

## O nível de correlação entre agilidade e velocidade em futebolistas depende da categoria competitiva

*The level of correlation between agility and speed is dependent for Soccer players of different age groups*

Campos, PAF<sup>1</sup>; Coelho, DB<sup>2</sup>; Hudson, ASR<sup>2</sup>; Garcia, ES<sup>2</sup>

1-Instituição Superior de Educação Anísio Teixeira / Fundação Helena Antipoff. Ibirité / MG

2-Centro de Excelência Esportiva (CENESP) - Laboratório de Fisiologia do Exercício - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte / MG

### Resumo

**Objetivos:** O objetivo do presente estudo foi determinar o nível de correlação entre os desempenhos nos testes de velocidade de 30m ( $V_{30m}$ ) e de agilidade de Illinois (TAI) em jogadores de futebol das categorias infantil, juvenil e júnior.

Amostra: Participaram no estudo 72 futebolistas do sexo masculino vinculados a uma equipe da primeira divisão do futebol brasileiro, sendo 18 da categoria infantil (sub-15 anos), 25 da categoria juvenil (sub-17 anos) e 29 da categoria júnior (sub-20 anos).

**Métodos:** O desempenho de velocidade e de agilidade foi determinado pelo  $V_{30m}$  e TAI respectivamente. Para verificar o nível da correlação entre as variáveis utilizou-se o coeficiente de correlação produto momento de Pearson (r) com nível de significância de ( $p < 0,05$ ), e para avaliar o nível de variância comum entre as variáveis utilizou-se o coeficiente de determinação ( $r^2$ ).

**Resultados:** As categorias obtiveram os seguintes desempenhos no  $V_{30m}$  e no TAI respectivamente: infantil,  $4,45 \pm 0,20s$  e  $16,50 \pm 0,56s$ ; juvenil,  $4,20 \pm 0,11s$  e  $16,40 \pm 0,47s$ ; júnior,  $4,03 \pm 0,10s$  e  $15,46 \pm 0,28s$ . Foi encontrado coeficiente de correlação moderado entre velocidade e agilidade para a categoria infantil ( $r=0,87$ ;  $p < 0,01$ ;  $r^2=75,6$ ), baixo para a categoria juvenil ( $r=0,49$ ;  $p < 0,05$ ;  $r^2=24,9$ ) e também baixo para a categoria júnior ( $r=0,31$ ;  $p > 0,05$ ;  $r^2=10,0$ ).

**Conclusões:** Conclui-se, portanto que à medida que os jogadores ficam mais velhos, por vários fatores, o nível de correlação entre estas capacidades diminui. Desta forma, em categorias mais velhas, testes específicos, bem como métodos de treinamentos, para cada capacidade, devem ser aplicados.

**Palavras-chave:** Futebol; agilidade; velocidade; correlação.

### Correspondência:

Daniel Barbosa Coelho.  
Rua Frei Orlando, n.1035/302,  
Belo Horizonte-MG,  
CEP: 30770-570

## Abstract

**Aims:** The aim of this study was to determine the correlation between agility and speed of Young Soccer players.

**Sample:** Seventy two players from a Brazilian first division soccer club, being 18 of the under-fifteen years old (U15) age group, 25 of the under-seventeen years old U17 age group and 28 of the under-twenty years old U20 age group participated in the study.

**Methods:** Agility was evaluated using the Illinois agility Test (IAT) and speed was evaluated using the 30-meter sprint ( $V_{30m}$ ). The Pearson Product Moment Correlation was used to verify the association between the two variables and the coefficient of determination ( $r^2$ ) was used to evaluate the level of common variance between the variables.

**Results:** The correlation between agility and speed was moderate ( $r=0.87$ ;  $p<0.01$ ;  $r^2 = 75.6$ ) for the U15 group, whereas it was low for both the U17 group ( $r = 0.49$ ;  $p<0.05$ ;  $r^2=24.9$ ) and the U20 group ( $r=0.31$ ;  $p>0.05$ ;  $r^2 =10.0$ ).

