

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIENCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ASSOCIADO  
EM EDUCAÇÃO FÍSICA – UEM/UEL

PAULO HENRIQUE BORGES

---

**RELAÇÃO ENTRE DESEMPENHO  
TÁTICO, INDICADORES DE  
CRESCIMENTO E CAPACIDADES  
FUNCIONAIS EM JOVENS  
FUTEBOLISTAS**

---

Maringá  
2016

**PAULO HENRIQUE BORGES**

---

---

**RELAÇÃO ENTRE DESEMPENHO TÁTICO,  
INDICADORES DE CRESCIMENTO E  
CAPACIDADES FUNCIONAIS EM JOVENS  
FUTEBOLISTAS**

---

---

Dissertação de Mestrado  
apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação Associado em  
Educação Física – UEM/UEL,  
para obtenção do título de  
Mestre em Educação Física.

**Orientador: Prof. Dr. Wilson Rinaldi**

Maringá  
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

B732r      Borges, Paulo Henrique  
            Relação entre desempenho tático, indicadores de  
            crescimento e capacidades funcionais em jovens  
            futebolistas / Paulo Henrique Borges -- Maringá,  
            2016.

71 f. : il., color., tabs., figs.

Orientador: Prof. Dr. Wilson Rinaldi.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de  
Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Departamento  
de Educação Física, Programa de Pós-Graduação  
Associado em Educação Física - UEM/UEL, 2016.

1. Futebol. 2. Crescimento corporal. 3.  
Desempenho atletico. I. Rinaldi, Wilson, orient. II.  
Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências  
da Saúde. Departamento de Educação Física. Programa  
de Pós-Graduação Associado em Educação Física -  
UEM/UEL. III. Título.

CDD 21.ed. 796.3342

AHS-002852

**PAULO HENRIQUE BORGES**

**RELAÇÃO ENTRE DESEMPENHO TÁTICO,  
INDICADORES DE CRESCIMENTO E  
CAPACIDADES FUNCIONAIS EM JOVENS  
FUTEBOLISTAS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física – UEM/UEL, na área de concentração Desempenho Humano e Atividade Física, para obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 29 de fevereiro de 2016.



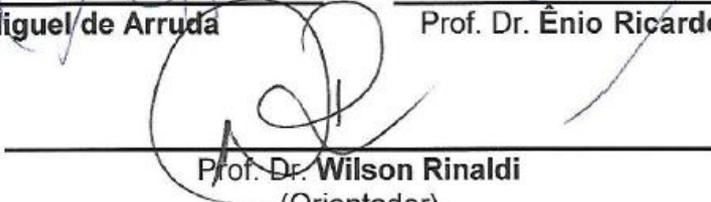
---

Prof. Dr. **Miguel de Arruda**



---

Prof. Dr. **Ênio Ricardo Vaz Ronque**



---

Prof. Dr. **Wilson Rinaldi**  
(Orientador)

# Dedicatória

---

---

*Dedico este trabalho aos meus familiares e amigos pelo incentivo, carinho e por todo o suporte.*

*Às vezes, a vida nos proporciona algumas surpresas. De um intercâmbio acadêmico na cidade do Porto, encontrei o meu "outro eu". Esse "outro eu" sabe dos meus sonhos, conhece as minhas fragilidades e sempre estende a mão quando preciso de ajuda para superar desafios. Obrigado, Kelly, por estar ao meu lado, pela paciência e parceria. Com você me sinto completo.*

# **Agradecimentos**

---

---

*Agradeço aos docentes que fizeram e fazem parte da minha vida acadêmica e, em especial, ao prof. Dr. Wilson Rinaldi, que para além da competente orientação, demonstrou ser um amigo que apontou o caminho quando estive "perdido".*

*Aos professores Miguel de Arruda e Enio Ronque por auxiliarem no amadurecimento deste trabalho, assim como pela participação na banca.*

*Ao Grupo de Estudos e Pesquisas Avançadas em Futebol (GEPAFUT) pelos debates e por toda a ajuda concedida na realização desta dissertação.*

*Ao Centro Regional de Formação em Futebol e a todos os jogadores que por lá passaram, que me permitiram durante 5 anos experimentar e solidificar ideias.*

*À CAPES pela bolsa de mestrado que me permitiu dedicação exclusiva.*

*Ao Programa de Pós Graduação Associado em Educação Física UEM-UEL pela oportunidade concedida.*

*À **Universidade Estadual de Maringá** e aos funcionários dessa instituição.*

BORGES, Paulo Henrique. **Relação entre desempenho tático, indicadores de crescimento e capacidades funcionais em jovens futebolistas**. 2016. 71 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

