

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

BRUNA MENDES CARVALHO

**A PERCEPÇÃO DE ASSIMETRIAS EM INDIVÍDUOS ATIVOS DURANTE
EXERCÍCIOS DE SALTOS E ATERRISAGENS**

URUGUAIANA

2023

BRUNA MENDES CARVALHO

**A PERCEPÇÃO DE ASSIMETRIAS EM INDIVÍDUOS ATIVOS DURANTE
EXERCÍCIOS DE SALTOS E ATERRISAGENS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Felipe Pivetta Carpes

**Uruguaiana
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

A481o Bruna Mendes Carvalho

A percepção de assimetrias em indivíduos ativos durante exercícios de saltos e aterrissagens / Bruna Mendes Carvalho- 2023

22 p.

Orientador: Felipe Pivetta Carpes
Trabalho de Conclusão de Curso Fisioterapia – Universidade Federal do Pampa.

1. Cinética. 2. Saltos. 3. I. Título.

BRUNA MENDES CARVALHO

**A PERCEPÇÃO DE ASSIMETRIAS EM INDIVÍDUOS ATIVOS DURANTE
EXERCÍCIOS DE SALTOS E ATERRISAGENS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de fisioterapia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Fisioterapia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: dia, mês e ano.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Felipe Pivetta Carpes
Orientador
(UNIPAMPA)

Ms. Luíza Greco Sgarioni
(UNIPAMPA)

Ft. Milena Aguiar dos Santos
(UNIPAMPA)

“As grandes idéias surgem da observação dos pequenos detalhes”.

Augusto Cury

RESUMO

Diferentes tipos de saltos são tarefas que envolvem demanda mecânica similar entre os membros inferiores, o que nos leva a crer que o perfil típico do movimento seria de simetria. Além disso, essas tarefas fazem parte do treinamento de diversas modalidades e são também importantes componentes de programas de reabilitação. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi verificar se assimetrias na força de impacto em tarefas de salto são percebidas pelos praticantes do exercício físico. Foram avaliados 19 indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 18 e 40 anos, fisicamente ativos. Os participantes realizaram um protocolo que constituía um aquecimento na esteira corrida em diferentes velocidades e saltos: contramovimento, salto meio agachamento, drop jump, salto horizontal. As variáveis de interesse foram o pico da força vertical de reação do solo (FRSV), tempo para o pico da FRSV e a taxa de impacto. Quando comparados os diferentes saltos, o pico de força de reação do solo vertical diferiu entre a perna preferida e não-preferida apenas no salto drop jump ($t = 3,35$; $df = 18$, $P = 0,003$). Nos demais saltos, contramovimento ($t = 1,859$, $df = 18$, $P = 0,079$), salto horizontal ($t = 0,265$; $df = 18$, $P = 0,793$) e salto meio agachamento ($t = 0,998$; $df = 18$, $P = 0,331$). Concluímos que a percepção das assimetrias entre a perna preferida e não preferida pode ser indicativa para um melhor discernimento dessas assimetrias, e que dentre os saltos verticais do estudo, o drop jump pode ser mais útil para detectar assimetrias. Incluir a percepção dos participantes quanto a assimetrias pode ser uma estratégia importante para saber quando avaliar.

Palavras-chaves: Biomecânica, Controle Motor, Lateralidade, Força.

ABSTRACT

Different types of jumps are tasks that involve similar mechanical demand among the lower limbs, which leads us to believe that the typical profile of the movement would be one of symmetry. In addition, these tasks are part of training in different modalities and are also important components of rehabilitation programs. Thus, the objective of this study was to verify whether asymmetries in impact force in jumping tasks are perceived by practitioners of physical exercise. Nineteen physically active individuals of both sexes, aged between 18 and 40 years, were evaluated. The participants performed a protocol that constituted a warm-up on the running treadmill at different speeds and jumps: countermovement, half-squat jump, drop jump, horizontal jump. Variables of interest were peak vertical ground reaction force (FRSV), time of FRSV peak, and impact rate. When comparing the different jumps, the FRSV peak differed between the preferred and non-preferred leg only in the drop jump ($t = 3.35$; $df = 18$, $P = 0.003$). In the other jumps, countermovement ($t = 1.859$, $df = 18$, $P = 0.079$), horizontal jump ($t = 0.265$; $df = 18$, $P = 0.793$) and half squat jump ($t = 0.998$; $df = 18$, $P = 0.331$). We conclude that the perceptions have a strong correlation between the preferred and non-preferred leg can be indicative for a better discernment of these asymmetries, and that among the vertical jumps in the study, the drop jump can be more useful to detect asymmetries. Including the participants' perception of asymmetries can be an important strategy for knowing when to evaluate

Keywords: Biomechanics, Motor Control, Laterality, Strength.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho experimental.....	19
Equação 1	20
Figura 2. Pico de força vertical de reação do solo (VFRS).....	22
Tabela 2. Percepção geral de assimetrias nos saltos.....	23
Figura 3. Resultados individuais no drop jump.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 caracterização dos participantes.....	11
Tabela 2 – Produção de carne de gado no Brasil (2000-2009)	18

LISTA DE ABREVIATURAS

n. – número

p. – página

f. – folha

cap. – capítulo

v. – volume

org. – organizador

coord. – coordenador

col. – colaborador

LISTA DE SIGLAS

HTML - Hypertext Markup Language

HTTP - HyperText Transfer Protocol

XML - eXtensible Markup Language

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	METODOLOGIA	16
3	RESULTADOS.....	22
4	DISCUSSÃO.....	26
5	CONCLUSÃO.....	28
6	REFÊRENCIAS	

