et al.*, 2007; NEWTON *et al.*, 2006; MENZEL *et al.*, 2013). A distribuição do peso corporal no início da impulsão do SV poderia influenciar a distribuição da força máxima, impulso e potência máxima entre os mmii direito e esquerdo.

Dessa forma é esperado que este estudo possa verificar se uma instrução verbal sobre a distribuição do peso nos mmii no início da impulsão, pode influenciar o grau de assimetria observado em relação as variáveis determinadas no momento da impulsão.

3 OBJETIVO E HIPÓTESES

No salto bipodal, em que os dois membros inferiores são utilizados simultaneamente durante o movimento, é esperado que as contribuições da força muscular seja similar para ambas as pernas, caso contrário, o desempenho esportivo pode ser comprometido por ajustes em aspectos técnicos e táticos (STEPHENS II *et al.*, 2007).

O objetivo deste estudo é analisar a influência de informação complementar, a respeito da distribuição do peso em pé e o esforço durante a impulsão, na identificação de diferenças bilaterais em variáveis dinâmicas (impulso, força máxima e potência máxima) dos membros inferiores durante o salto vertical com contramovimento na plataforma de força dupla.

É esperado que os indivíduos que recebem instruções para realizar o salto distribuindo o peso corporal igualmente entre os membros, apresentem menores valores de diferenças bilaterais entre os membros. Assim, as seguintes hipóteses foram formuladas:

H_1 - A instrução verbal sobre a distribuição do peso nos membros no início da impulsão influencia o grau de assimetria observado em relação às variáveis determinadas no momento da impulsão.

H_0 - A instrução verbal sobre a distribuição do peso nos membros no início da impulsão não irá influenciar o grau de assimetria observado em relação às variáveis determinadas no momento da impulsão.

4 MÉTODOS

Este estudo é uma pesquisa de caráter experimental. Os materiais e métodos serão descritos na seguinte sequência: cuidados éticos, amostra e delineamento.

4.1 Cuidados éticos

Este estudo é um subprojeto do estudo intitulado “Identificação de diferenças laterais dos membros inferiores por meio de salto vertical em plataforma de força” que foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFMG, com COEP: CAAE - 01513712.8.0000.5148. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a participação no estudo.

4.2 Amostra

A amostra foi composta por atletas saudáveis e ativos do sexo masculino, com idade entre 18 e 21anos.

As características da amostra em relação à idade, altura e massa corporal estão mostradas na tabela 1

TABELA 1
Análise descritiva dos dados antropométricos da amostra

	N	MÍN	MÁX	\bar{X}	$\pm DP$
Idade (anos)	31	18	21	19	0,6
Massa (kg)	31	55,1	98,9	73,2	11,1
Altura (cm)	31	158	187	176,8	0,1

N – Tamanho da amostra.

MÍN – Mínimo.

MÁX – Máximo.

\bar{X} – Média.

$\pm DP$ – Desvio padrão

Para participar do estudo os voluntários atenderam aos seguintes critérios de inclusão:

1) Estar inseridos em uma classe competitiva do seu respectivo clube por pelo menos dois anos e realizando normalmente suas atividades diárias de treinamento;

2) Ausência de lesões musculoesqueléticas nos últimos seis meses nos membros inferiores, pelve e coluna lombar.

Os seguintes critérios de exclusão foram adotados:

- 1) Apresentar qualquer tipo de patologia nos membros inferiores ou coluna vertebral;
- 2) Ser incapaz de realizar os movimentos necessários para o protocolo de avaliação;
- 3) Voluntários submetidos a procedimentos cirúrgicos nos últimos seis meses e/ou estar em tratamento para qualquer patologia nos membros inferiores;
- 4) Apresentarem quadro algico incapacitante.

Para a realização do cálculo amostral utilizou-se a equação proposta por Zou (2012), baseado no limite inferior do intervalo de confiança do CCI.

$$N = 1 + \frac{2 (z_{\alpha} + z_{\beta})^2 k}{\{\ln [F(p) / F(p_0)]\}^2 (K-1)}$$

Em que: N = tamanho da amostra, $z_{\alpha} = 1,96$ e corresponde ao valor que corresponde a um intervalo de confiança de 95 %, z_{β} = maior valor da distribuição normal, K = número de repetições, F= distribuição dos graus de liberdade, $\rho =$ CCI, $\rho_0 =$ o coeficiente de confiabilidade não é nada menos que um valor perspectivo.