## **RESUMO**

---

---

Os jovens jogadores de futebol durante as etapas iniciais de formação esportiva caracterizam-se por apresentar uma grande variabilidade corporal decorrente das diferentes velocidades de crescimento e amadurecimento. A influência da maturidade somática sobre o desempenho tático de jovens futebolistas ainda carece de maior investigação científica. Nesse sentido, os objetivos deste estudo foram a) comparar o desempenho tático, os indicadores antropométricos e as capacidades funcionais entre diferentes grupos maturacionais de jovens futebolistas; b) verificar a relação entre o desempenho tático, a maturidade somática e as capacidades funcionais em jovens jogadores de futebol. Para tanto, fizeram parte do estudo 48 jogadores de futebol ( $14,80 \pm 1,52$  anos) pertencentes a um projeto de extensão da Universidade Estadual de Maringá. Foram realizadas medidas antropométricas de massa corporal, estatura, altura tronco-cefálica e dobras cutâneas tricipital e panturrilha média. A maturidade somática foi avaliada por meio de equação proposta por Mirwald et al. (2002) que permite avaliar a idade de Pico de Velocidade de Crescimento. Para a avaliação das capacidades funcionais, foram realizados os testes de sentar-e-alcançar, *Yo-Yo Intermittent Recovery Test level 1*, teste de prensão manual, abdominal modificado e os teste de saltos verticais *Counter Movement Jump* e *Squat Jump*. A *performance* tática foi obtida por meio do Sistema de Avaliação Tática no Futebol (FUT-SAT). A análise estatística foi composta pelos testes de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados, ajuste através de equação logarítmica para dados não paramétricos, teste de Levene para verificar a homogeneidade das variâncias seguido dos testes Anova One-Way e post-hoc de Bonferroni para comparação entre os grupos. O coeficiente de correlação de Pearson foi empregado para determinar as relações existentes entre as variáveis táticas, antropométricas e funcionais. A análise de regressão linear múltipla foi utilizada para estimar as contribuições relativas dos indicadores antropométricos, do desempenho físico e da maturidade somática na variação dos indicadores de *performance* tática do futebol. Os resultados do artigo 1 revelaram que o avanço na classificação maturacional reflete em maiores valores antropométricos e funcionais, porém exerce baixa influência sobre a gestão do espaço de jogo. Já no artigo 2, os resultados indicaram fracas associações entre os índices de *performance* tática, maturidade somática, capacidades funcionais e variáveis antropométricas. Conclui-se que o nível de maturidade não associa-se à *performance* tática de jovens jogadores de futebol. Assim, os clubes devem selecionar os jovens jogadores baseados não somente no desempenho físico e morfológico, mas também nas qualidades táticas e técnicas.

**Palavras-Chave:** Futebol. Crescimento corporal. Desempenho atlético.

BORGES, Paulo Henrique. **Relationship between tactical performance, growth indicators and functional abilities in young footballers**. 2016. 71 f. Dissertation (Mestrado em Educação Física) – Centro de Ciências da Saúde. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

## **ABSTRACT**

---

---

The young football players during the early stages of sports training are characterized by having a large body variability due to different rates of growth and maturation. The influence of somatic maturity on the tactical performance of young players still needs further scientific research. In this sense, the objectives of this study were a) to compare the tactical performance, anthropometric indicators and functional capabilities between different maturational groups of young footballers; b) verify the relationship between the tactical performance, somatic maturity and functional abilities in young football players. To do so, they were recruited 48 soccer players ( $14.80 \pm 1.52$  years) belonging to an extension project of the State University of Maringá. Anthropometric measurements of weight, height, trunk-cephalic height and triceps skinfold and mid calf were held. The mature somatic was evaluated by equation proposed by Mirwald et al. (2002) that evaluates the age of growth speed peak. For the evaluation of functional abilities were performed tests of sit-and-reach, Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1, handgrip test, modified abdominal and test vertical jumps Counter Movement Jump and Squat Jump. The tactical performance was achieved through the Tactical Assessment in Soccer System (FUT-SAT). Statistical analysis consisted of the Shapiro-Wilk test to verify the normality of the data, set by logarithmic equation for nonparametric data, Levene test to check the homogeneity of variances followed by Anova one-way test and post-hoc Bonferroni for comparison between groups. The Pearson correlation coefficient was used to determine the relationship between the following variables tactics, anthropometric and functional. Multiple linear regression analysis was used to estimate the relative contributions of anthropometric, physical performance and somatic maturity in the range of tactical football performance indicators. The results of Article 1 revealed that the advance in maturational classification reflected in higher anthropometric and functional values, but has low influence on the management of the game space. Already in Article 2, The results showed weak associations between the tactical performance of indexes, somatic maturity, functional abilities and anthropometric variables. It is concluded that the level of maturity does not associate to the tactical performance of young soccer players. Thus, clubs must select young players not only based on the physical and morphological performance, but also in the tactical and technical qualities.

**Key-words:** Soccer. Body growth. Athletic performance.

# ***LISTA DE FIGURAS***

---

---

<b>Figura 1:</b> Análise de vídeo utilizando o software Soccer Analyser.....	21
--	----

# ***LISTA DE QUADROS***

---

---

<b>Quadro 1:</b> Valores de ponderação para o cálculo do IPT.....	21
<b>Quadro 2:</b> Categorias, sub-categorias, variáveis e definições utilizadas na observação do teste GR3-3GR do Sistema de Avaliação Tática no Futebol.....	23

# **LISTA DE TABELAS**

## CAPÍTULO 1

**Tabela 1:** Relação do número de jogadores excluídos do estudo de acordo com a aplicação dos critérios de inclusão.....16

## CAPÍTULO 2

**Tabela 1:** Comparação das variáveis antropométricas, funcionais e Índices de *performance* tática entre os grupos maturacionais.....33

**Tabela 2:** Comparação dos Índices de *Performance* dos princípios táticos ofensivos e defensivos entre os grupos maturacionais.....34

**Tabela 3:** Correlação entre os Índices de *Performance* dos princípios táticos, indicadores maturacionais e variáveis relacionadas ao crescimento físico.....35

## CAPÍTULO 3

**Tabela 1:** Comparação das variáveis antropométricas, funcionais e de *performance* tática entre as categorias de jogo.....51

