

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas

Departamento de Ciências do Desporto



RELAÇÕES ENTRE DIFERENTES MANIFESTAÇÕES DE FORÇA EXPLOSIVA EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS DO SEXO MASCULINO

Trabalho de investigação com vista à obtenção do Grau de Mestre
em Ciências do Desporto

Maria Luís Araújo de Castro

Covilhã , Junho de 2010

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas

Departamento de Ciências do Desporto

RELAÇÕES ENTRE DIFERENTES MANIFESTAÇÕES DE FORÇA EXPLOSIVA EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS DO SEXO MASCULINO

Trabalho de investigação com vista à obtenção do Grau de Mestre
em Ciências do Desporto

Por: **Maria Luís Araújo de Castro**

Orientação:

**Professor Doutor Daniel Almeida Marinho,
Universidade da Beira Interior**

Covilhã, Junho de 2010

Agradecimentos

- Ao meu Orientador, Professor Doutor Daniel Marinho, pela orientação, apoio e tempo dispensados.
- Aos alunos do curso de Ciências do Desporto da Universidade da Beira Interior, pela colaboração e empenho demonstrados.
- Um especial agradecimento ao meu Pai, por tornar tudo real e possível de alcançar.

Resumo

Este estudo pretendeu analisar a correlação entre a velocidade de sprint e o salto vertical. Um total de quarenta e seis estudantes universitários do sexo masculino participou neste estudo. Cada aluno realizou o teste de velocidade de sprint para as distâncias de 5, 10, 15 e 30m e o teste de salto vertical sem balanço dos membros superiores com dois apoios paralelos, só com o apoio do pé direito e só com o apoio do pé esquerdo. Os resultados indicaram que a correlação velocidade de sprint e salto vertical é moderada a forte, isto é, há uma relação directa entre estas duas variáveis. Apenas para o salto vertical com o apoio do pé esquerdo não se verificou uma correlação significativa com a variável velocidade de sprint. Assim, os resultados deste estudo indicam que as variáveis velocidade de sprint e salto vertical, apesar de habilidades de locomoção independentes, exigem atributos físicos e performances semelhantes e, como tal, o desempenho num teste é capaz de prever o desempenho no outro. Tais informações sugerem que testes como os realizados neste estudo devem ser incluídos em protocolos de avaliação para atletas do ensino universitário.

Palavras-chave: Estudantes universitários, Velocidade de sprint, Salto vertical.

Abstract

This study aimed to analyze the correlation between sprint speed and vertical jump. A total of forty-six male high school students participated in this study. Each student performed the test of sprint speed for distances of 5, 10, 15 and 30m and vertical jump test and balance, without upper limb support with two parallel, only with the support of right or left foot. The results indicated that the correlation of the sprint speed and countermovement jump ranged between moderate and strong at distances of 10, 15 and 30m. This means that there is a direct relationship between these two variables. This relationship is also moderate for distances of 10 and 15m and strong in a 30m distance, when compared with the test of countermovement jump with the support of right foot. The correlation did not reveal significant relations between sprint speeds at all distances and countermovement jump with the support of left foot. So, the results indicate that the variables of sprint speed and vertical jump, despite independent mobility skills, require similar physical attributes and performance and the result on a test can predict the performance in another. These results suggest that tests similar to those carried-out in this study should be included in evaluation protocols for athletes of high education.

Keywords: High school students, sprint speed, vertical jump.

Résumé

Cette étude a comme objectif analysé la corrélation entre la vélocité de sprint et le saute vertical. Quarante six étudiants universitaires du sexe masculin ont participé dans cette étude. Chaque élève a réalisé le test de vélocité de sprint pour les distances de 5, 10, 15 e 30m et le test de saute vertical sans balancement des membres supérieures avec deux l'appui parallèles, or avec l'appui du pied droit or l'appui du pied gauche. Les résultats nous ont démontré que la corrélation de sprint et saute vertical est de modérée à forte dans les distances de 10, 15 e 30m, c'est-à-dire, il y a une relation directe entre ces deux variables. Cette relation est aussi modérée pour les distances de 10 et 15m et forte dans les distances de 30m quand on la compare avec le test saute vertical sans balancement des membres supérieures avec l'appui du pied droit. La corrélation un ce n'est pas révélée significative entre la vélocité de sprint en toutes les distances et saute vertical sans balancement des membres supérieures avec l'appui du pied gauche. De cette façon, les résultats de cette étude indiquent que les variables vélocité de sprint et saute vertical, malgré être des habilités de locomotion indépendantes, exigent des attributs physiques et des performances semblables et, pour cela, l'exécution (le résultat d'un test) dans un test est capable de prédire l'exécution (le résultat) dans l'autre test. Ces informations suggèrent que les tests de cet étude doivent faire partie des protocoles d'évaluation pour les athlètes qui fréquentent l'Université.