1 INTRODUÇÃO

Quando as ações motoras exibem simetria entre membros, elas são produzidas mais facilmente do que movimentos assimétricos. Isso se deve ao fato que os movimentos realizados na mesma direção no espaço têm uma predisposição a ser executados de forma mais segura, comparados àqueles em que os membros estão se movendo em direções opostas (Bishop et al., 2018; Franz, 1903). Considerando as características biomecânicas do movimento existem vários métodos para quantificar as diferenças entre os membros inferiores na execução de movimentos, destacando-se entre elas as medidas de dinamometria isocinética (Costa Silva et al., 2015), testes clínicos (Hart et al., 2012) e tarefas baseadas em saltos (Lockie et al., 2014; Loturco et al., 2018) e aterrissagens (Pappas & Carpes, 2012). Adicionalmente, os tipos de ações musculares predominantes e o treinamento de força são também aspectos importantes na avaliação de assimetrias (Baroni et al., 2016). Teoricamente, maiores escores de assimetria poderiam induzir ao pior desempenho físico, aumentando o potencial de lesões não traumáticas por poder exacerbar o estresse em um dos segmentos, também comprometer a eficiência (Chalmers et al., 2018; Loturco et al., 2018). Embora alguns desses desfechos ainda não sejam evidenciados por estudos apropriados, existem aspectos relevantes da assimetria sobre o desempenho motor, considerando ações que sejam bilaterais e que uma simetria seja esperada (Carpes et al., 2010).

Durante a caminhada, a assimetria em características biomecânicas pode ter efeitos fisiológicos afetando o exercício, como trabalho e eficiência (Melo et al., 2020), porém há grande variabilidade e incerteza sobre níveis de assimetrias limítrofes para efeitos negativos na marcha (Hughes et al., 1976). As assimetrias bilaterais para a força de

reação do solo na corrida podem variar de 35% a 45% (Hamill et al., 1984; Herzog et al., 1989), e na pedalada assimetrias podem variar de 0,5% (Smak et al., 1999) a 42% (Farrell et al., 2021). Em saltos assimetrias podem ser investigadas considerando variações entre saltos bilaterais e unilaterais (Maloney, 2019), permitindo também avaliar potência e a participação de alguns componentes fisiológicos como o ciclo alongamento-encurtamento e uso de energia elástica de tecidos passivos (Bosco et al., 1983). Nestas tarefas, assimetrias medida pela força de reação do solo também são frequentemente usadas nos treinamentos como parte importante de tomadas de decisão (Newton et al., 2006). Devido a variabilidade das assimetrias e também a dificuldade em associar amplamente com indicadores de desempenho esportivo (Carpes et al., 2010), diferentes parâmetros e indicadores são também frequentemente discutidos e implementados (Impellizzeri et al., 2007), mas de certa forma o uso da informação de assimetria ainda gera dúvidas em atletas, treinadores e clínicos.

As assimetrias são específicas à tarefa (Carpes et al., 2010). Tendo em vista isso, várias modalidades de teste têm sido usadas para monitorar possíveis assimetrias. É possível encontrar estudos que relatam assimetrias em membros inferiores em diferentes esportes coletivos, como futebol (Loturco et al., 2019) basquete (Schiltz et al., 2009), rúgbi (Marshall et al., 2015), ciclismo (da Silva Soares et al., 2021). Contudo, existem alguns aspectos que podem influenciar os resultados de assimetrias e deixam de ser considerados em muitos estudos. Além do nível de experiência com a tarefa, também a percepção do próprio sujeito sobre a execução do seu movimento é um aspecto importante. Em um estudo prévio, foi observado que em uma tarefa multiarticular como o exercício de leg-press, o nível de treinamento dos participantes

e sua percepção individual sobre assimetrias de força parecem depender do nível de familiarização com a tarefa e nível de treinamento (Carpes et al., 2008). No estudo, participantes mais treinados tiveram menores assimetrias na força de reação no leg-press e quando havia assimetrias, eles tinham melhor percepção ao identificar as diferenças. Neste estudo, buscamos ampliar essa investigação com o objetivo de determinar se o nível de treinamento afeta assimetrias e a percepção de diferenças bilaterais na realização de tarefas que envolvem saltos.

Diferentes tipos de saltos são tarefas que envolvem demanda mecânica similar entre os membros inferiores, o que nos leva a crer que o perfil típico do movimento seria de simetria. Além disso, essas tarefas fazem parte do treinamento de diversas modalidades e são também importantes componentes de programas de reabilitação. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi verificar se assimetrias na força de impacto em tarefas de salto são percebidas pelos praticantes do exercício físico. Assim, esperamos que nosso estudo traga informações relevantes tanto para o treinamento quanto para a reabilitação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Participantes e desenho experimental

Participaram do estudo 19 adultos jovens, (15 mulheres e 4 homens), praticantes de atividade física regularmente, frequência de atividade física de 5 ± 1 dias por semana, recrutados por conveniência na comunidade local via redes sociais. Os critérios para inclusão no estudo envolviam ter idade entre 18 e 40 anos, sem histórico prévio de lesão e praticar atividade física regularmente. Os critérios de exclusão envolveram o

não comparecimento a alguma das sessões de avaliação, bem como a desistência voluntária da participação nas sessões de avaliação, lesões prévias e ser sedentário. Eles responderam ao inventário de Waterloo para determinação da preferência lateral (ELIAS; BRYDEN; BULMAN-FLEMING, 1998) e o Questionário Internacional de Atividade Física (MATSUDO et al., 2001) para determinar a frequência semanal de atividade física.