**Tabela 2:** Correlação entre os Índices *Performance* Tática e variáveis antropométricas e funcionais de jovens jogadores de futebol.....53

**Tabela 3:** Variáveis preditoras dos Índices de *Performance* Tática Ofensiva e Defensiva de jovens jogadores de futebol.....54

# **SUMÁRIO**

---

---

CAPÍTULO 1 .....	12
Delineamento .....	15
Sujeitos .....	15
Desenho experimental .....	17
Análise dos dados .....	24
CAPÍTULO 2 .....	26
Antropometria.....	29
Idade cronológica.....	29
Maturidade somática.....	29
Capacidades funcionais .....	30
Desempenho tático .....	31
Análise estatística .....	31
Controle de qualidade dos dados.....	32
RESULTADOS.....	32
DISCUSSÃO .....	36
CAPÍTULO 3 .....	43
Antropometria.....	46
Maturidade somática.....	46
Capacidades funcionais .....	47
Desempenho tático .....	48
Controle de qualidade dos dados.....	48
Análise estatística .....	49
RESULTADOS.....	49
DISCUSSÃO .....	55
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	63
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICE .....	69
ANEXOS .....	70

# **CAPÍTULO 1**

---

---

## **PROJETO DE PESQUISA**

### **INTRODUÇÃO**

O futebol caracteriza-se como uma modalidade esportiva coletiva praticada por milhões de pessoas ao redor do mundo. Em função de sua popularidade, a comunidade científica tem realizado esforços para levantar informações que auxiliem na otimização da performance dos desportistas. Apesar da maioria dos estudos relacionados ao futebol centrarem o seu foco no alto rendimento e no futebolista profissional, observa-se nas últimas décadas uma preocupação em investigar e melhor entender os processos subjacentes à formação de jovens jogadores. O incremento nesse tipo de pesquisa reflete a preocupação dos pesquisadores em evitar erros na prospecção de talentos, assim como proporcionar um adequado processo de formação esportiva aos selecionados (MATTA et al., 2014).

Ao analisar o contexto formativo do futebol, percebe-se que a seleção de jogadores geralmente ocorre entre os 12 e 17 anos, idades sensíveis às alterações corporais provenientes do processo de maturação. Nesse sentido, os jogadores que amadurecem precocemente tendem a evidenciar algumas vantagens nas capacidades funcionais e na composição corporal quando comparados aos tardios ou àqueles que encontram-se dentro da normalidade processual. Isso acontece justamente porque o nível de maturidade acompanha o desenvolvimento de diferentes sistemas corporais, tais como o nervoso e o endócrino, que, por sua vez, influenciam essa vantagem no desempenho de tarefas esportivas, desencadeando grande variabilidade interindividual (RÉ et al., 2005).

Para ilustrar essa situação, Malina et al. (2000) analisaram o perfil maturacional de 135 jogadores que permaneceram nas equipes de formação de elite em Portugal. Constataram que na categoria sub-12, 20% dos atletas foram classificados como adiantados no processo maturacional, enquanto na categoria sub-14 havia 38% destes jogadores e na categoria sub-16, essa porcentagem subiu para 65%. Já Coelho-e-Silva et al. (2010a) avaliaram o

perfil de jogadores selecionados e não selecionados da categoria sub-14 em Portugal. Os resultados encontrados identificaram que os selecionados estavam em estágio maturacional avançado e evidenciaram vantagens em algumas tarefas funcionais em comparação aos não selecionados. Tais dados sugerem uma predominância de jogadores maturacionalmente adiantados à medida que ocorre aumento da categoria de jogo, onde o desempenho das capacidades funcionais tende a prevalecer. Nesse sentido, os futebolistas com idade biológica inferior à idade cronológica podem ser considerados menos talentosos e, por consequência, abandonarem os treinamentos (FIGUEIREDO et al., 2009a).

Apesar dos jogadores adiantados no processo maturacional apresentarem melhor desempenho nas capacidades funcionais quando comparados aos atrasados ou no tempo, essa vantagem parece não acompanhar o desempenho de habilidades motoras específicas. Diversos estudos têm demonstrado que o tamanho corporal e a maturação não influenciam no desempenho dessas habilidades técnicas (MALINA et al., 2005; FIGUEIREDO et al., 2009b; COELHO-E-SILVA et al., 2010b; FIGUEIREDO et al., 2010; DEPREZ et al., 2015) e na coordenação motora (VANDENDRIESSCHE et al., 2012). Nesse contexto, os treinadores de futebol devem proteger e fornecer oportunidades para jogadores habilidosos porém atrasados no processo maturacional, uma vez que as vantagens proporcionadas pela precocidade maturacional durante as etapas iniciais de formação nem sempre se mantêm na idade adulta (RÉ et al., 2003).

Relativamente às qualidades táticas, diversos estudos foram realizados para ajudar na compreensão de variáveis que influenciam o desempenho tático das equipes, tais como a vantagem e desvantagem no placar (LAGO-PEÑAS; DELLAL, 2010; SILVA et al., 2013), tamanho do campo (COSTA et al., 2011c), dificuldade e complexidade do jogo (CASTELÃO et al., 2014), influência da idade relativa (COSTA et al., 2010), metodologia de treinamento (SILVA et al., 2009; BORGES et al., 2014), superfície de jogo (MIRANDA et al., 2013) e número de jogadores (SILVA et al., 2014). Sabe-se também que os processos cognitivos necessários para a realização dos comportamentos táticos, como a percepção visual central, percepção visual periférica, atenção seletiva, antecipação do tempo e do movimento estão relacionados ao processo

maturacional e à idade cronológica, onde os indivíduos mais maduros evidenciam vantagens nessas variáveis (WILLIAMS; DAVIDS, 1998; WARD; WILLIAMS, 2003).