**Conclusions:** Our results suggest that as players get older, for several factors, the level of correlation between these capacities diminish. Thus, in older categories, specific tests and methods of training for each skill should be applied.

**Key words:** Soccer; agility; speed; correlation.

## Introdução

A velocidade é uma das capacidades físicas que merece destaque no futebol<sup>1</sup>. Ela é amplamente discutida na literatura como sendo uma capacidade física complexa, e que o seu desenvolvimento completo depende da manifestação de diversas características tais como produção de força<sup>2,3</sup>, coordenação intra e intermuscular<sup>4</sup> e qualidades psico-físicas<sup>5</sup>.

A agilidade também é uma capacidade de grande importância na prática do futebol<sup>6-8</sup>. Esta pode ser considerada como uma combinação efetiva e rápida de frenagem, mudança de direção e nova aceleração com manutenção do controle motor tanto na vertical quanto na horizontal<sup>9</sup>. Em um jogo de futebol o jogador muda de direção a cada 2-4s<sup>10</sup>, em um total de 1200-1400 vezes<sup>11</sup>, o que indica uma alta demanda de agilidade.

Tendo em vista a importância das capacidades velocidade e agilidade, a relação entre elas tem sido estudada em jogadores de futebol profissionais<sup>12-16</sup> e em juniores<sup>17</sup>. Todavia, não foram encontrados estudos que avaliaram e compararam o nível de correlação entre essas

capacidades em jogadores de futebol de diferentes idades (categorias de base).

Tem sido demonstrada uma dificuldade em se identificar como e quanto o desempenho de diferentes testes de campo se relacionam entre si, em especial, essa relação é mais estudada em populações de atletas adultos e masculinos<sup>16</sup>. Determinar o quanto capacidades inerentes ao desempenho esportivo estão relacionadas entre si, em diferentes categorias, pode ser importante para a determinação de testes e métodos de treinamento mais específicos, ou para a interpretação dos resultados dos mesmos.

## Objetivos

Tendo em vista o exposto, o objetivo deste estudo foi determinar o nível de correlação entre o desempenho no teste de velocidade de 30m ( $V_{30m}$ ) com o teste de agilidade de Illinois (TAI) em futebolistas de diferentes categorias: infantil (sub-15 anos), juvenil (sub-17 anos) e júnior (sub-20 anos).

## Métodos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (ETIC-291/09) e respeitou todas as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional da Saúde (Res. 196/96) envolvendo pesquisas com seres humanos. Todos os voluntários, ou responsáveis, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para a participação no estudo.

Participaram no estudo, 72 jogadores de futebol, do sexo masculino, que treinavam em dois períodos ao dia, seis vezes por semana, em uma média de 16 horas/semana, vinculados a uma equipe da primeira divisão do futebol brasileiro inscrita na Confederação Brasileira de Futebol (CBF). Sendo estes 18 da categoria infantil (sub-15 anos;  $14,94 \pm 0,24$  anos;  $69,08 \pm 8,05$  Kg;  $15,36 \pm 3,43$  %G), 25 Juvenis (sub-17 anos;  $16,4 \pm 0,49$  anos;  $70,9 \pm 6,45$  Kg;  $9,9 \pm 3,0$  %G) e 29 Juniores (sub-20 anos;  $18,0 \pm 0,71$  anos;  $70,15 \pm 5,35$  Kg;  $8,16 \pm 1,68$  %G). O N amostral do presente estudo foi maior que o de outros estudos que realizaram análises semelhantes<sup>14,17</sup> e foi determinado pela disponibilidade dos atletas que compunham essas categorias normalmente por temporada.