Os protocolos empregados neste estudo fazem parte de uma investigação aprovada pelo comitê de ética local (78835317.8.0000.5323). Os participantes realizaram o protocolo de aquecimentos (protocolo geral). As variáveis de interesse foram o pico da força vertical de reação do solo (FRSV), tempo para o pico da FRSV e a taxa de impacto. O índice de assimetria também foi determinado para cada uma dessas variáveis. Além disso, a percepção de esforço, frequência cardíaca e pressão arterial foram monitorados em cada visita. O desenho experimental está ilustrado na figura 1.

Os participantes foram instruídos a não realizar exercícios nas 24 h antecedentes às visitas ao laboratório, não comparecer ao laboratório em jejum, e sempre usarem os mesmos calçados (tênis esportivo). As condições de aquecimento contou com o tempo mínimo de 3 minutos e máximo de 12 minutos para atingir a intensidade de 13 pontos na escala de Borg,

Para o protocolo de aquecimento geral foi utilizada uma esteira motorizada (Gait trainer 3, BIODEX, USA), na qual os participantes realizaram uma caminhada de 2 min em uma velocidade entre 3.5 km/h e 4.5 km/h. A velocidade foi então aumentada em 3 km/h para dar início a uma corrida, com subsequente aumento progressivo da

velocidade em 1 km/h a cada minuto, até que a intensidade alvo fosse reportada.

Protocolos de salto e aterrissagem:

- Salto com contra movimento (CMJ): o participante iniciava o salto posicionado em pé e com as mãos na cintura sobre as duas plataformas de força, com um pé em cada uma delas. Ele era instruído a rapidamente realizar um meio agachamento e então saltar o mais alto possível, verticalmente, estendendo os joelhos na fase aérea e aterrissando com um pé em cada plataforma de força.
- Salto com meio agachamento (SJ): o participante iniciava o salto posicionado com as mãos na cintura e em uma posição de meio agachamento, realizando flexão de joelho e leve inclinação do tronco a frente, por aproximadamente dois segundos, sobre duas plataformas de força, com um pé em cada uma delas. Ao receber o comando de saltar, ele deveria saltar verticalmente o mais alto possível, estendendo os joelhos e aterrissando com um pé em cada plataforma de força.
- Salto horizontal (HJ): o participante iniciava o salto posicionado em pé e com as mãos na cintura, 20 centímetros distante das duas plataformas de força. Ele era instruído a realizar um meio agachamento e saltar o mais alto possível verticalmente e para frente, estendendo os joelhos na fase aérea e aterrissando com um pé em cada plataforma de força.
- *Drop jump (DJ)*: o participante iniciava o salto posicionado em pé e com as mãos na cintura, sobre uma caixa com 20 cm de altura e distante 20 cm das plataformas de

força. Ele era instruído a apenas cair da caixa, e não saltar dela, aterrissando com um pé em cada uma das plataformas de força.

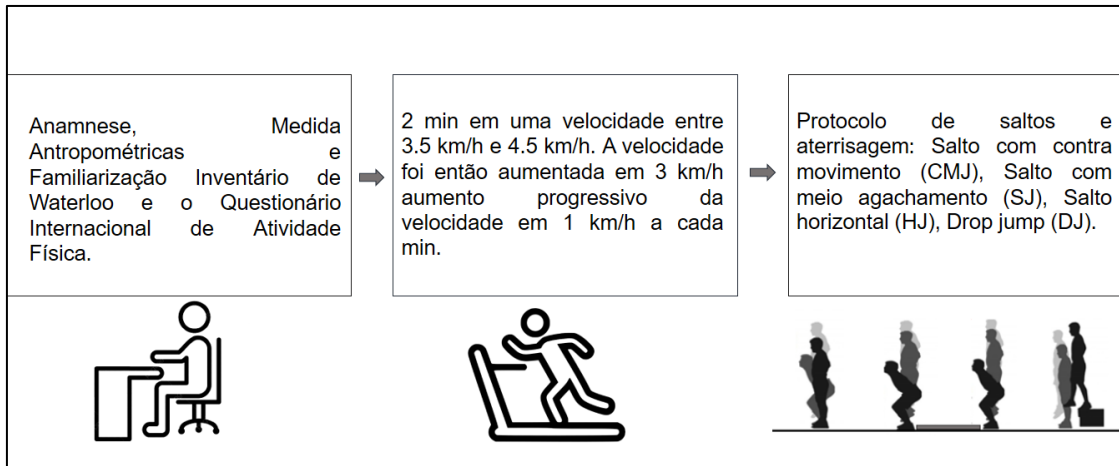


Figura 1. Desenho experimental do estudo

Avaliação das percepções das assimetrias:

A percepção de assimetrias foi avaliada como proposto por Carpes e colaboradores (Carpes et al., 2008). Foram usadas duas perguntas feitas ao participante após a realização dos exercícios de saltos, a segunda pergunta será feita apenas para o caso do participante responder “sim”, para a primeira pergunta.