Mots-clé: Étudiants universitaires, velocity de sprint, saute vertical.

Índice

| | |
|--|----|
| Agradecimentos | 4 |
| Resumo | 5 |
| Abstract | 6 |
| Résumé | 7 |
| Índice | 8 |
| Índice de quadros | 9 |
| I. Introdução | 10 |
| II. Material e Métodos | 14 |
| 2.1. Caracterização da Amostra | 14 |
| 2.2. Avaliação | 14 |
| 2.3. Análise Estatística | 16 |
| III. Apresentação dos Resultados | 17 |
| 3.1. Sprints | 17 |
| 3.2. CMJ | 17 |
| 3.3. Correlações | 18 |
| IV. Discussão | 21 |
| V. Conclusões | 25 |
| VI. Sugestões para Futuras Investigações | 26 |
| VII. Referências Bibliográficas | 27 |

Índice de quadros

| | |
|---|----|
| Quadro 1: Dados antropométricos dos sujeitos..... | 14 |
| Quadro 2: Análise do teste Sprint..... | 17 |
| Quadro 3: Análise do teste CMJ..... | 18 |
| Quadro 4: Coeficientes de correlação entre as variáveis CMJ e Velocidade de Sprint..... | 19 |
| Quadro 5: Coeficientes de correlação entre as variáveis CMJD e CMJE com a velocidade de Sprint..... | 20 |

I. Introdução

A melhoria das prestações físicas converteu-se num aspecto determinante do desporto actual (Martin et al., 2001, Viru e Viru, 2003). Consequentemente, treinadores e investigadores procuram a contínua melhoria de todos os aspectos que se possam reflectir na obtenção de um rendimento máximo (Segovia, 2007). No entanto, a obtenção desse máximo rendimento está longe de ser uma tarefa fácil. O processo através do qual se procura alcançar as adaptações de *performance* que são convenientes para a elevação do rendimento desportivo são motivo de investigação contínua. A procura incessante por melhores prestações físicas, melhores resultados e demais exigências desportivas, proliferou publicações e estudos neste campo.

Especialistas do desporto têm vindo de forma sistemática a utilizar um conjunto testes de características de *performance* para monitorizar adaptações ao treino, identificar talentos (Reilly et al., 2000; Silva et al., 2009), facilitar a escolha de atletas (Pyne et al., 2005; Vescovi et al., 2006) e discriminar diferentes padrões de jogo (Leone et al., 2003). Protocolos de avaliação incluem testes de laboratório e de campo. No entanto, o acesso a equipamentos de laboratório é frequentemente limitado (Vescovi e McGuigan, 2004). Além disso, parte dos testes requerem familiarização, isto é, exigem uma correcta realização técnica de modo a não comprometer a segurança e a validade dos testes. Por este motivo, os testes de campo são os mais utilizados para avaliar o desempenho e permitem também avaliar, por diversas vezes, a velocidade de sprint linear, a agilidade, o salto e a capacidade aeróbia (Urena, 2000; Cronin e Hansen, 2005). A implementação destes testes requer poucos equipamentos e incluem competências de movimento comuns, permitindo executá-los fácil e correctamente.

Diversos estudos (Caporasco et al, 2005; Hoffman e Maresh, 2003) mostraram que intermitentes protocolos de treino de potência (corrida na máxima velocidade aeróbia, saltos com contramovimento (CMJ), saltos com os pés paralelos e sprints) promoveram melhorias significativas na capacidade máxima de consumo de oxigénio, diminuição da frequência cardíaca e diminuição significativa do tempo no teste de *sprint*. Hoffman e Maresh (2003) afirmam que um grande aumento da força muscular está relacionado com a melhoria de outras características tais como a velocidade, a impulsão vertical e a agilidade. Sublinhando estes autores, podemos afirmar que a avaliação da força e da potência revela-se como fundamental para a *performance* atlética e humana. Assim, o estudo da relação entre *sprint* e impulsão vertical parece ser relevante, não só porque estas possuem características semelhantes de potência e de força muscular mas, principalmente, porque traduzem significativas melhorias da *performance*.