Todos os jogadores das categorias avaliadas compareceram ao local do teste no horário estipulado (turno matutino). Cada categoria realizou os testes em dias alternados e com no mínimo 48h de intervalo entre os mesmos. Os atletas continuaram em rotina normal de treinamentos e primou-se pela realização dos testes em no mínimo 48h após jogos ou treinamentos de força que pudessem comprometer o rendimento físico dos jogadores.

Antes da realização dos testes, os voluntários realizaram uma atividade preparatória (alongamentos e corridas de baixa intensidade) definida pelo preparador físico da categoria. Esta foi monitorada quanto a sua duração e tipos de exercício para que isto não fosse um estímulo diferente entre as categorias.

O primeiro teste realizado foi o de velocidade ( $V_{30m}$ ). O desempenho nesta capacidade foi expresso através do tempo (s), gasto para percorrer a distância de 30m. Essa distância se justifica pelo fato de que grande parte dos *sprints* em um jogo de futebol ocorre até 30m<sup>7</sup>.

O segundo teste realizado pelos jogadores foi o de agilidade (TAI) em que o desempenho foi também expresso através do tempo (s) gasto para completar o percurso. Este teste, desenvolvido por Cureton<sup>18</sup>, envolve uma combinação de *sprint*, mudança de direção e desvio de obstáculos. O comprimento do trajeto é de 10m e a largura de 5m.

Para o início dos testes os atletas deviam estar parados, na posição de pé, a uma distância de 0,2m atrás da linha de partida para evitar o acionamento prematuro do cronômetro, e com o pé de apoio à frente. Tanto no início quanto no fim dos trajetos do  $V_{30m}$  e do TAI, foi colocado um par de fotocélulas, com precisão de 0,001s, acoplados a um computador com *software* específico (MultiSprint®), para mensurar o desempenho nestes testes.

Os testes foram realizados duas vezes por cada atleta e o melhor resultado foi considerado para as análises. Todos os atletas já eram familiarizados com os testes tendo em vista que estes são comumente aplicados pelo departamento de fisiologia no cotidiano do clube de futebol. Todos os atletas foram avaliados no mesmo local, que foi em terreno gramado, com o uso das próprias chuteiras.

O tratamento estatístico foi realizado utilizando-se o pacote estatístico SPSS 14.0 para Windows. Para verificar o nível da correlação entre as variáveis utilizou-se o coeficiente de correlação produto momento de Pearson (r) com nível de significância de  $p < 0,05$ . Para interpretar o resultado do nível de correlação utilizou-se o coeficiente de determinação ( $r^2$ ), que indica o nível de variância comum entre as variáveis. A comparação do desempenho nos testes entre as diferentes categorias foi feita através

da ANOVA-*one way* e o nível de significância adotado foi 0,05. As variáveis são apresentadas como média e desvio padrão.

## Resultados

Na tabela 1 são apresentados os resultados obtidos nos testes  $V_{30m}$  e TAI pelos jogadores das categorias infantil, juvenil e júnior. Os valores estão expressos como média, desvio padrão, mínimo e máximo. No  $V_{30m}$  o tempo da categoria infantil foi maior que o tempo da juvenil, o tempo da juvenil foi maior que o tempo da júnior, e o tempo da infantil foi maior que o tempo da júnior. No TAI o tempo da infantil foi maior que o tempo da júnior e o tempo da juvenil foi maior que o tempo da júnior.

Na tabela 2 são apresentados os valores do coeficiente de correlação entre  $V_{30m}$  e TAI, o nível de significância e o coeficiente de determinação das variáveis nas categorias infantil, juvenil e júnior. Foi encontrado um coeficiente de correlação moderado e significativo ( $r=0,87$ ;  $p<0,01$ ) bem como um coeficiente de determinação alto ( $r^2=75,6$ ) entre velocidade e agilidade para a categoria infantil, um coeficiente de correlação baixo e significativo ( $r=0,49$ ;  $p<0,05$ ) e um coeficiente de determinação baixo ( $r^2=24,9$ ) para a categoria juvenil e um coeficiente de correlação baixo e não significativo ( $r=0,31$ ;  $p>0,05$ ) bem como um baixo coeficiente de determinação ( $r^2=10,0$ ) para a categoria júnior.