Embora este cenário seja conhecido e salientado pela literatura especializada, ainda são inconclusivas as contribuições do nível de maturidade somática e do desempenho físico sobre os comportamentos táticos. Não está esclarecido na literatura se os desequilíbrios provenientes das diferenças entre as idades biológicas e cronológicas estão associados ao desempenho tático manifestado pelos jogadores em formação (COELHO-E-SILVA et al., 2010b). Existem dúvidas quanto às associações existentes entre os aspectos relacionados ao crescimento, amadurecimento e desempenho tático dos praticantes, tornando-se necessária a elucidação das seguintes perguntas: O avanço no nível de maturidade somática corrobora um melhor desempenho tático em jovens futebolistas? Qual é a contribuição relativa da antropometria, da maturidade somática e das capacidades funcionais sobre o desempenho tático de futebolistas em idades de formação?

## OBJETIVOS E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este estudo optou por seguir o padrão do modelo escandinavo. Dessa forma, estabeleceram-se dois objetivos: I) comparar o desempenho tático, os indicadores antropométricos e as capacidades funcionais entre diferentes grupos maturacionais de jovens futebolistas II) verificar a relação entre o desempenho tático, a maturidade somática e as capacidades funcionais em jovens jogadores de futebol. Portanto, a dissertação possui uma introdução expandida seguida de dois artigos científicos originais vinculados e conduzidos pelo Grupo de Estudos e Pesquisas Avançadas em Futebol (GEPAFUT - CNPq/UEM). Para atingir os objetivos propostos, foi adotado como variável dependente o desempenho tático e, como variáveis independentes, os indicadores relacionados à maturidade somática (pico de velocidade de crescimento), de crescimento físico (idade, massa corporal, estatura, altura tronco-cefálica e percentual de gordura corporal) e capacidades funcionais (desempenho aeróbio, força muscular de membros inferiores e superiores, resistência muscular abdominal e flexibilidade). Dessa forma, o cumprimento

dos objetivos propostos será avaliado com base em dois artigos que serão submetidos a periódicos indexados pela CAPES:

- **Artigo original 1:** Desempenho tático, antropometria e capacidades funcionais de jovens futebolistas: comparação entre diferentes grupos maturacionais.
- **Artigo original 2:** Relação entre desempenho tático, maturidade somática e capacidades funcionais em jovens futebolistas.

## MÉTODOS

### Delineamento

Trata-se de uma pesquisa correlacional do tipo transversal. De acordo com Thomas e Nelson (2002), a pesquisa correlacional explora as relações existentes entre certas variáveis de *performance*. Neste tipo de estudo, não existe manipulação de variáveis ou tratamentos experimentais, mas sim a coleta de duas ou mais variáveis para determinar as relações existentes entre elas. Portanto, a presente dissertação foi desenvolvida a partir do projeto: "Relação entre aprendizagem tática, desempenho físico, composição corporal e maturação biológica de jovens jogadores de futebol" (Proc. 3165/2014), aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá sob parecer número 653.698 de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas envolvendo seres humanos (ANEXO A).

### Sujeitos

A amostra foi constituída de forma intencional. Foram pré-selecionados a participar do estudo 86 jogadores com idade entre 12,0 e 17,9 anos pertencentes às categorias de base do projeto de extensão da Universidade Estadual de Maringá (UEM) denominado Centro Regional de Formação em Futebol (Proc. 8849/2010) onde ocorrem os treinamentos e competições.

O Centro Regional de Formação em Futebol é um projeto de extensão proposto pelo Departamento de Educação Física (DEF) da UEM que iniciou

suas atividades no segundo semestre de 2010, atendendo em torno de 100 crianças e adolescentes por ano, divididas regularmente pelas suas idades, oferecendo treinamentos da modalidade de futebol, proporcionando inclusive a participação em algumas competições organizadas na região metropolitana de Maringá e no estado do Paraná. No ano de 2015, o projeto participou do campeonato da Liga Desportiva Regional de Maringá com as categorias sub-11 (S11), sub-13 (S13) e sub-15 (S15), além do Campeonato Paranaense de Futebol sub-17 (S17) em parceria com o clube da cidade Grêmio de Esportes Maringá. As categorias S11, S13 e S15 realizaram treinamentos 3x por semana além de um jogo oficial. Já a categoria S17 realizou treinamentos diários no campo de futebol, treinos de musculação 2x na semana no Centro de Excelência em Atividade Física da UEM (CEAF) além de um jogo oficial. Todas as sessões de treinamentos foram ministradas nos campos de futebol pertencentes ao DEF por acadêmicos do curso de Educação Física e professores formados, sob supervisão do professor coordenador e docente da UEM.