- “Durante a execução dos exercícios em algum momento você percebe estar realizando mais força com uma perna do que com a outra?”
- “Com qual perna você percebeu estar produzindo mais força?” (preferida ou não preferida).

Avaliação das forças de impacto:

Foram coletados dados de força de reação do solo durante a realização das tarefas

de salto e aterrissagem. A força de reação do solo foi gravada com duas plataformas de força (OR6 2000, AMTI Inc., MA, USA) fixadas no nível do solo e com taxa de amostragem de 2000 Hz. Foram determinados o pico da componente vertical da força de reação do solo (definida pelo primeiro pico de força de reação do solo observado após o contato inicial com o solo), o tempo para o pico da componente vertical da força de reação do solo (definido pelo tempo entre o contato inicial e a ocorrência do pico da força vertical de reação do solo) e a taxa de absorção do impacto (considerando a razão entre o pico de força vertical de reação do solo e o tempo para seu pico). O contato inicial foi definido pelo aumento de 50 N na força vertical de reação do solo, e o final da fase de aterrissagem, definida pela máxima flexão de joelho (PAPPAS; CARPES, 2012). Para cada salto, os dados analisados consideraram três repetições válidas da tarefa. Para que uma tentativa fosse considerada válida, era necessário que o participante não retirasse as mãos da cintura durante os saltos e que a aterrissagem fosse feita com um pé em cada plataforma.

A partir dos dados de força, o índice de assimetria (IA) proposto por Robinson et al. (1987) foi usado para avaliar a assimetria do participante para o pico da componente vertical da força de reação do solo, o tempo para o pico da componente vertical da força de reação do solo e a taxa de absorção. O IA é um quantitativo indicador da diferença percentual entre uma quantidade medida nos lados direito e esquerdo, onde um valor de zero indica simetria perfeita. Na equação para o cálculo do índice de assimetria, P é o valor do parâmetro para o membro preferido, NP é o valor do parâmetro para o membro não preferido. Foi calculado considerando o valor absoluto usando a equação 1.

$$IA = (P - NP) / \frac{(P + NP)}{2} \times 100$$

Equação 1

Análises estatísticas

O teste de Shapiro-Wilk confirmou a normalidade dos dados de pico de força vertical de reação do solo, enquanto os dados de índice de assimetria não seguiram uma distribuição normal. Para a comparação do pico de força vertical de reação do solo entre a perna preferida e não preferida e cada salto foi empregado um teste t para dados pareados. Os índices de assimetrias foram comparados entre os saltos com o teste de Friedman, com o teste de Wilcoxon para comparações post-hoc. As análises foram realizadas considerando um nível de significância de 0,05.

3 RESULTADOS

Os participantes apresentaram características homogêneas. Os principais dados de caracterização estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Dados de caracterização dos participantes.

Variáveis	Média (desvio-padrão)
Idade (anos)	23 (2,25)
Massa (kg)	67,10 (15,89)
Estatura (cm)	1,67 (0,09)
Índice de massa corporal (kg/m ²)	23,99 (3,80)

A força de reação do solo foi avaliada considerando o pico da componente vertical. Quando comparados os diferentes saltos, o pico de força de reação do solo vertical diferiu entre a perna preferida e não-preferida apenas no *salto drop jump* ($t = 3,35$; $df = 18$, $P = 0,003$). Nos demais saltos, contramovimento ($t = 1,859$, $df = 18$, $P = 0,079$), salto horizontal ($t = 0,265$; $df = 18$, $P = 0,793$) e salto vertical ($t = 0,998$; $df = 18$, $P = 0,331$) não houve diferença entre perna preferida e não preferida. Os resultados do pico de força vertical de reação do solo estão apresentados na figura 2.