O salto é uma acção motora cuja força é uma das capacidades exigidas para a sua realização. A capacidade de saltar é uma qualidade motora requisitada na prática desportiva e representa um factor importante para o rendimento em desportos quer individuais quer colectivos (Campos e Menzel, 2001). Garcia et al. (1993) reforça este ponto, afirmando que o salto vertical é um movimento amplamente utilizado em diversas modalidades desportivas (Marques et al., 2006; Riggs e Sheppard, 2009). Assim sendo, a sua importância é destacada por profissionais ligados à actividade física. No nosso estudo, o salto foi caracterizado como o processo de elevação vertical do centro de gravidade de um indivíduo no ar, mantendo o corpo em extensão após uma impulsão realizada em contramovimento (CMJ). A utilização de técnicas de medição de maior precisão, baseadas no tempo de voo do salto vertical, tornou possível a quantificação das alturas de saltos verticais executados em diferentes condições (neste caso concreto: CMJ sem balanço dos braços, CMJ com a perna direita (CMJD) e CMJ com a perna esquerda: CMJE) já que, cada vez mais, o desempenho do salto dos atletas se tem vindo a tornar um factor decisivo no resultado final (Canavan e Vescovi, 2004).

À semelhança da capacidade de salto, também a velocidade é uma habilidade motora inerente às mais variadas modalidades desportivas, sejam elas individuais ou colectivas. Segundo alguns autores (Schmid e Alejo (2000; Weineck (2000), a velocidade de curta duração (*Short sprint*) é uma habilidade motora bastante complexa, sendo uma combinação óptima de força e de coordenação multi segmentar. Para Bobbert e Van Zandwijk (2007), a corrida e o salto são habilidades motoras comuns à prática do desporto e com elevada relação entre ambas. Assim, a performance de uma delas pode explicar parte do rendimento da outra e vice versa. Neste sentido, o controlo das variáveis físicas velocidade e salto facilitam e auxiliam o trabalho de treinadores e investigadores em perceber qual a associação entre cada uma delas. Neste capítulo, tal como foi referido anteriormente, os testes de campo são os mais recomendados e utilizados empregues para este fim, uma vez que são mais acessíveis e práticos, quer para os técnicos, quer para os atletas, comparativamente aos testes laboratoriais (Moreira et al., 2004).

Bompa (2002) considera que, além dos métodos de treino adequados para a desenvolver e melhorar a velocidade, é necessário entender os factores que a influenciam. A hereditariedade é um factor que torna a velocidade uma característica inata ao ser humano, ou seja, não é possível atingir melhorias mesmo depois de treinos adequados sem possuir talento natural (frequência de estímulos nervosos e distribuição e quantidade corporal de fibras lentas e rápidas). Outro factor determinante é a capacidade de superar resistência externa, tendo em vista que na maioria dos desportos de potência, a força de uma contracção muscular ou a capacidade de um atleta para mostrar força é um factor determinante no desempenho de movimentos rápidos. E, por fim, a adequada técnica do movimento (frequência de um movimento e o tempo de reacção são normalmente uma função da técnica) é outro factor que altera a performance da velocidade.

Os testes de velocidade, tais como *Running-based Anaerobic Sprint Test* e testes nas mais variadas distâncias (5,10,15,20,30,40 e 50m) procuram avaliar a potência anaeróbia de um indivíduo (Volpi Braz et al, 2008). No presente estudo, todavia, procurámos aferir qual o tipo de relação e o seu grau de significância entre a velocidade e o salto vertical, isto é, se o indivíduo que obtém melhores resultados no salto vertical e que, portanto, salta mais alto, também percorre uma determinada distância num menor tempo. O salto vertical com ou sem contramovimento para além dos sprints de curta duração é um dos testes mais utilizado para perceber os níveis de força explosiva (McArdle et al., 2003, p.388; Villareal, 2004). O salto vertical depende de uma panóplia de variáveis, tais como, o controlo motor, a acção multiarticular e elevados níveis de potência muscular. Este teste carece de alguma especificidade e nem sempre se ajusta à realidade da acção desportiva que se pretende mensurar. No entanto, a sua correlação com outras variáveis, cuja componente de potência é alta, revela-se significativa (Villareal, 2004).

Apesar de toda a atenção e relevância atribuída aos testes de avaliação da *performance*, verifica-se uma escassez de pesquisas no que diz respeito a relações entre as mais diversas habilidades motoras, tais como corrida, saltos e agilidade (Vescovi e McGuigan, 2007). Bobbert e Van Zandwijk (2007), em populações escolares. Apesar da semelhança muscular, biomecânica e cinemática entre as habilidades motoras corrida e salto, as associações entre elas provaram-se nem sempre constantes. Cronin e Hansen (2005) relataram associações reactivamente *pobres* ($r = 0.70$) entre o salto vertical com contramovimento e a velocidade no sprint de 30m. Outros estudos demonstraram uma relação forte entre o CMJ e o sprint para a distância de 10 e 30m (Wisloff et al., 2004). Todavia, são necessários mais estudos para se compreender melhor esta relação, nomeadamente em jovens não treinados (Vescovi e McGuigan, 2007). O presente estudo pretendeu perceber a correlação entre a velocidade no de sprint de curta duração e a impulsão salto vertical em estudantes universitários.