**Tabela 1.** Tempos obtidos pelos jovens futebolistas nos testes  $V_{30m}$  (s) e TAI (s).

Categoria	$V_{30m}$ (s)	$V_{30m}$ (s) mín.-máx.	TAI (s)	TAI (s) mín.-máx.
Infantil (n=18)	4,45 ± 0,20	4,02 - 4,68	16,50 ± 0,56	15,68 - 17,69
Juvenil (n=25)	4,20 ± 0,11*	3,97 - 4,45	16,40 ± 0,47	15,48 - 17,58
Júnior (n=29)	4,03 ± 0,10* <sup>#</sup>	3,80 - 4,18	15,46 ± 0,28* <sup>#</sup>	14,84 - 15,98

Legenda: \* Diferença em relação à categoria infantil; <sup>#</sup> Diferença em relação à categoria juvenil;  $V_{30m}$  = teste de velocidade de 30m; TAI = Teste de agilidade de *Illinois*

**Tabela 2.** Correlação (r) e coeficiente de determinação ( $r^2$ ) entre o desempenho dos jogadores no  $V_{30m}$  e no TAI.

Categoria	n	r	p	$r^2$
Infantil	18	0,87	<0,01	75,6
Juvenil	25	0,49	<0,05	24,9
Júnior	29	0,31	>0,05	10,0

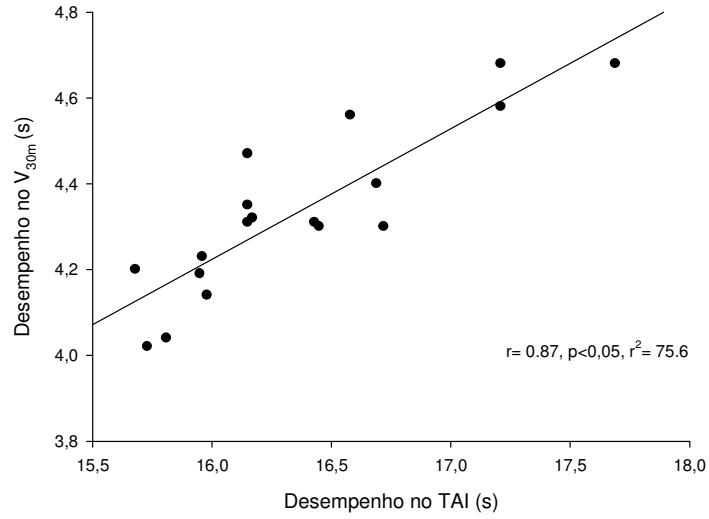
Legenda: p = nível de significância;  $V_{30m}$  = teste de velocidade de 30m; TAI = Teste de agilidade de *Illinois*

Na figura 1 é demonstrada a dispersão dos valores dos coeficientes de correlação entre os testes na categoria infantil.

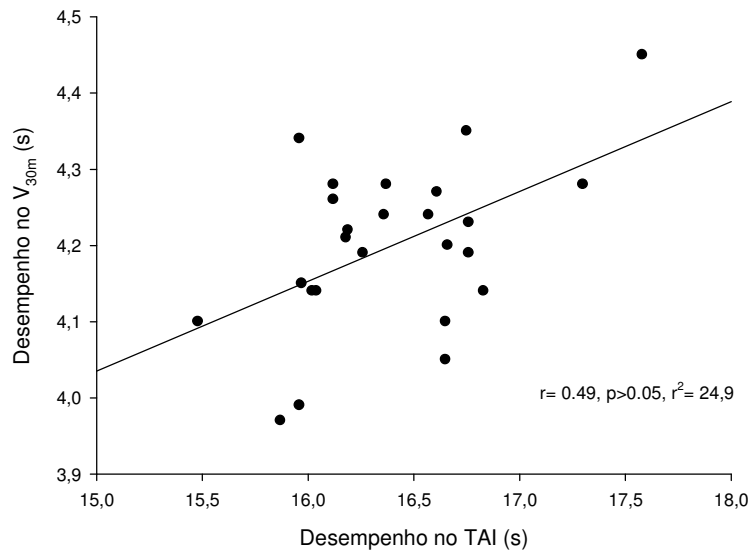
Na figura 2 é demonstrada a dispersão dos valores dos coeficientes de correlação entre os testes na categoria juvenil.