4.3 Delineamento

Os voluntários realizaram três séries de seis SCM em uma plataforma de força dupla, com intervalo de 20 minutos entre as séries e 30 segundos entre as repetições. Todos realizaram a mesma rotina em três dias, com intervalo de 48 horas

entre eles, sendo o primeiro dia para familiarização, mantendo o mesmo horário para todas as sessões.

Nos dias de coleta de dados, todos os voluntários compareceram à Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) para a realização dos testes. Ao chegarem a primeira vez ao local, foram mensuradas a massa e altura dos indivíduos. Em seguida, os voluntários forneceram a informação de qual é seu membro inferior dominante, considerado aquele com que os indivíduos preferencialmente chutariam uma bola de futebol. Esse critério é adotado por alguns autores (O'DONNELL *et al.*, 2006; WIKSTROM *et al.*, 2008) em diversos estudos.

Logo após, os voluntários realizaram uma atividade preparatória em esteira rolante (HPX 350) a 5,5km/h por 5 minutos e alongamentos para a musculatura de membros inferiores. Após essas atividades preparatórias, foram realizados saltos verticais bipodais simultâneos com contramovimento em plataforma de força dupla (modelo PLA3-1D-7KN/JBAZb, Staniak, Polônia).

Antes da realização dos saltos verticais, os indivíduos foram orientados quanto à realização do movimento. As mãos permaneceram fixas no quadril, para evitar que o movimento dos braços melhorasse o desempenho, (LEES *et al.*, 2004) e foi realizado o máximo esforço de modo a atingir a maior altura possível. No SCM o indivíduo parte da posição inicial em pé, realiza um movimento para baixo com a flexão do quadril, dos joelhos e tornozelos, seguindo por uma extensão para realização de um movimento ascendente (FIG. 1). Este salto é de fácil execução, e é o mais encontrado na maioria das modalidades esportivas, sendo caracterizado por uma contração excêntrica seguida de uma concêntrica, caracterizando o ciclo de alongamento encurtamento de longa duração (SCHMIDTBLEICHER, 1992).

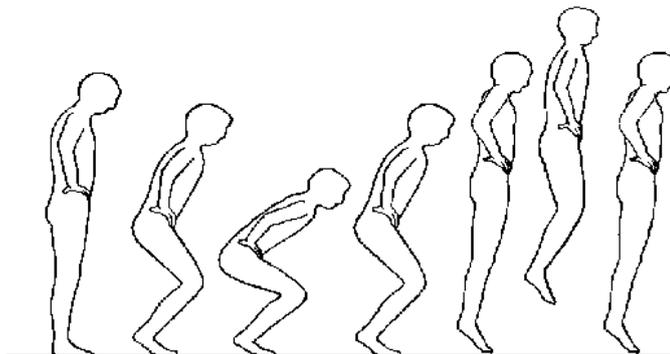


FIGURA 1 – Padronização do SCM (Fonte: adaptado de KOMI & BOSCO, 1978)

Os saltos foram realizados em uma plataforma de força dupla que estava conectada a um computador (HP Compact dc5750) para a obtenção das curvas de força x tempo. Todos os indivíduos realizaram o SCM na plataforma dupla posicionando cada pé em uma plataforma de força previamente identificada com as iniciais D, para a perna direita, e E, para a perna esquerda, tanto na posição inicial como na aterrissagem.

Para um grupo de voluntários (grupo 1) foi dada a instrução para que eles distribuíssem o peso corporal igualmente entre os membros, enquanto o outro grupo (grupo 2) não recebeu esta instrução. Cada indivíduo realizou duas séries de seis saltos no posicionamento indicado, sendo que o intervalo foi de 30s entre os saltos. O comando verbal do examinador marcou o início da execução do movimento. Todos os indivíduos utilizaram calçado esportivo e vestimentas confortáveis, dando preferência para as utilizadas durante o treinamento.

4.4 Variáveis e métodos de medição

As medidas de massa corporal e altura foram realizadas com uma balança Filizola PL-200 (precisão de 0,1 Kg) com estadiômetro acoplado (precisão 0,05m).

Para os saltos verticais foram analisadas as variáveis força máxima, potência máxima e impulso. A avaliação das curvas de força-tempo foi realizada mediante o software DasyLab V11 (figura 2).