II. Material e Métodos

2.1. Caracterização da Amostra

A amostra foi constituída por quarenta e seis estudantes universitários do sexo masculino. A média da idade, altura e peso foi de $21,5 \pm 2,18$ anos, $178,87 \pm 5,76$ m e $78,51 \pm 11,73$ kg, respectivamente. O quadro 1 ilustra a caracterização da amostra nos seguintes dados de interesse: idade, altura, peso e índice de massa corporal.

Quadro 1: Dados antropométricos dos sujeitos.

| | Mínimo | Máximo | Média \pm DP |
|---------------|---------------|---------------|-----------------------------------|
| Idade (anos) | 20 | 28 | 21,50\pm2,18 |
| Estatuta (cm) | 171 | 193 | 178,87\pm5,76 |
| Peso (kg) | 62,4 | 107,6 | 78,51\pm11,73 |
| IMC (kg) | 19,7 | 36,4 | 24,61\pm4,10 |

2.2. Avaliação

Todos os sujeitos envolvidos foram informados dos possíveis riscos associados ao projecto e solicitados a não realizarem exercício físico nas 24h anteriores à realização do teste. Até 48h antes da realização dos testes, estatura, peso e massa corporal foram medidas pela equipa de investigação. Os ensaios de teste foram realizados sempre sob a supervisão dos investigadores/professores.

Um aquecimento padronizado de quinze minutos foi realizado e o desempenho foi avaliado numa única sessão. Os exercícios inerentes ao projecto foram: sprint de 5, 10, 15 e 30m e salto vertical (*Counter movement jump* – CMJ) em

três situações distintas: (i) pés paralelos e sem balanço dos braços, (ii) apenas pé direito e (iii) pé esquerdo. Para cada um deles realizaram-se três repetições com três e dois minutos de descanso entre cada ensaio, respectivamente. Os testes de sprint foram aplicados após aquecimento e o CMJ imediatamente a seguir a estes. O intervalo de descanso entre os dois tipos de teste foi de 6/7 minutos de modo a reduzir a probabilidade de fadiga.

Sprint

Os testes de sprint (5, 10, 15 e 30m) foram realizados em esforço máximo e gravados através de equipamentos de Brower, isto é, *Sprint Wireless System, Fairlee, VT*. Cada repetição era separada por três minutos de descanso. Apenas a média foi considerada para o estudo.

Salto Vertical

O salto vertical foi medido por intermédio do teste de CMJ descritos por Bosco, que inclui a utilização de um tapete de cronometragem electrónica – *Just Jump System*. Uma das provas standard elaborada por Bosco efectuada neste programa foi o *counter mouvement jump* sem acção dos braços. O aluno, em posição erecta, com a planta dos pés em contacto com o tapete e mãos na cintura, efectuava um salto vertical depois de um contramovimento para baixo, isto é, uma flexão dos joelhos a 90°. Durante a realização do movimento o tronco permanecia o mais erecto possível e as pernas estendidas, de modo a serem evitadas quaisquer influências sobre o trabalho das articulações inferiores. Sempre que fosse verificada alguma adulteração no tronco ou pernas o teste era repetido após o determinado tempo de repouso. As outras duas provas, com o pé direito e com o pé esquerdo, desenvolveram-se da mesma forma, com a ligeira diferença de que o salto era realizado só com o apoio do pé direito ou só com o apoio do pé esquerdo no tapete. O protocolo exige o desempenho de 3 saltos, seguidos de 2 minutos de descanso. Tal como os testes de sprint, apenas a média foi considerada para o estudo.

2.3. Análise Estatística

Todos os procedimentos estatísticos foram elaborados através do programa SPSS 12.0. Este permitiu a análise da estatística descritiva necessária para o estudo: cálculo de máximo, mínimo, média e desvio padrão. A correlação de Pearson foi utilizada para determinar relação entre os testes - se positiva ou negativa entre duas variáveis de escala métrica. O nível aceitável de significância estatística foi de $p < 0.05$.

III. Apresentação dos Resultados

3.1. Sprints

Como se pode verificar no quadro 2, a média obtida foi de 1,28 ($\pm 0,12$) s para a distância de 5m e 2,08 ($\pm 0,17$) s para os 10m. Para os testes de 15 e 30m, a média de cada um deles foi de 2,75s ($\pm 0,18$) s e 4,58 ($\pm 0,21$).