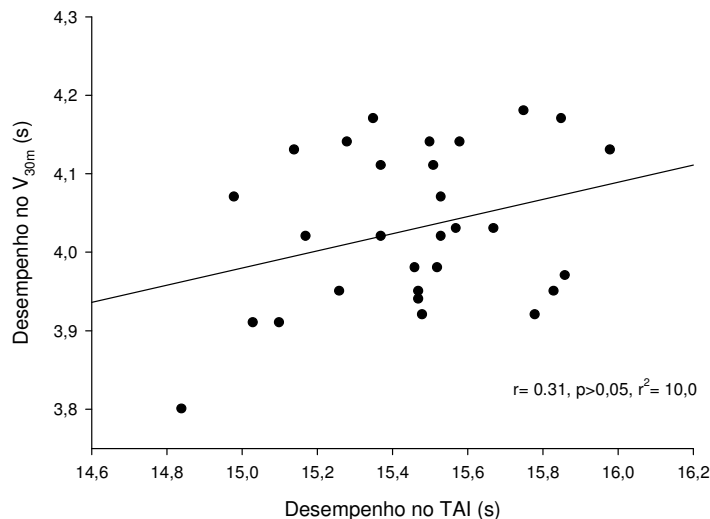
Na figura 3 é demonstrada a dispersão dos valores dos coeficientes de correlação entre os testes na categoria júnior.

**Figura 1.** Relação entre o desempenho no  $V_{30m}$  e no TAI da categoria infantil.



**Figura 2.** Relação entre o desempenho no  $V_{30m}$  e no TAI da categoria juvenil.



**Figura 3.** Relação entre o desempenho no  $V_{30m}$  e no TAI da categoria júnior.

## Discussão

O principal resultado deste estudo foi a diminuição dos valores dos coeficientes de correlação entre as medidas do desempenho nos testes de velocidade e agilidade com o avanço da idade, tendo sido encontrados coeficientes de correlação moderados para a categoria infantil ( $r=0,87$ ,  $p<0,01$ ) baixos para as categorias juvenil ( $r=0,49$ ,  $p<0,05$ ) e júnior ( $r=0,31$ ,  $p>0,05$ ).

Vescovi e McGuigan<sup>16</sup> consideraram coeficientes de correlação menores que 0,7 baixos, entre 0,7 e 0,9 moderados e maior que 0,9 altos. No presente estudo, estes também são os valores limite para os coeficientes de correlação.

Para interpretar o nível da relação entre duas variáveis, o coeficiente de determinação ( $r^2$ ) é um critério comumente utilizado<sup>19</sup>. Alguns estudos têm assumido uma variância comum menor do que 50% como critério para indicar independência entre as variáveis investigadas<sup>12,13</sup>.

No presente estudo, foi encontrado um percentual da variância comum entre as medidas de desempenho nos testes de agilidade e velocidade menor que 50% para

as categorias juvenil e júnior e maior do que 50% para a categoria infantil.

Corroborando os achados do presente estudo nas categorias juvenil e júnior, outros estudos encontraram coeficientes de correlação baixos entre as capacidades agilidade e velocidade<sup>12-14,17</sup>.