Para a referida amostra, foram adotados os seguintes critérios de inclusão: (1) participar de treinamento sistematizado na modalidade por pelo menos um ano; (2) não apresentar lesões musculares ou esqueléticas; (3) participar de competições regionais e/ou estaduais; (4) Treinar pelo menos três vezes por semana; (5) Apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos pais ou responsável. A tabela 1 apresenta o número de sujeitos excluídos do estudo:

**Tabela 1:** Relação do número de jogadores excluídos do estudo de acordo com a aplicação dos critérios de inclusão

	<b>Sub-13</b>	<b>Sub-15</b>	<b>Sub-17</b>	<b>Total</b>
<b>Critério 1</b>	5	3	-	8
<b>Critério 2</b>	-	-	2	2
<b>Critério 3</b>	3	2	4	9
<b>Critério 4</b>	4	4	-	8
<b>Critério 5</b>	5	4	2	11
<b>Total</b>	17	13	8	38

Dessa forma, a amostra final foi composta por 48 sujeitos, sendo divididos em 12 jogadores da categoria sub-13 (12,70 anos  $\pm$ 0,56), 15 jogadores da categoria sub-15 (14,52 anos  $\pm$ 0,49) e 21 jogadores da categoria sub-17 (16,21 anos  $\pm$ 0,59).

### **Desenho experimental**

As coletas de dados foram realizadas em três semanas durante o período de competições das equipes. Na primeira semana, foram realizadas as medidas antropométricas de massa corporal, estatura, altura tronco-cefálica e as dobras cutâneas. Durante a segunda semana, foram avaliados os indicadores físicos squat jump, counter movement jump, teste sentar-e-alcançar, abdominal modificado, preensão manual e *Yo Yo Intermittent Recovery test level 1*, respectivamente. Já na terceira semana, as filmagens relacionadas à avaliação tática foram realizadas. Os testes ocorreram durante o período da tarde, entre as 14h00 e 17h30. Todos os protocolos de avaliação serão descritos a seguir.

## VARIÁVEIS DO ESTUDO

### **Indicadores de Crescimento**

Medidas antropométricas de massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica foram realizadas. A massa corporal foi mensurada em uma balança calibrada da marca Omron, de leitura digital, com carga máxima de 180 kg e precisão de 0,1 kg. Durante a avaliação, o avaliado distribuiu o peso de seu corpo igualmente entre ambos os pés, posicionando a cabeça no plano horizontal de Frankfurt. Para isso, os pés estavam unidos e o sujeito inspirou o ar profundamente, mantendo a posição ereta em tempo integral sem alterar as cargas entre os tornozelos. Já a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira portátil com precisão de 0,1 cm da marca Wood. Para essa avaliação, o sujeito esteve descalço e com pouca roupa (apenas o calção). A mensuração da estatura foi determinada para o 0,1 cm mais próximo (GUEDES; GUEDES, 2006).

Para a mensuração da medida da altura tronco-cefálica foi adicionado ao estadiômetro um banco que permitiu ao avaliado direcionar os joelhos à frente

sem tocar os pés no solo e o quadril formar ângulo de 90° com o tronco, de acordo com os procedimentos descritos por Guedes e Guedes (2006). Assim, o comprimento dos membros inferiores foi obtido pela subtração da estatura pela altura tronco-cefálica.

Medidas da espessura das dobras subcutâneas tricipital (TR) e panturrilha média (PA) foram realizadas, por um único avaliador, com um adipômetro científico da marca Cescorf. A dobra tricipital foi realizada considerando o ponto médio entre o acrômio e o olécrano da ulna. Por sua vez, a dobra da panturrilha foi realizada com o avaliado sentado, joelho em 90° de flexão, o pé sem apoio e a espessura da dobra localizada na panturrilha medial. Cada dobra foi mensurada três vezes e o valor final foi atingido com base na mediana dessas medidas, de acordo com as técnicas descritas por Guedes e Guedes (2006). Para a estimativa da gordura corporal foi utilizada a equação para jovens proposta por Slaughter e colaboradores (1988):

$$\%GC = 0,735 (TR+PA) + 1$$

### **Capacidades funcionais**

A força muscular para membros inferiores foi estimada com base em dois saltos verticais propostos por Bosco, Luhtanen e Komi (1983): Squat jump (SJ) e Counter-Movement Jump (CMJ). As avaliações foram realizadas em uma plataforma de salto EMG System Brasil®. Os atletas realizaram 3 saltos verticais para cada modalidade de salto, sendo computada apenas a melhor *performance*. A distância em altura alcançada (d) com o salto foi estimada com base em equação que considera a interação entre tempo de vôo (t) e a gravidade (g), proposta por Bosco et al. (1995):

$$d=1/8g.t^2$$

A força muscular de membros superiores foi determinada por meio do teste de preensão manual, realizada com um dinamômetro. Foram executadas três repetições para cada mão, com intervalo de um minuto entre as repetições, buscando atingir a maior preensão manual possível. Foi computado o maior valor de preensão para a mão do lado dominante (BARBOSA et al., 2012).

Foi utilizado o teste de Abdominal modificado para a avaliação da força/resistência dos músculos da região abdominal, com movimento de elevação do tronco quando os jogadores estavam posicionados em decúbito dorsal. Para isso, os avaliados foram orientados a realizar o maior número de movimentos abdominais durante um minuto (GUEDES; GUEDES, 2006).

A flexibilidade da coluna lombar e da parte posterior de coxa foi avaliada por meio do teste sentar-e-alcançar. Para realizar o teste, o avaliado deve retirar o tênis, sentar de frente para o aparato com a região plantar dos pés contra a borda final, permanecendo com os joelhos estendidos. Na seqüência, o avaliado flexiona a coluna com as palmas da mão para baixo ao longo da escala de mensuração do aparato do teste. Tal procedimento foi repetido três vezes, sendo considerada para análise a distância de maior alcance (WELLS; DILLON, 1952).