Quadro 2: Análise do teste Sprint.

| | Mínimo | Máximo | Média \pm DP |
|-----|---------------|---------------|----------------------------------|
| 5m | 1,07 | 1,54 | 1,28\pm0,12 |
| 10m | 1,82 | 2,39 | 2,08\pm0,17 |
| 15m | 2,45 | 3,21 | 2,75\pm0,18 |
| 30m | 4,24 | 5,15 | 4,58\pm0,21 |

3.2. CMJ

No quadro 3 podemos observar a média (desvio-padrão), mínimo e máximo para os testes de CMJ: sem balanço dos braços, CMJ (CMJD) só com a perna direita e CMJ só com a perna esquerda (CMJE). No CMJ a impulsão vertical média atingida foi de 41,29 \pm 6,00 centímetros, sendo a medida mínima de 28,95 e máxima de 54,80 cm. Para CMJD e CMJE, as médias foram de 19,12 \pm 3,89 e 18,63 \pm 3,78, com mínimos de 11,65 e 13,50 e máximos de 26,77 e 31,23, respectivamente.

Quadro 3: Análise do teste CMJ.

| | Mínimo | Máximo | Média ± DP |
|------|---------------|---------------|-------------------|
| CMJ | 28,95 | 54,80 | 41,29±6,00 |
| CMJD | 11,65 | 26,77 | 18,63±3,78 |
| CMJE | 13,50 | 31,23 | 19,12±3,89 |

3.3. Correlações

Apesar dos resultados terem expressado uma correlação significativa ($p < 0.05$) (cf. Quadro 4), a relação entre as variáveis, sprint e CMJ, foi negativa, o que significa que os indivíduos que apresentam valores mais elevados no salto CMJ são aqueles que apresentam uma velocidade de sprint superior (i.e., um tempo inferior para percorrer a distância). Os testes de sprint de menor distância, 5, 10 e 15m, apresentaram uma relação fraca a moderada negativa com o teste CMJ. Como se pode constatar analisando o quadro 4, os valores são superiores nas distâncias de 10 e 15m, respectivamente.

Quadro 4: Coeficientes de correlação entre as variáveis CMJ e Velocidade de Sprint.

| Testes | 5m | 10m | 15m | 30m | CMJ |
|--------|----|--------|--------|--------|---------|
| 5m | 1 | 0,86** | 0,83** | 0,69** | -0,37* |
| 10m | | 1 | 0,88** | 0,77** | -0,48** |
| 15m | | | 1 | 0,82** | -0,45** |
| 30m | | | | 1 | -0,77** |

*Correlação significativa $p < 0.01$

**Correlação significativa $p < 0.05$

Para as distâncias de 10, 15 e 30m, a relação com o salto vertical torna-se moderada/forte negativa ($r = -0,48$, $r = -0,45$ e $r = -0,77$, respectivamente), isto é, quanto melhor for o resultado obtido no CMJ, menor será o tempo para percorrer estas distâncias. Apenas para a distância mais curta, 5m, a relação foi bastante *podre* ($r = -0,37$). Analisando o teste de salto vertical (cf. Quadro 5), podemos observar que o CMJD está pouco associado para as distâncias de 5 e 15m ($r = -0,26$ e $r = -0,36$), enquanto que para o sprint de 10 e 30m a correlação demonstrou ser moderada ($r = -0,43$ e $r = -0,60$).

Quadro 5: Coeficientes de correlação entre as variáveis CMJD e CMJE com a velocidade de Sprint.

| Testes | CMJD | CMJE |
|--------|---------|---------|
| 5m | -0,26 | -0,12 |
| 10m | -0,43** | -0,20 |
| 15m | -0,36* | -0,11 |
| 30m | -0,60** | -0,40** |

*Correlação significativa $p < 0.01$

**Correlação significativa $p < 0.05$

Todos os testes de sprint apresentaram uma relação fraca negativa apenas com o CMJE (cf. Quadro 5). No entanto, apesar da relação ser fraca, o seu valor é superior para a velocidade de sprint 10 e 30m, tal como o constatado nos testes anteriores. Mais uma vez se verifica também, que as distâncias de 10m e 30m são as mais influenciadas pelo CMJ e CMJD, com uma relação moderada a forte de -0,48 e -0,43 para a distância de 10m e de -0,77 e -0,60 para os 30m, respectivamente. No CMJE percebemos que o CMJ e CMJD estão significativamente associados com as diferentes distâncias utilizadas. Os resultados indicaram que os alunos que apresentam melhores valores no CMJ e CMJD percorreram as distâncias de 5, 10, 15 e 30m num menor tempo face aos que apresentavam valores inferiores.