No estudo de Young et al.<sup>13</sup>, o objetivo foi determinar se havia transferência do treinamento de *sprint* para testes com mudança de direção e determinar se o treinamento de agilidade poderia melhorar o rendimento no teste de velocidade. Os autores concluíram que a corrida em linha reta gerou pouca transferência para a agilidade devido ao baixo nível de correlação ( $r=0,47$ ). Os autores concluíram também, que o grupo que só treinou velocidade teve um melhor rendimento nos testes onde a velocidade era predominante e um pior rendimento nos testes que exigiam maior mudança de direção, diferente do grupo que só treinou agilidade. Tal aspecto retrata a especificidade dos treinamentos e reforça que os fatores que influenciam a variância dos desempenhos em cada um dos testes não são similares.

Foi encontrado no estudo de Rebelo e Oliveira<sup>14</sup> um baixo coeficiente de correlação ( $r = 0,60$ ) entre o teste de velocidade de 35m e o teste de agilidade adaptado por Little e Williams<sup>12</sup>.

Little e Williams<sup>12</sup> encontraram coeficiente de correlação baixo ( $r=0,458$ ) entre os desempenhos nos testes de agilidade e velocidade. Com esse resultado, especulou-se que isso se devia a diferença na musculatura recrutada e no comprimento do músculo para cada uma dessas ações. Os autores concluíram que as duas capacidades são independentes e que, portanto, os treinamentos deveriam ser específicos.

Os achados de Marques *et al.*<sup>17</sup>, em um estudo com jogadores da categoria júnior, também obtiveram baixo coeficiente de correlação (0,347) entre um teste de deslocamento com mudança de direção e o  $V_{30m}$ .

Em contrapartida, outros estudos encontraram coeficientes de correlação moderados entre as capacidades estudadas no presente estudo<sup>15,16</sup>. Os achados desses estudos se aproximam ao encontrado na categoria infantil no presente estudo, em que agilidade e velocidade apresentaram coeficientes de correlação moderados.

A categoria infantil obteve tempos maiores no  $V_{30m}$  quando comparada à categoria juvenil e júnior, e tempo maior no TAI quando comparada à categoria júnior. Uma justificativa para isto seriam os fatores maturacionais. Gabbett<sup>20</sup> verificou que há efeito significativo da idade e do nível do jogador na potência muscular, velocidade, agilidade e consumo máximo de oxigênio estimado, com estas capacidades físicas dos jogadores aumentando na medida em que a idade avançava. Há também aumento da potência anaeróbica em jogadores da categoria júnior com o aumento da idade<sup>21</sup>. Pode ser que os atletas da categoria infantil ainda não conseguiram diferenciar a amplitude e frequência da passada, assim como a potência muscular necessárias para realizar o  $V_{30m}$  e o TAI com o melhor desempenho. Desta forma obtiveram alto

nível de correlação entre velocidade e agilidade justamente por apresentarem um baixo desempenho em ambos os testes. Tendo em vista que os resultados nos testes físicos da categoria infantil foram inferiores em relação às categorias juvenil e júnior.

Desta forma, ainda pode-se inferir que altos níveis de correlação entre  $V_{30m}$  e TAI neste grupo, também pode ter ocorrido pela pouca especialização e diferenciação entre essas capacidades em indivíduos mais jovens e/ou destreinados, pois desta forma os atletas que são mais rápidos gastam menos tempo para percorrerem o percurso do teste de agilidade.

Uma explicação definitiva para esta diferença não pôde ser apresentada, considerando o desenho experimental do presente estudo. Por isso, estudos futuros deverão ser realizados com o objetivo de identificar quais seriam os fatores determinantes do desempenho motor relacionado com os testes aplicados.