Para avaliar o desempenho aeróbio dos jogadores, foi utilizado o *Yo-Yo Intermittent Recovery Test level 1*. O teste solicita do jogador avaliado uma série de corridas de 20m com uma cadência pré-estabelecida por um metrômetro de áudio com intervalos de 10 segundos a cada 40m percorridos, com incrementos de velocidade a cada intervalo (KRUSTRUP et al., 2003). O objetivo do teste é percorrer a maior distância possível, até que o jogador não consiga manter-se na velocidade requerida. O teste foi realizado no campo de futebol onde ocorreram os treinamentos e o escore final foi constituído pela distância máxima, em metros, que o avaliado percorreu.

### **Maturidade Somática**

A avaliação da maturidade somática foi realizada com base na idade do pico de velocidade de crescimento em estatura (PVC). Para avaliar crianças e jovens, Mirwald et al. (2002) propuseram um equação que permite estimar a distância, em anos, que o indivíduo se encontra do pico de velocidade de crescimento, com base na interação entre medidas de comprimento de perna (CP), altura tronco-cefálica (TC), peso (P), estatura (E) e idade (I):

$$\text{PVC} = -9,236 + 0,0002708 (\text{CP} \times \text{TC}) - 0,001663 (\text{I} \times \text{CP}) + 0,007216 (\text{I} \times \text{TC}) + 0,02292 (\text{P}/\text{E})$$

Aceitáveis índices de determinação ( $r^2=0,89$ ) e erro padrão de estimativa (EPE=0,569) foram encontrados. Dessa forma, a idade do PVC foi determinada por meio da seguinte equação:  $IPVC = IC - PVC$ ; Onde IC=Idade cronológica. Para as análises, os jogadores foram classificados entre três grupos maturacionais: Pré-PVC (< -1 ano para a IPVC), Idade-PVC ( $\geq -1$  ano para a  $IPVC \leq 1$ ) ou Pós-PVC (> 1 ano para a IPVC), conforme os pontos de corte estabelecidos pela literatura (BUCCHEIT; MENDEZ-VILLANUEVA, 2013).

### **Desempenho tático**

Para avaliar o desempenho tático dos jogadores, foi utilizado o Sistema de Avaliação Tática no Futebol (FUT-SAT). Este instrumento foi desenvolvido por COSTA et al. (2011a) para ser utilizado especificamente com o futebol durante as fases de formação esportiva. O objetivo do teste é avaliar a gestão do espaço de jogo considerando as ações táticas dos jogadores relativamente à bola, aos companheiros e aos adversários (COSTA et al. 2011b). Todos os procedimentos de validação (conteúdo, facial, constructo e confiabilidade) foram realizados e suportados por recomendações presentes na literatura (COSTA et al., 2011a). Assim, cinco princípios táticos ofensivos (penetração, cobertura ofensiva, mobilidade, espaço e unidade ofensiva), cinco defensivos (contenção, cobertura defensiva, equilíbrio, concentração e unidade defensiva), além dos índices de *performance* tática ofensiva (IPTO), defensiva (IPTD) e de jogo (IPTJ) foram analisados.

Para obtenção do índice de *performance* tática de cada princípio e das avaliações gerais (IPTO, IPTD e IPTJ) foi utilizada a seguinte fórmula, conforme proposto por Costa et al. (2011a):

$$IPT = \frac{\sum \text{ações táticas} (RP \times QR \times LA \times RA)}{\text{Número de ações táticas}}$$

No quadro 1 são apresentados os valores de ponderação para cada variável inserida na fórmula:

**Quadro 1:** Valores de ponderação para o cálculo do IPT

Componentes	Valores	Valores	
<b>1) Realização do princípio (RP)</b>			
Fez	1		
Não fez	0		
<b>2) Qualidade de realização do princípio (QR)</b>			
Bem sucedido	10		
Mal Sucedido	5		
<b>3) Localização da ação no campo de jogo (LA)</b>			
-Meio Campo Ofensivo		-Meio campo Defensivo	
Ações táticas ofensivas	2	Ações táticas defensivas	2
Ações táticas defensivas	1	Ações táticas ofensivas	1
<b>4) Resultado da ação (RA)</b>			
-Ofensiva		-Defensiva	
Realizar finalização à baliza	5	Recuperar a posse de bola	5
Continuar com a posse da bola	4	Sofrer falta, ganhar lateral ou canto	4
Sofrer falta, ganhar lateral ou canto	3	Cometer falta, ceder lateral ou canto	3
Cometer falta, ceder lateral ou canto	2	Continuar sem a posse de bola	2
Perder a posse de bola	1	Sofrer finalização à baliza	1

Fonte: Costa et al. (2011a)

Os jogadores foram filmados com uma filmadora digital Samsung HMX-F80 dentro do teste GR3-3GR (goleiro + 3 jogadores vs 3 jogadores + goleiro), em um campo reduzido de 36m de comprimento por 27m de largura durante 4 minutos, conforme descrição de Costa et al. (2009).



**Figura 1:** Análise de vídeo utilizando o software Soccer Analyser®

Para análise dos vídeos, foi utilizado o software *Soccer Analyser*<sup>®</sup>. Este software foi construído especificamente para auxiliar nas análises do FUT-SAT. Consiste em inserir referências espaciais no vídeo permitindo a avaliação rigorosa do posicionamento e movimentação dos jogadores em campo, conforme critérios apresentados no quadro 2 (COSTA et al., 2011a).