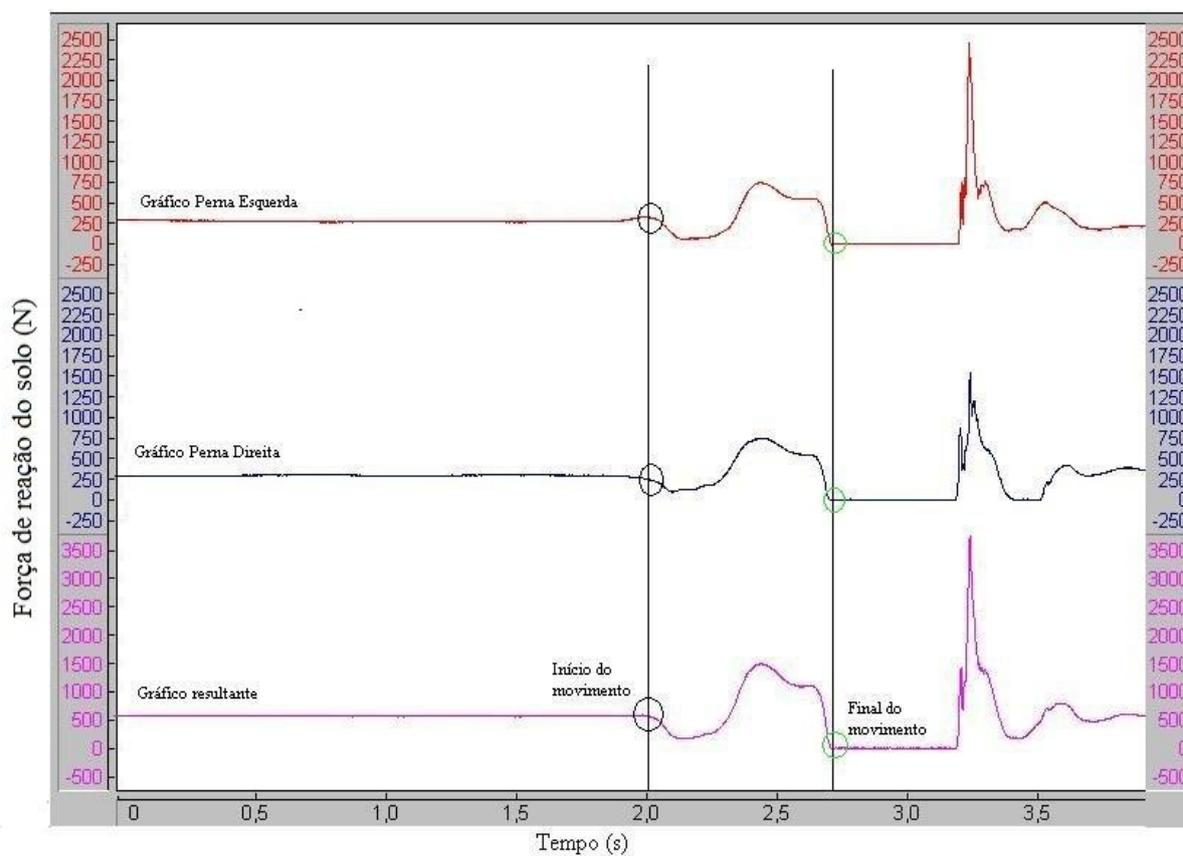


FIGURA 2 – Curvas força vs tempo obtidas pelas duas plataformas de força
 Fonte: Arquivo BIOLAB, 2012

O início do movimento foi determinado quando os valores de força, na curva força x tempo resultante, foram menores do que o valor do peso do indivíduo, característica que representa a aceleração negativa do movimento descendente da técnica do salto com contramovimento.

O final do movimento foi determinado quando os valores de força, na curva força x tempo, atingiram o zero, ponto em que indica o início da fase de voo ou a perda de contato com a plataforma de força.

A variável força máxima foi determinada pelo maior valor encontrado na curva força x tempo na fase de impulsão do movimento do salto vertical (Figura 3).