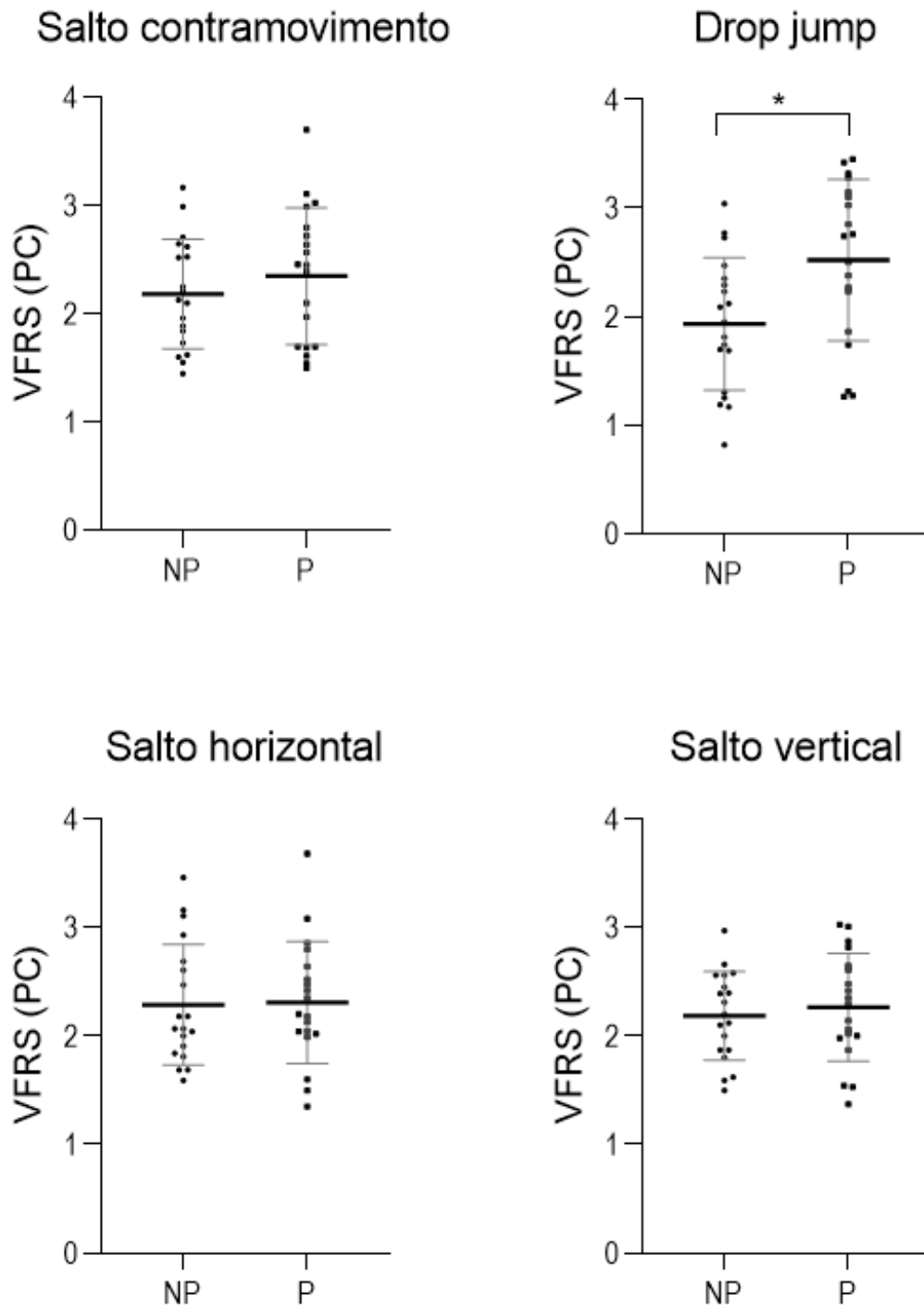


Figura 2. Pico de força vertical de reação do solo (VFRS) normalizada pelo peso corporal (PC) na perna não preferida (NP) e preferida (P) para os diferentes saltos avaliados. * diferença significativa entre perna preferida e não preferida.

Os índices de assimetria (Tabela 2) foram comparados entre os quatro saltos avaliados. Observamos que houve diferença na magnitude dos índices entre os quatro

saltos ($\chi^2 = 14,52$, $P = 0,002$). O índice de assimetria no drop jump foi maior do que no salto contramovimento ($P < 0,001$) e salto horizontal ($P < 0,001$). Por outro lado, o índice de assimetria não diferiu entre salto horizontal e contramovimento ($P = 0,708$), salto vertical e contramovimento ($P = 0,622$) e entre salto vertical e salto horizontal ($P = 0,766$).

Tabela 2. Percepção geral de assimetrias nos saltos e índices de assimetria nos diferentes saltos.

Participantes	Autorrelato	Perna relatada	CMJ	DJ	HJ	SJ
1	S	P	19,94	6,40	14,89	14,89
2	S	NP	1,54	28,18	6,12	11,30
3	S	NP	2,79	43,03	8,50	8,41
4	S	P	4,53	20,38	4,86	1,02
5	S	P	12,26	40,68	13,40	11,80
7	S	NP	18,59	32,85	6,28	15,46
8	S	P	14,32	20,46	22,33	17,82
10	S	P	24,90	57,67	19,74	37,63
11	S	P	1,53	2,37	36,23	18,93
14	S	P	21,28	47,94	16,42	19,86
16	S	P	9,30	42,70	11,50	12,30
17	S	P	14,44	18,57	12,73	8,69
18	S	NP	27,38	31,11	22,53	25,52
19	S	NP	54,06	49,17	0,98	11,20
6	N		17,62	35,11	14,59	6,42
9	N		10,34	47,19	2,87	19,49
12	N		5,33	108,93	25,45	18,67
13	N		6,49	11,85	4,05	9,19
15	N		7,92	5,27	11,62	6,26
		Mediana	12,26	32,85	12,73	12,30
		Quartil 25%	5,91	19,48	6,20	8,94
		Quartil 50%	12,26	32,85	12,73	12,30
		Quartil 75%	19,27	45,11	18,08	18,80
		Máximo	54,06	108,93	36,23	37,63

S: sim; N: não; P: perna preferida; NP: perna não-preferida; CMJ: salto com contramovimento; DJ: *drop jump*; HJ: salto horizontal; SJ: salto vertical.

Para analisar a percepção de assimetrias nos saltos, considerando apenas os dados do *drop jump* (Figura 3) em que assimetria foi significativa. Observamos que 14 dentre os 19 participantes disseram perceber assimetrias nos saltos. Destes 10 que disseram perceber assimetrias na força de reação do solo, observamos que os 9 participantes que relataram perceber assimetria com maior força na perna preferida, estavam certos quanto a sua percepção. Dentre os 5 participantes que indicaram que a perna não-preferida experimentava maior força, apenas 1 participante estava correto quanto à sua percepção. Dentre os 5 participantes que não relataram perceber assimetrias, todos tinham maior força de reação do solo na perna preferida.