**Quadro 2:** Categorias, sub-categorias, variáveis e definições utilizadas na observação do teste GR3-3GR do Sistema de Avaliação Tática no Futebol

<b>Categorias</b>	<b>Sub-categorias</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Definições</b>
<b>Princípios táticos</b>	<b>Ofensivo</b>	Penetração	Redução da distância entre o portador da bola e a baliza ou a linha de fundo adversária.
		Cobertura Ofensiva	Oferecimento de apoios ofensivos ao portador da bola.
	<b>Defensivo</b>	Espaço	Utilização e ampliação do espaço de jogo efetivo em largura e profundidade.
		Mobilidade	Criação de instabilidade na organização defensiva adversária.
		Unidade Ofensiva	Movimentos de avanço ou apoio do(s) jogador(es) que compõe(m) a(s) última(s) linha(s) transversais da equipe.
	<b>Defensivo</b>	Contenção	Realização de oposição ao portador da bola.
		Cobertura Defensiva	Oferecimento de apoios defensivos ao jogador de contenção.
		Equilíbrio	Estabilidade ou superioridade numérica na relação de oposição.
		Concentração	Aumento da proteção defensiva na zona de maior risco à baliza.
		Unidade Defensiva	Redução do espaço de jogo efetivo da equipe adversária.
<b>Localização da ação no campo de jogo</b>	<b>Meio campo ofensivo</b>	Ações táticas ofensivas	Realização de ações táticas ofensivas no meio campo ofensivo
	<b>Meio campo defensivo</b>	Ações táticas defensivas	Realização de ações táticas defensivas no meio campo defensivo
	<b>Ofensivo</b>	Ações táticas ofensivas	Realização de ações táticas ofensivas no meio campo defensivo
		Ações táticas defensivas	Realização de ações táticas defensivas no meio campo defensivo
	<b>Ofensivo</b>	Realizar finalização a gol	Quando um jogador consegue chutar a bola em direção ao gol adversário e: (a) é gol; (b) o goleiro realiza um defesa; (c) a bola toca em uma das traves ou no travessão.
		Continuar com a posse da bola	Quando os jogadores da equipe realizam passes positivos (permitindo a manutenção da posse da bola)
	<b>Defensivo</b>	Sofrer falta, ganhar lateral ou escanteio	Quando o jogo é interrompido (falta, lateral ou escanteio) mas a posse de bola CONTINUA a ser da equipe que estava atacando
		Cometer falta, ceder lateral ou escanteio	Quando o jogo é interrompido (falta, lateral ou escanteio) e MUDA a posse de bola. Passa a ser da equipe que estava defendendo.
<b>Resultado da ação</b>	<b>Defensivo</b>	Perder a posse da bola	Quando a posse de bola passa a ser da outra equipe (estava defendendo)
		Recuperar a bola	Quando a equipe consegue recuperar a posse da bola
		Sofrer falta, ganhar lateral ou escanteio	Quando o jogo é interrompido (falta, lateral ou escanteio) e MUDA a posse de bola. Passa a ser da equipe que estava defendendo.
		Cometer falta, ceder lateral ou escanteio	Quando o jogo é interrompido (falta, lateral ou escanteio) mas a posse de bola CONTINUA a ser da equipe que estava atacando
		Continuar sem a posse da bola	Quando a equipe não consegue recuperar a posse da bola
		Sofrer finalização a gol	Quando a equipe sofre uma finalização no próprio gol e: (a) é gol; (b) o goleiro realiza um defesa; (c) a bola toca em uma das traves ou no travessão.

Fonte: Costa et al. (2009a).

## **Cuidados éticos**

Aos participantes da pesquisa foram garantidos o esclarecimento sobre seus propósitos e métodos utilizados; o sigilo que assegurasse a sua privacidade quanto às informações fornecidas; o respeito aos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como aos seus hábitos e costumes.

Para tanto procuramos realizar procedimentos que assegurassem a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas, inclusive em termos de auto-estima e de prestígio, assim como contar com o consentimento livre e esclarecido dos participantes da pesquisa.

## **Controle e qualidade dos dados**

Foi realizado um reteste com 14 sujeitos selecionados aleatoriamente após sete dias da primeira coleta para avaliar a reprodutibilidade intra-avaliador das medidas antropométricas. Conforme critérios propostos por Perini et al. (2005) foram encontrados os seguintes erros técnicos de medida para variáveis antropométricas: Massa corporal: 0,80%, altura: 0,27%, altura tronco-cefálica: 0,89%, dobra cutânea tricipital: 6,38% e dobra cutânea panturrilha média: 5,59%.

Relativamente ao Índice de *Performance* Tática, 10% das ações foram reavaliadas por dois pesquisadores treinados e habilitados para utilizar o FUT-SAT. A fiabilidade intra e interavaliador das avaliações dos comportamentos táticos foi conseguida utilizando o Índice *Kappa* de *Cohen*, obtendo-se concordância acima de 81% em todos os casos.

## **Análise dos dados**

Foi utilizado o pacote estatístico IBM SPSS 20.0 para as análises dos dados. A normalidade dos dados foi realizada com base no teste de Shapiro-Wilk. Em casos de distribuição não-paramétrica, os dados foram ajustados através de equação logarítmica. Para o artigo 1, as comparações entre os grupos maturacionais foram obtidas utilizando o teste de Levene para verificar a homogeneidade das variâncias, seguido dos testes *Anova One-Way* e Post-

Hoc de Bonferroni. O Coeficiente de Correlação de Pearson foi empregado para determinar as relações existentes entre as variáveis antropométricas, maturacionais e táticas.