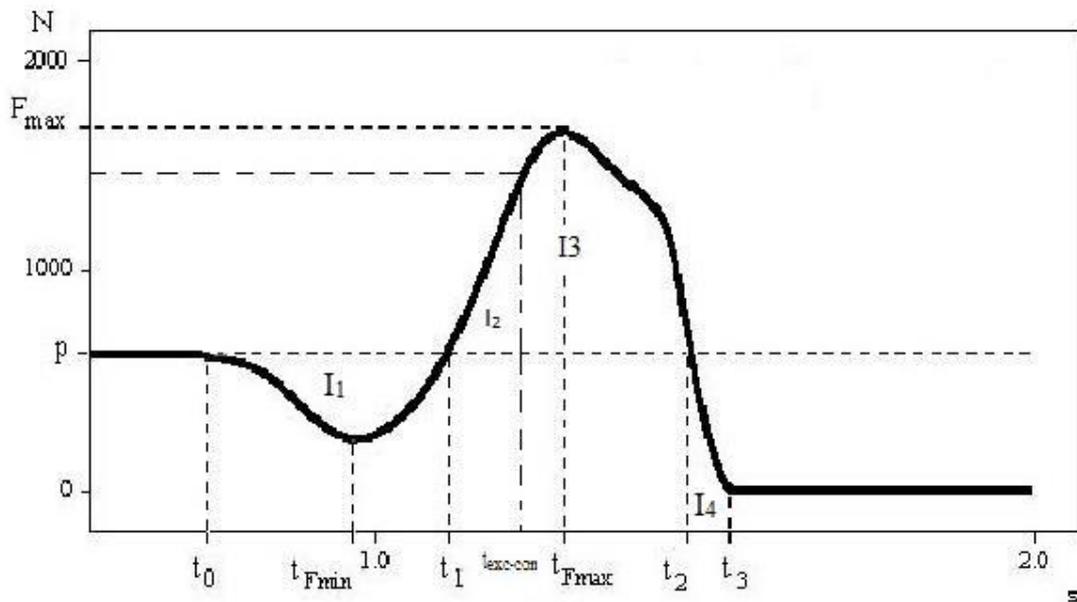


FIGURA 3 – Representação das variáveis dinâmicas
 Fonte: acervo BIOLAB-UFMG

A potência instantânea foi calculada pela seguinte equação (AUGUSTSSON; THOMEE, 2000):

$$(P_{ti} = F_{ti} \cdot v_{ti} = F_{ti} \cdot \frac{1}{m} \int_{t_0}^{ti} F dt)$$

em que F_{ti} é a força de reação vertical instantânea, e v_{ti} é a velocidade vertical instantânea do centro de gravidade. A Potência máxima é o maior valor da potência instantânea.

Será calculado o índice de simetria para perna direita e esquerda em percentual. Para a verificação das assimetrias será utilizada a equação de Barber *et al.* (1990) e Clark (2001):

$$ISB (\%) = (\text{valor do membro direito} - \text{valor do membro esquerdo}) / \text{maior valor entre os membros} * 100$$

Para as variáveis: força máxima, potência máxima e impulso, (quadro 2), medidas a partir dos saltos verticais, valores superiores ou equivalentes a 15% corresponderão à assimetria de membros inferiores (PETSCHING *et al.*, 1998; CROISIER *et al.*, 2000). Esse valor de referência será adotado para todas as variáveis dinâmicas investigadas.

QUADRO 2: Variáveis dinâmicas a serem investigadas

VARIÁVEIS	Abreviatura	UNIDADE
Força máxima	F_{max}	N
Potência máxima	P_{max}	N.m/s; W
Impulso	I	N.s

4. 5 Análise estatística

A análise descritiva dos dados foi feita por média e desvio padrão. Para verificar a familiarização dos voluntários (CLAUDINO *et al.*, 2012) utilizou-se ANOVA com medidas repetidas (primeira, quarta e sexta tentativa) com post hoc de TUKEY. Com o objetivo de verificar a confiabilidade das assimetrias, calculadas pelas variáveis força máxima, potência máxima e impulso, em cada condição (com e sem instrução) foi utilizado o coeficiente de correlação intra-classe (CCI 3,1). Para comparar as diferenças bilaterais entre as condições, utilizou-se teste t-independente. Todos os cálculos das variáveis foram realizadas no software SPSS 18.0 e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

Os resultados descritivos (em média e desvio padrão) estão representados na tabela 2 e 3.