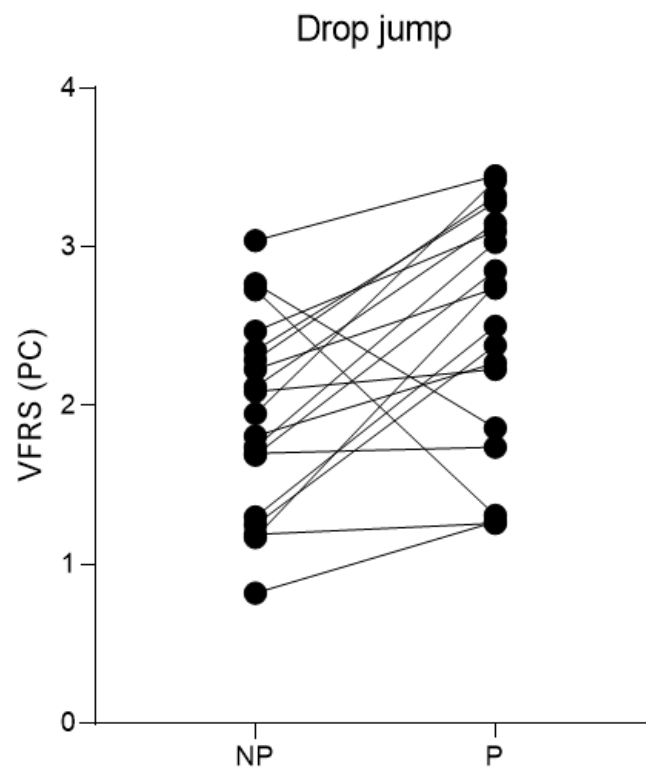


Figura 3. Resultados individuais do índice de assimetria no drop jump.

4 DISCUSSÃO

O objetivo do nosso estudo foi verificar se assimetrias nas forças de impacto em saltos são percebidas pelos praticantes do exercício. Os saltos realizados foram salto com contra movimento, salto com meio agachamento, salto horizontal, *drop jump*. Quando comparados os diferentes saltos, o pico de força de reação do solo vertical diferiu entre a perna preferida e não-preferida apenas no salto *drop jump*. Isto pode ter ocorrido pois no *drop jump* existe a rápida transição entre ações excêntrica e concêntrica minimizando o tempo de contato com o solo e potencializando os mecanismos do ciclo alongamento-encurtamento, que garante o máximo desempenho durante a fase de propulsão (concêntrica) (Komi, 2000). Apesar dos mesmos mecanismos serem observados em outros exercícios de salto, o *drop jump* destaca-se entre os exercícios pliométricos por possibilitar a manipulação da altura de queda, no atual estudo foi realizado com uma caixa de 20 cm.

No nosso atual estudo não analisamos o deslocamento do centro de massa, mas em estudos anteriores, analisaram saltos bilaterais e unilaterais para avaliar a assimetria inclusive de *drop jump* (Maloney et al., 2016), considerando a a rigidez vertical, que é uma função da força vertical de reação do solo e do deslocamento do centro de massa (Farley et al., 1998). Nesse estudo os três tipos de tarefas de desempenho demonstram o potencial para detectar a assimetria de Kvert, portanto, assimetrias em qualquer uma dessas variáveis pode influenciar as assimetrias na rigidez vertical. Os mesmos trazem que as diferenças na força vertical de reação do solo e no deslocamento do centro de massa não foram significativas e apenas o primeiro foi associado a um tamanho de efeito “moderado”. E ainda que, tais assimetrias podem ser maiores no *drop jumping* bilateral e menores no salto bilateral. Como obtivemos no atual estudo, onde o *Drop jump* mostrou um maior índice de assimetria comparado

com os outros saltos do estudo.

Há estudos que mencionam que o ser humano pode controlar a produção de força em seus membros por meio de dois mecanismos principais. A sensação de força muscular gerada centralmente a partir de sinais neurais feedforward é geralmente denominada sensação de esforço. Origina-se da percepção individual do comando motor descendente (McCloskey et al., 1974). Também podemos falar que essa informação neural também foi descrita como descarga corolária (Sperry, n.d.). Um mecanismo alternativo gerado periféricamente a partir de sinais neurais de feedback (informação sensorial ascendente) é geralmente denominado senso de força ou tensão (Roland & Ladegaard-Pedersen, 1977). Os receptores periféricos, como órgãos tendinosos de Golgi e receptores cutâneos, podem fornecer informações sobre tensão e pressão muscular para avaliar a sensação de força (McIntyre et al., 1984). Trazendo para estudo atual, as forças de impacto, que durante a tarefa de estresse muscular, são consideradas um fator de risco para lesões durante as tarefas de salto e aterrissagem encontradas em diversas modalidades de treinamento, através dessa percepção, geralmente denominado feedback proprioceptivo e também a sensação de esforço, que ajudam o atleta ou paciente identificar e as assimetrias e prevenir lesões, tendo em vista que essas atividades são realizadas diariamente por muitas pessoas, pois esse tipo atividade é comumente realizada em vários esportes.

A identificação do membro preferido com atividade atlética é muitas vezes definida subjetivamente por autorrelato. Por exemplo, vários grupos de pesquisa determinam o domínio da perna perguntando ao sujeito qual perna ele prefere usar para chutar uma bola o mais longe possível. No nosso estudo achamos mais adequados avaliar através do inventário de Waterloo (Elias et al., 1998), notamos que a maioria dos participantes apresentou a força de reação do solo maior na perna de preferida. E a

percepção dessa assimetria mostrou mais presente quando em favor da perna preferida, e isso no dia a dia tem extrema importância para realização de avaliações cinéticas.