IV. Discussão

Este trabalho examinou a relação entre diferentes manifestações de força explosiva (e.g. sprint e salto vertical) em estudantes universitários do sexo masculino. Por hipótese, seria expectável existir uma a relação entre estas duas variáveis é moderada a forte, ou seja, estão altamente associadas entre si. No entanto, foi interessante observar que esta relação nem sempre se verificava quando o salto vertical foi realizado com a perna esquerda, isto é, não observamos correlação significativa entre este teste e a velocidade de sprint.

O presente estudo demonstrou que os desempenhos dos dois testes de campo realizados podem ser correlacionados entre si em grupos de jovens universitários do sexo masculino. Isto poderá sugerir que os testes têm atributos e performances semelhantes e que um teste é capaz de explicar a performance do outro, mesmo com habilidades motoras com uma cinemática algo diferente. Todos os resultados de desempenho foram estatisticamente correlacionados entre si, no entanto, os coeficientes de correlação foram baixos a moderados dependendo do teste. Aqui, pudemos observar que os resultados mais significativos indicaram uma relação moderada entre o CMJ e CMJD com a velocidade de sprint para a distância de 10 e 30m. Em relação ao teste CMJE, contudo, pudemos constatar que a sua relação foi relativamente pobre em todas as distâncias de sprint. Este dado pode ser explicado pelas possíveis assimetrias existentes no membro esquerdo, isto é, o membro não dominante.

No que diz respeito ao CMJ sem ajuda dos braços, Ozçakar et al. (2003) realizou o mesmo teste com atletas de futebol de elite e com uma faixa etária próxima ao presente estudo ($x=21,5 \pm 2,18 - 23,62 \pm 3,57$ anos). No entanto, este apresentou valores inferiores aos aqui apresentados (presente estudo: 41,29 e 44,8 cm: Ozçakar et al., 2003). Seria razoável admitir que indivíduos altamente treinados apresentassem uma maior consistência e familiarização

em medidas repetidas do que indivíduos não treinados. No entanto, Arteaga et al. (2000), num estudo com indivíduos não treinados, com actividade física regular (estudantes de educação física), reportaram que não era necessário uma familiarização prévia para a realização destes testes. Neste sentido, o CMJ revela-se um teste de *campo* bastante fiável para aferir a força explosiva dos membros inferiores, independentemente do tipo de amostra.

Relativamente à relação entre o salto vertical e o sprint, pudemos perceber que esta foi superior nas distâncias de 10 e 30m ($r=-0,48$ e $r=-0,77$, respectivamente) outras distâncias, como por exemplo, de 5 e 15m ($r=-0,37$ e $r=-0,48$, respectivamente). Num estudo realizado por Vescovi e McGuigan (2007), em atletas de futebol do ensino secundário e universitário, o CMJ foi inversamente relacionado com os tempos de sprint, tornando-se a relação cada vez mais forte nas maiores distâncias. A principal diferença entre o presente estudo e o supracitado foi que para o sprint de 10m a influência do CMJ era superior ao sprint de 15m, impedindo-nos assim de afirmar que a correlação entre CMJ e velocidade de sprint é maior nas distâncias maiores. No entanto, a existência de uma correlação entre estas duas variáveis seria de prever, uma vez que ambas necessitam de bastante potência na parte inferior do corpo (Canavan e Vescovi, 2004).

Vila dos Santos (2006) verificou também uma correlação significativa entre o sprint de 30m e o salto vertical ($r= -0,59$ e $p\leq 0,01$). Apesar da sua amostra ter sido constituída por jogadores de basquetebol do escalão juvenil, foi possível comprovar que a relação existente entre a velocidade de sprint e o CMJ abrange várias faixas etárias, pelo que pode ser aplicado em diversas amostras. Ozçakar et al. (2003) e Commack (2006) encontraram este tipo de relação em jogadores de futebol de alto nível e em jogadores da selecção adulta da Austrália, respectivamente. Cronin e Hansen (2005) relataram uma fraca a moderada associação entre o CMJ e várias distâncias de sprint em jogadores de rugby do sexo masculino ($r=0,756-0,762$). Resultados muito

semelhantes obtiveram Hennesy e Kilty (2001), num estudo realizado em atletas do sexo feminino ($r=0,55-0,64$). Os mesmos autores encontraram uma correlação entre o CMJ e a velocidade de sprint fraca a moderada. A sua relação foi mais forte nos atletas universitários ($r=0,43 - 0,60$) do que em jogadores de futebol do ensino secundário ($r=0,24 - 0,33$). Sobre este tema, Chamari et al. (2004) não perceberam qualquer tipo de correlação entre o desempenho do CMJ e a velocidade de sprint para a distância de 30m, em jogadores de futebol do ensino universitário, A diferença de resultados deste estudo com os apresentados anteriormente ilustram a dificuldade em identificar como as performances, em variados campos, podem estar relacionadas umas com as outras (Vescovi e McGuigan, 2007).