TABELA 2
Resultados descritivos para variáveis dinâmicas do grupo 1

	Perna D		Perna E	
	Média	DP	Média	DP
I (N.s)	75,31	15,5	68,02	21,58
Fmax (N)	839,73	121,41	818,01	131,12
Pmax (W)	747,67	158,93	732,73	235,66

I – impulso
Fmax – força máxima
Pmax – potência máxima
DP – desvio padrão

TABELA 3
Resultados descritivos para variáveis dinâmicas do grupo 2

	Perna D		Perna E	
	Média	DP	Média	DP
I (N.s)	74,29	16,38	73,71	13,87
Fmax (N)	888,82	160,19	876,25	139,53
Pmax (W)	808,34	206,90	765,95	155,09

I – impulso
Fmax – força máxima
Pmax – potência máxima
DP – desvio padrão

Não foi encontrada diferença significativa para nenhuma das variáveis entre os grupos, conforme indica a tabela 4

TABELA 4
Resultados das diferenças das variáveis

	Média (%)		Desvio Padrão (%)		P
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	
DifFmax (N)	2,6302	1,0633	7,86287	5,35034	0,524
DifPmax (W)	3,5638	5,1689	27,17379	29,36502	0,875
Difimp (N.s)	3,9903	4,7794	25,40225	28,22894	0,935

DifFmax – Diferença força máxima
DifPmax – Diferença potência máxima
Difimp – Diferença impulso
P – Nível de significância
Grupo 1 – Grupo com instrução
Grupo 2 – Grupo sem instrução

6 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar a influência de informação complementar a respeito da distribuição do peso em pé e o esforço durante a impulsão, na identificação de diferenças bilaterais em variáveis dinâmicas, impulso, força máxima e potência máxima dos membros inferiores durante o salto vertical com contramovimento na plataforma de força dupla.

Este estudo não encontrou diferença significativa entre o grupo 1 e o grupo 2 em relação a distribuição do peso nos mmii no início da impulsão de um SCM para nenhuma das variáveis. Os resultados encontrados neste estudo concordam com os resultados encontrados por Impellizzeri *et al.* (2007), Newton *et al.* (2006) e Menzel *et al.* (2013) em que as diferenças bilaterais de potência máxima e impulso mostraram maior desvio padrão, especialmente quando comparado com a força máxima de reação do solo.

7 CONCLUSÃO

Estes resultados sugerem que a instrução verbal não causa diferenças significativas em relação ao resultado diagnóstico para a identificação de diferenças bilaterais no salto com contramovimento.

REFERÊNCIAS

AUGUSTSSON, J.; THOMEE, R. Ability on closed and open kinetic chain tests of muscular strength to assess functional performance. **Scandinavian Journal of Medicine Science & Sports**. v. 10, p. 164–168, 2000.

BARBER, S. D. *et al.* Quantitative assessment of functional limitation in normal and anterior ligament deficient knee. **Clinical Orthopaedic and Related Research**. v. 255, p. 204-214, 1990.

BUCHANAN, P. A.; VARDAXIS, V. G. Sex-related and Age-related Differences in Knee Strength of Basketball Players Ages 11-17 Years. **J Athl Train**. v. 38, n. 3, p. 231-237, 2003.

CLARK, N. C. Functional Performance Testing Following Kne Ligament Injury. **Physical Therapy in Sports**. v. 2, p. 91-105, 2001.

CLAUDINO J. G. *et al.* Pre Vertical Jump Performance. **Int J Sports Med**. v. 33, p. 101–107, 2012.

CROISIER, J. L., CRIELAARD, J. M. Hamstring muscle tear with recurrent complaints: An isokinetic profile. **Isokinetics and Exercise Science**. v. 8, p. 175–180, 2000.

CROISIER, J. L. *et al.* Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. **American Journal of Sports and Medicine**. v. 36, p. 1469–1475, 2008.

FERBER, R. *et al.* Bilateral accommodations to anterior cruciate ligament deficiency and surgery. **Clinical Biomechanics**. n. 19, p. 136-144, 2004.

IMPELLIZZERI, F. M. *et al.* A vertical jump force test for assessing bilateral strength asymmetry in athletes. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. n. 39, p. 2044-2050, 2007.

JONES, P. A.; BAMPOURAS, T. M. A comparison of isokinetic and functional methods of assessing bilateral strength imbalance. **Journal of Strength and Conditioning Research**. n. 6, p. 1553-1557, 2010.

LANSHAMMAR, K.; RIBOM, E. L. Differences in muscle strength in dominant and non-dominant leg in females aged 20-39 years – A population-based study. **Physical Therapy in Sport**. v. 12, p. 76–79, 2011.

LEROY, D. *et al.* Spatial and temporal gait variable differences between basketball, swimming and soccer players. **International Journal of Sports Medicine**. n. 21, p. 158-162, 2000.