Nosso estudo tem limitações. Os participantes não tinham experiência com treinamento de saltos, então para atletas treinados nessas tarefas os resultados podem ser diferentes. Também não determinamos a altura e potência dos saltos, o que em conjunto outras variáveis como deslocamento do centro de massa, ativação muscular como eletromiografia o que poderia ter ajudado a melhor relatar as assimetrias de desempenho na tarefa de saltos e as percepções dessas assimetrias.

5 CONCLUSÃO

As percepções têm forte correlação entre a perna preferida e não preferida pode ser indicativa para um melhor discernimento dessas assimetrias, e que dentre os saltos verticais do estudo, o *drop jump* pode ser mais útil para detectar assimetrias. Incluir a percepção dos participantes quanto a assimetrias pode ser uma estratégia importante para saber quando avaliar, pois os que percebem assimetrias tinham mais VFRS na perna preferida.

REFERÊNCIAS

- Baroni, B. M., De A Franke, R., Rodrigues, R., Geremia, J. M., Schmidt, H. L., Carpes, F. P., & Vaz, M. A. (2016). Are the responses to resistance training different between the preferred and nonpreferred limbs? *Journal of Strength and Conditioning Research*, *30*(3). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001148>
- Bishop, C., Turner, A., & Read, P. (2018). Effects of inter-limb asymmetries on physical and sports performance: a systematic review. In *Journal of Sports Sciences* (Vol. 36, Issue 10). <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1361894>
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, *50*(2). <https://doi.org/10.1007/BF00422166>
- Carpes, F. P., Mota, C. B., & Faria, I. E. (2010). Physical Therapy in Sport On the bilateral asymmetry during running and cycling e A review considering leg preference. *Physical Therapy in Sport*, *11*(4), 136–142. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2010.06.005>
- Carpes1, F. P., Bini1, R. R., & Mota2, C. B. (2008). TRAINING LEVEL, PERCEPTION AND BILATERAL ASYMMETRY DURING MULTI-JOINT LEG-PRESS EXERCISE. *Brazilian Journal of Biomotricity*.
- Chalmers, S., Debenedictis, T. A., Zacharia, A., Townsley, S., Gleeson, C., Lynagh, M., Townsley, A., & Fuller, J. T. (2018). Asymmetry during Functional Movement Screening and injury risk in junior football players: A replication study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *28*(3). <https://doi.org/10.1111/sms.13021>
- Costa Silva, J. R. L., Detanico, D., Dal Pupo, J., & Freitas, C. de la R. (2015). Bilateral asymmetry of knee and ankle isokinetic torque in soccer players u20 category. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, *17*(2). <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2015v17n2p195>
- da Silva Soares, J., Carpes, F. P., de Fátima Geraldo, G., Bertú Medeiros, F., Roberto Kunzler, M., Sosa Machado, Á., Augusto Paolucci, L., & Gustavo Pereira de Andrade, A. (2021). Functional data analysis reveals asymmetrical crank torque during cycling performed at different exercise intensities. *Journal of Biomechanics*, *122*. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2021.110478>

- Elias, L. J., Bryden, M. P., & Bulman-Fleming, M. B. (1998). Footedness is a better predictor than is handedness of emotional lateralization. *Neuropsychologia*, *36*(1). [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(97\)00107-3](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(97)00107-3)
- Farrell, J. W., Pribble, B. A., & Larson, R. D. (2021). *SS symmetry Effects of Exercise Intensity on Pedal Force Asymmetry during Cycling*. 1–11.
- Franz, S. I. (1903). erolites,L. *Sciencie*, *20*(498), 78–80.
- Hagströmer, M., Oja, P., & Sjörström, M. (2006). The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutrition*, *9*(6). <https://doi.org/10.1079/phn2005898>
- Hamill, J., Bates, B. T., & Knutzen, K. M. (1984). Ground Reaction Force Symmetry During Walking and Running. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *55*(3). <https://doi.org/10.1080/02701367.1984.10609367>
- Hart, N. H., Nimphius, S., Cochrane, J. L., & Newton, R. U. (2012). Reliability And Validity Of Unilateral And Bilateral Isometric Strength Measures Using A Customised , Portable Apparatus. *Journal of Australian Strength & Conditioning*, *20*(1), 61–67. <http://ro.ecu.edu.au/ecuworks2012/236>
- Herzog, W., Nigg, B. M., Read, L. J., & Olsson, E. (1989). Asymmetries in ground reaction force patterns in normal human gait. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *21*(1). <https://doi.org/10.1249/00005768-198902000-00020>
- Hughes, R. L., Frownfelter, D., & Piergies, M. (1976). Effects of limping on normal exercise response. *Journal of Applied Physiology*, *41*(1). <https://doi.org/10.1152/jappl.1976.41.1.89>
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Maffiuletti, N., & Marcora, S. M. (2007). A vertical jump force test for assessing bilateral strength asymmetry in athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *39*(11). <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31814fb55c>
- Lockie, R. G., Callaghan, S. J., Berry, S. P., Cooke, E. R. A., Jordan, C. A., Luczo, T. M., & Jeffriess, M. D. (2014). Relationship between unilateral jumping ability and asymmetry on multidirectional speed in team-sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *28*(12). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000588>
- Loturco, I., Pereira, L. A., Kobal, R., Abad, C. C. C., Komatsu, W., Cunha, R., Arliani, G., Ejnisman, B., Pochini, A. D. C., Nakamura, F. Y., & Cohen, M. (2018).