No presente estudo realizamos o CMJ diferenciadamente, isto é, com a perna direita e a perna esquerda. Segundo autores como Bobbert et al. (2005) e Khodiguan et al. (2003), esta diferenciação pode ser de extrema importância uma vez que a força produzida em movimentos unilaterais é superior aquela que é manifestada em movimentos bilaterais devido a uma redução da actividade neural aquando a utilização de ambos os membros. Neste seguimento, pudemos averiguar que o CMJD influencia mais directamente a corrida de velocidade, para qualquer distância, do que o CMJE. Esta diferença observada poderá estar relacionada as diferenças de força entre o perna dominante e não dominante, tal como havíamos referido algures no texto. No entanto, analisando os resultados podemos inferir que a perna preferencialmente dominante da nossa amostra foi a perna direita.

A correlação entre a velocidade de sprint e o salto vertical parece evidente em quase todos os estudos. No entanto, torna-se fundamental identificar a amostra na qual os dados estão a ser analisados, uma vez que esta é essencial na obtenção de diferentes resultados. No seguimento do exposto, poder-se-á dizer que estes testes (velocidade de sprint e CMJ), apesar de serem habilidades de locomoção independentes, exigem atributos físicos e performances

semelhantes e, como tal, o desempenho num teste é capaz de prever o desempenho do outro (Vescovi e McGuigan, 2007). No entanto, os mecanismos de execução do sprint, e até mesmo de saltos, são diferentes de atletas para atleta, de modalidade para modalidade, e consoante o nível desportivo (Sayers citado por Vescovi, 2000).

V. Conclusões

Face aos resultados obtidos e aos objectivos inicialmente propostos podemos concluir que:

1. A correlação entre velocidade de sprint e CMJ é moderada nas distâncias de 10 e 15m.
2. A relação entre as variáveis CMJD e a velocidade de sprint é moderada na distância de 10 e 15m.
3. A correlação entre o CMJ e CMJD e a velocidade de sprint é forte na distância de 30m.
4. Todas as correlações entre velocidade de sprint 5m e CMJ/CMJD foram fracas.
5. Não há correlação significativa entre a velocidade de sprint e o teste CMJE.

VI. Sugestões para Futuras Investigações

Durante a realização do presente estudo, deparamo-nos com algumas questões que nos parecem pertinentes para futuras investigações neste contexto. Assim, sugerimos que este trabalho seja completado com:

1. Realização do mesmo estudo com uma amostra de estudantes universitários do sexo feminino.
2. Aplicação da mesma metodologia a indivíduos com faixas etárias diferentes.
3. Inclusão de variáveis antropométricas (massa corporal, massa magra, % massa gorda, ...).
4. Aplicação da mesma metodologia a atletas de diferentes desportos (basquetebol, voleibol, futebol, ...).
5. Análise dos dados, tendo em consideração a perna dominante.

VII. Referências Bibliográficas

- Arteaga, R. (2000). Reliability of jumping performance in active men and women under different stretch loading conditions. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 40, n. 1, p. 26-34.
- Bobbert, M.F., Van Zandwijk, J.P. (1999). Dynamics of force and muscle stimulation in human vertical jump. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31, 303-310.
- Bompa, T.O. (2002). *Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento*. Phorte. São Paulo.
- Boobert, M.F., Graaf, W.W., Jook, J.N., Casius, L.J.R. (2005). Explanation of the bilateral deficit in human vertical squat jumping. *Journal of Applied Physiology*, 100, 493-499.
- Braz, T.V., Domingos, M.M., Flausino, N.H., Freitas, W.Z., Messias, M.C. (2008). Análise do desenvolvimento das capacidades físicas potência anaeróbia, potência aeróbia, velocidade e força explosiva durante período preparatório de 6 semanas em futebolistas profissionais, p.1.
- Campos, C.G., Menzel, H.J. (2001). Aplicação de testes motores e biomecânicos no sistema diagnostic de saltos. In: *Congresso Brasileiro de Biomecânica*. Porto Alegre.
- Canavan, P. K, Vescovi, J.D. (2004). Evaluation of power prediction equations: Peak vertical jump power in women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1589-1593.
- Caporasco, G., Sartor, F., Roione, G., Scurati, R., Alberti, G. (2005). The effects of short intermittent-power training in young basketball players, 23.
- Chamari, K., Hachana, Y., Ahmed, Y. B., Galy, O., Sghaier, F., Chatard, J. C. et al. (2004). Field and laboratory testing in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 191 – 196.