LESS, A.; VANRENTERGHEM, J.; CLERCQ, D.D. Understanding How an Arm Swing Enhances Performance in the Vertical Jump. **Journal of Biomechanics**. p. 1-12, 2004.

MAGALHÃES, J. *et al.* Concentric quadriceps and hamstrings isokinetic strength in volleyball and soccer players. **J Sports Med Phys Fitness**. Vol. 44, p. 119-25, 2004.

MCNAIR P.J.; PRAPAVESSIS H.; CALLENDER K. Decreasing landing forces: effect of instruction. **Br J Sports Med**. n. 34, p. 293–6, 2000.

MENZEL, H. J. *et al.* Analysis of lower limb asymmetries by isokinetic and vertical jump tests in soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**. n. 27, v. 5, p. 1370–1377, 2013.

MILNER, C. E. *et al.* Simple verbal instruction improves knee biomechanics during landing in female athletes. **The Knee**. v. 19, p. 399-403, 2012.

NEWTON, R. U. *et al.* Determination of functional strength imbalance of the lower extremities. **Journal of Strength and Conditioning Research**. n. 20, p. 971-977, 2006.

O`DONNELL, S.; THOMAS, S. G.; MARKS, P. Improving the sensitivity of the hop index in patients with an ACL deficient knee by transforming the hop distance scores. **BMC Musculoskeletal Disorders**. v. 7, n. 9, 2006.

OGGERO E. *et al.* The mechanics of drop landing on a flat surface - a preliminary study. **Biomed Sci Instrum**. v. 33, p. 53–8, 1997.

PETSCHNIG, R.; BARON, R.; ALBRECHT, M. The relationship between isokinetic quadriceps strength test and hop tests for distance and one-legged vertical jump test

following anterior cruciate ligament reconstruction. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**. v. 28, n.1, p.23-31, 1998.

PRAPAVESSIS H.; MCNAIR P.J. Effects of instruction in jumping technique and experience jumping on ground reaction forces. **J Orthop Sports Phys Ther**. n. 29, p. 352-6, 1999.

PREATONI, E.; GIULIO, I. D.; RODANO, R. Asymmetries in vertical jump: a support for functional motor evaluation? **The 3rd European Medical and Biological Engineering Conference**. Prague, Czech Republic, p. 20-25, 2005.

RAHNAMA, N.; LESS, A.; BAMBACICHI, E. A comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and non-preferred leg in English soccer players. **Ergonomics**. v. 48, n.11-14, p. 1568-1575, 2005.

SEELEY, M. K.; UMBERGER, B. R.; SHAPIRO, R. A test of the functional asymmetry hypothesis in walking. **Gait & Posture**. n. 28, p. 24-28, 2008.

SCHMIDTBLEICHER, D. Training for power events. In: KOMI, P. (Ed.). **Strength and power in sport**. London: Blackwell, 1992. p. 381-395.

SIMÃO R. *et al.* Força muscular máxima na extensão de perna uni e bilateral. **Revista Brasileira Fisiologia Exercício**. v. 2, p. 47-57, 2003.

SIMÃO R.; MONTEIRO W. D.; ARAÚJO C. G. S. Potência muscular máxima na flexão do cotovelo uni e bilateral. **Revista Brasileira Medicina Esporte**. v. 7, p. 157-62, 2001.

SIMON, A. M.; FERRIS, D. P. Lower limb force production and bilateral force asymmetries are based on sense of effort. **Experimental Brain Research**. n. 187, p. 129-138, 2008.

STEPHENS II, T. M. *et al.* Gender and bilateral differences in single-leg countermovement jump performance with comparison to a double-leg jump. **Journal of Applied Biomechanics**. n. 23. p. 190-202, 2007.

WEISS, M. R. Modeling and Motor performance: a developmental perspective. **Research Quarterly For Exercise and Sport**. v. 54, n. 2, p. 190-197, 1983.

WIKSTROM, E. A. *et al.* Jump-landing direction influences dynamic postural stability scores. **Journal of Science and Medicine in Sport**. n. 11, p. 106-111, 2008.

YOSHIOKA, S. *et al.* The effect of bilateral asymmetry of muscle strength on jumping height of the countermovement jump: A computer simulation study. **Journal of Sports Sciences**. n. 28, p. 209-218, 2010.

ZIFCHOCK, R. A. *et al.* The symmetry angle: A novel, robust method of quantifying asymmetry. **Gait & Posture**. n. 27, p. 622-627, 2008.