- Functional Screening Tests: Interrelationships and Ability to Predict Vertical Jump Performance. *International Journal of Sports Medicine*, 39(3). <https://doi.org/10.1055/s-0043-122738>
- Loturco, I., Pereira, L. A., Kobal, R., Abad, C. C. C., Rosseti, M., Carpes, F. P., & Bishop, C. (2019). Do asymmetry scores influence speed and power performance in elite female soccer players? *Biology of Sport*, 36(3). <https://doi.org/10.5114/biol sport.2019.85454>
- Maloney, S. J. (2019). The Relationship Between Asymmetry and Athletic Performance: A Critical Review. In *Journal of strength and conditioning research* (Vol. 33, Issue 9). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002608>
- Marshall, B., Franklyn-Miller, A., Moran, K., King, E., Richter, C., Gore, S., Strike, S., & Falvey, É. (2015). Biomechanical symmetry in elite rugby union players during dynamic tasks: an investigation using discrete and continuous data analysis techniques. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-015-0006-9>
- Melo, C. C., Carpes, F. P., Vieira, T. M., Mendes, T. T., de Paula, L. V., Chagas, M. H., Peixoto, G. H. C., & Andrade, A. G. P. de. (2020). Correlation between running asymmetry, mechanical efficiency, and performance during a 10 km run. *Journal of Biomechanics*, 109. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2020.109913>
- Newton, R. U., Gerber, A., Nimphius, S., Shim, J. K., Doan, B. K., Robertson, M., Pearson, D. R., Craig, B. W., Häkkinen, K., & Kraemer, W. J. (2006). Determination of functional strength imbalance of the lower extremities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4). <https://doi.org/10.1519/R-5050501x.1>
- Pappas, E., & Carpes, F. P. (2012). Lower extremity kinematic asymmetry in male and female athletes performing jump-landing tasks. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1). <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.07.008>
- Schiltz, M., Lehance, C., Maquet, D., Bury, T., Crielaard, J. M., & Croisier, J. L. (2009). Explosive strength imbalances in professional basketball players. *Journal of Athletic Training*, 44(1). <https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.1.39>
- Smak, W., Neptune, R. R., & Hull, M. L. (1999). The influence of pedaling rate on bilateral asymmetry in cycling. *Journal of Biomechanics*, 32(9). [https://doi.org/10.1016/S0021-9290\(99\)00090-1](https://doi.org/10.1016/S0021-9290(99)00090-1)
- Zifchock, R. A., Davis, I., Higginson, J., & Royer, T. (2008). The symmetry angle: A

- novel, robust method of quantifying asymmetry. *Gait and Posture*, 27(4).
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.08.006>
- Ebben, W. P., Fauth, M. L., Garceau, L. R., & Petushek, E. J. (n.d.). *KINETIC QUANTIFICATION OF PLYOMETRIC EXERCISE INTENSITY*. www.nasca-jscr.org
- Ebben, W. P., Simenz, C., & Jensen, R. L. (n.d.). *EVALUATION OF PLYOMETRIC INTENSITY USING ELECTROMYOGRAPHY*. www.nasca-jscr.org
- Elias, L. J., Brydent, M. P., & Bulman-Fleming, M. B. (1998). Footedness is a better predictor than is handedness of emotional lateralization. In *Neuropsychologia* (Vol. 36, Issue 1).
- Farley, C. T., Houdijk, H. H. P., van Strien, C., & Louie, M. (1998). Mechanism of leg stiffness adjustment for hopping on surfaces of different stiffnesses. *Journal of Applied Physiology*, 85(3), 1044–1055. <https://doi.org/10.1152/jappl.1998.85.3.1044>
- Komi, P. v. (2000). Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. In *Journal of Biomechanics* (Vol. 33).
- Maloney, S. J., Fletcher, I. M., & Richards, J. (2016). A comparison of methods to determine bilateral asymmetries in vertical leg stiffness. *Journal of Sports Sciences*, 34(9), 829–835. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1075055>
- Mccloskey, D. I., Ekeling, P., & Goodwin, M. (1974). Estimation of Weights and Tensions and Apparent Involvement of a “Sense of Effort.” In *EXPERIMENTAL NEUROLOGY* (Vol. 42).
- Mcintyre, A. K., Proske, U., & Rawson, J. A. (1984). CORTICAL PROJECTION OF AFFERENT INFORMATION FROM TENDON ORGANS IN THE CAT. In *J. Physiol* (Vol. 354).
- Roland, P. E., & Ladegaard-Pedersen, H. (1977). A QUANTITATIVE ANALYSIS OF SENSATIONS OF TENSION AND OF KIN^ASTHESIA IN MAN 1 EVIDENCE FOR A PERIPHERALLY ORIGINATING MUSCULAR SENSE AND FOR A SENSE OF EFFORT. In *Brain* (Vol. 100). <http://brain.oxfordjournals.org/>
- Sperry, R. W. (n.d.). *NEURAL BASIS OF THE SPONTANEOUS OPTOKINETIC RESPONSE PRODUCED BY VISUAL INVERSION*.

-
-