- Cormack, S. (2006). The changes in strength, power and associated functional in the Australian women's soccer team during the 12 month preparation for the Sidney 2000 Olympic Games. *In: International Science and Football Symposium – Speakers Notes*. On-line information: <http://www.vis.org.au/downloads/science/Cormack.pdf>. Acesso em 25/05/2010.
- Cronin, J. B., & Hansen, K. T. (2005). Strength and power predictors of sports speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 349 – 357.
- Galdi, E. H. G. (1994). Pesquisas com salto vertical: uma revisão. *Revista Treinamento Desportivo*, vol.1, n.1, 27.
- Galdi, E. H. G. (2000). Pesquisas com salto vertical: uma revisão. *Revista Treinamento Desportivo*, vol.5, n.2, 51-61.
- Garcia, M.A.C. (1993). Variáveis biomecânicas do salto vertical em atletas de voleibol. In: *Congresso Brasileiro de Biomecânica*. Santa Maria. Brasil.
- Hennessy, L., Kilty, J. (2001). Relationship of the stretch – shortening cycle to sprint performance in trained female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15, 326 – 331.
- Hoffman, J.R., Maresh, C.M. (2003). *A Ciência do Exercício e dos Esportes*. Porto Alegre.
- Khodiguian, N., Cornwell, A., Lares, E., Dicarpio, P.A., Hawkins, S.A. (2003). Expression of the bilateral deficit during reflexively evoked contractions. *Journal of Applied Physiology*, n.94, 171-178.
- Leone, M., Lariviere, G., & Comtois, A. S. (2002). Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. *Journal of Sports Sciences*, 20, 443 – 449.

- Marques, M., González-Badillo, J., & Kluka, D. (2006). In-Season Resistance Training for Professional Male Volleyball Players. *Strength & Conditioning Journal* 28 (6), 16-27.
- Martin, D., Carl, K., Lehnertz, K. (2001). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- McArdle, W.D., Katch, F.I., Katch, V.L. (2003). *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2003.
- Moreira A., Oliveira, P.R., Okano, A.H., Souza, M., Arruda, M. (2004). Dynamics of the Power Measures Alterations and the Posterior Long-lasting Training Effect on Basketball Players Submitted to the Block Training System. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, vol.10, n.4, Niterói.
- OMS (2010). World Health Organization. In: *Eastern Mediterranean Journal*, vol. 16, nº4. On-line information: <http://www.emro.who.int/publications/emhj/1604/article15.htm>. Acesso em 31/05/2010.
- Özçakar, R., Kunduracıoğlu, B., Cetin, A., Ülkar, B., Guner, R., Hascelik, Z. (2003). Comprehensive isokinetic knee measurements and quadriceps tendon evaluations in footballers for assessing functional performance. *Br. J. Sports Medicine*, n.37, 507-510.
- Pyne, D. B., Gardner, A. S., Sheehan, K., & Hopkins, W. G. (2005). Fitness testing and career progression in AFL football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 8, 321 – 332.
- Reilly, T., Williams, A. M., Nevill, A., & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 695 – 702.
- Riggs, M., & Sheppard, J. (2009). The Relative Importance of Strength and Power Qualities to Vertical Jump Height of Elite Beach Volleyball

- Players During The Counter-Movement and Squad Jump. *Journal of Human Sport & Exercise*, 4 (3), 221-236.
- Schmid, S., Alejo, B. (2002). *Complete Conditioning for Soccer*. Champaign: Human Kinetics.
 - Segovia, M.L. (2007). *Incidencia del entrenamiento y la competición sobre la composición corporal, la fuerza, la velocidad, la resistencia y sobre diferentes indicadores físicos del rendimiento en jugadores de fútbol de división de honor*. Dissertação apresentada com vista à obtenção de Doutorado no âmbito de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia.
 - Silva, A. J., Masques, A.T., Costa, A.M. (2009): *Identificação de Talentos no Desporto*. Texto Editores, Lisboa.
 - Urena, A. (2000): Effect of the New Scoring System on Male Volleyball. in: *The Coach*. N.4. Federação Internacional de Voleibol, p. 12-18.
 - Vescovi, J.D., Mcguigan, M. R. (2007). Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. *Journal of Sport Sciences*, 1 – 11.
 - Vila dos Santos, F. (2006). *Relacionamento entre alguns tipos de força e a velocidade de deslocamento em jogadores de basquetebol juvenil*. Dissertação apresentada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Educação Física, no Departamento de Educação Física, Sector de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. Brasil.
 - Viru, A., Viru. M. (2003). *Análisis y control del rendimiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

- Weineck, J. (2000). *Biologia do Esporte*. São Paulo: Manole, p.210.
- Wisloff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccerplayers. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 285 – 288