Como o presente estudo é de caráter transversal, a variação do desempenho em um determinado teste pode influenciar significativamente o nível da relação entre as variáveis investigadas, o que pode ser considerada uma limitação. Ainda assim, ocorre uma escassez sobre a confiabilidade de testes de campo<sup>16</sup>. Tal aspecto pode ser atenuado no presente estudo pela familiarização dos voluntários com os testes e a realização destes pelos mesmos avaliadores e de forma padronizada (equipamentos, implementos e terreno).

## Conclusão

As capacidades agilidade e velocidade pouco se influenciam e podem ser consideradas como independentes em jovens futebolistas. À medida que os jogadores ficam mais velhos, por vários fatores, o nível de correlação entre estas capacidades diminui. Desta forma, em categorias mais velhas, testes específicos para cada capacidade devem ser aplicados bem como métodos de treinamento mais específicos.

## Referências

1. Shephard RJ. Biology and medicine of soccer: an update. *J Sports Sci.* 1999; 17: 757-86.
2. Coelho DB, Coelho LGM, Braga ML, Paolucci A, Cabido CET, Junior JBF, et al. Correlação entre o desempenho de jogadores de futebol no teste de *sprint* de 30m e no teste de salto vertical. *Motriz.* 2010;16(4).
3. Delecluse C. Influence of strength training on sprint running performance. *Sports Med.* 1997; 24(3):147-156.
4. Cronin J, Mcnair P, Marshall RN. Velocity specificity, combination training and sport specific tasks. *J Sci Med Sport.* 2001; 4(2):168-178.
5. Weineck EJ. Futebol total: o treinamento físico no futebol. Guarulhos: Phort Editora; 2004.
6. Sporis G, Jukic I, Milanovic L, Vucetic V. Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *J Strength Cond Res.* 2010; 24: 679-686.
7. Menzel HJ. Desenvolvimento e avaliação de um teste da velocidade e agilidade no futebol. Anais do VI Congresso Brasileiro de Biomecânica, Brasília: Sociedade Brasileira de Biomecânica, Universidade de Brasília, 1995; 34-40.
8. Harman E, Rosenstein M, Frykman P, Rosenstein R. The effects of arm and counter-movement on vertical jumping. *Med Sci Sports Exerc.* 1990; 22:825-833.
9. Vescovi JD, Brown TD, Murray TM. Positional characteristics of physical performance in Division I college female soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2006; 46:221-226.
10. Verheijen R. Handbuch für Fussballkondition. Leer, Germany: BPF Versand; 1997.
11. Bangsbo J. Time and motion characteristics of competition soccer. *Science Football.* 1992; 6:34-40.
12. Little T, Williams AG. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J Strength Cond Res.* 2005; 19(1): 76-78.
13. Young WB, McDowell MH, Scarlet BJ. Specificity of *sprint* and agility training methods. *J Strength Cond Res.* 2001; 15(3):315-319.
14. Rebelo AN, Oliveira J. Relação entre a velocidade, a agilidade e a potência muscular de futebolistas profissionais. *Rev Port Cien Desp.* 2006; 6(3):342-346.
15. Paule K, Madole K, Garhammer J, Lacourse M, Rozenek R. Reliability and validity of the t-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. *J Strength Cond Res.* 2000; 14:443-450.
16. Vescovi JD, Mcguigan MR. Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. *J Sports Sci.* 2008; 26:97-107.
17. Marques MC, Travassos B, Almeida R. A força explosiva, velocidade e capacidades motoras específicas em futebolistas juniores amadores: Um estudo correlacional. *Rev Motricidade.* 2010; 6(3):5-12.
18. Cureton TK. Physical Fitness of Champion Athletes. II. Urbana: University of Illinois Press; 1951.
19. Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research: applications to practice. 2nd ed. Upper Saddle River: prentice hall; 2000.
20. Gabbett TJ. Physiological characteristics of junior and senior rugby league players. *Brit J Sport Med.* 2002; 36(5):334-336.
21. Cédric L, Marc VG, Thierry B. Anaerobic power of junior elite soccer players: A new performance. *J Sports Med.* 2007; 10:66-70.