Para o artigo 2, foi utilizado o teste de Levene para verificar a homogeneidade das variâncias, seguido dos testes Anova *One-Way* e Post-Hoc de Bonferroni para realizar comparações entre os grupos sub-13, sub-15 e sub-17. O Coeficiente de Correlação de Pearson foi empregado para determinar as relações existentes entre as variáveis antropométricas, maturacionais e táticas. Para avaliar as contribuições relativas dos indicadores de crescimento físico e de capacidades funcionais sobre a *performance* tática, recorreu-se à Regressão Linear Múltipla. Foi utilizado o método *Stepwise* para seleção das variáveis preditoras, adotando os valores de  $F_{entry}$  ( $P=0,05$ ) e  $F_{removal}$  ( $P=0,10$ ), conforme pontos de corte estabelecidos pela literatura (MAROCO, 2014). O nível de significância adotado foi  $P \leq 0,05$ .

# CAPÍTULO 2

## DESEMPENHO TÁTICO, ANTROPOMETRIA E CAPACIDADES FUNCIONAIS DE JOVENS FUTEBOLISTAS: COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES GRUPOS MATURACIONAIS

### Resumo

O objetivo do estudo foi comparar o desempenho tático, os indicadores antropométricos e as capacidades funcionais entre diferentes grupos maturacionais. Fizeram parte do estudo 48 jogadores de futebol ( $14,80 \pm 1,52$  anos). Foram realizadas medidas antropométricas de massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica. Com base nessas informações, foi calculada a distância para o Pico de Velocidade de Crescimento (PVC). O percentual de gordura corporal foi estimado por meio das medidas das dobras cutâneas tricipital e panturrilha média. Para a avaliação das capacidades funcionais, foram realizados os testes de sentar-e-alcançar, *Yo-Yo Intermittent Recovery Test level 1*, teste de preensão manual, abdominal modificado e teste de saltos verticais (Counter Movement Jump e Squat Jump). O desempenho tático foi obtido através do Sistema de Avaliação Tática no Futebol (FUT-SAT). Para análise estatística, utilizou-se o teste Anova One-Way e post-hoc de Bonferroni para comparação entre os grupos maturacionais Pré-PVC, Idade-PVC e Pós-PVC e coeficiente de correlação de Pearson. Os resultados indicaram que os jogadores adiantados no processo maturacional apresentaram valores superiores no desempenho das capacidades funcionais como resistência aeróbia ( $P < 0,001$ ) e força muscular de membros inferiores ( $P = 0,008$ ). Porém o desempenho tático demonstrou não variar de acordo com o nível de maturidade somática. Tais resultados sugerem que o avanço na classificação maturacional reflete em maiores valores antropométricos e funcionais, porém exerce baixa influencia sobre a gestão do espaço de jogo de jovens futebolistas.

**Palavras-chave:** Futebol. Crescimento corporal. Desempenho atlético.

### Abstract

The aim of the study was to compare the tactical performance, anthropometric indicators and functional capabilities between different maturation groups. Study participants were 48 soccer players ( $14.80 \pm 1.52$  years). Anthropometric measurements of weight, height and trunk-cephalic height were carried out. Based on this information, it calculated the distance to the Peak height velocity (PHV). The percentage of body fat was estimated by measurements of triceps skinfold and mid calf. For the evaluation of functional abilities were performed tests of sit-and-reach, *Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1*, handgrip test, modified abdominal test and vertical jumps (Counter Movement Jump and Squat Jump). The tactical performance was achieved through the System of tactical Assessment in Soccer (FUT-SAT). For statistical analysis, we used the One-Way ANOVA test and post-hoc Bonferroni test for comparison of the maturational groups Pre-PVC, PVC-Age and Post-PVC and Pearson correlation coefficient. The results indicated that the early players in the maturational process showed higher values in the performance of functional capabilities such as aerobic endurance ( $P < 0.001$ ) and lower limb muscle strength ( $P = 0.008$ ). But

the tactic did not show performance vary according to the level of somatic maturity. These results suggest that the advancement in maturational classification reflected in higher anthropometric and functional values, but has low influence on the management of young footballers of gaming space.

**Key-Words:** Soccer. Body growth. Athletic performance.

## INTRODUÇÃO

As inúmeras interações proporcionadas pelo jogo de futebol exigem do jogador a constante organização do espaço de jogo e a correta tomada de decisão perante diferentes cenários. Tanto as capacidades táticas quanto os processos cognitivos requisitados por essas ações são pressupostos considerados fundamentais para se obter a excelência no desempenho esportivo, conjuntamente às qualidades técnicas, físicas, motoras e emocionais (MACHADO et al., 2011; MILISTETD et al., 2014).

Nesse sentido, a compreensão dos fatores que influenciam a dimensão tática revela-se importante dentro do contexto de rendimento esportivo, pois é através dela que se consubstanciam os comportamentos que ocorrem dentro de uma partida (GARGANTA, 2001). Dessa forma, diferentes protocolos relacionados à avaliação tática têm sido propostos pela literatura, tais como *Team Sports Performance Assessment Procedure* (GRÉHAIGNE et al., 1997), o *Game Performance Assessment Instrument* (OSLIN; MITCHELL; GRIFFIN, 1998), a bateria de testes KORA (MEMMERT, 2002) e mais recentemente o Sistema de Avaliação Tática no Futebol (COSTA et al., 2011a). Estes instrumentos têm sido utilizados pelos pesquisadores para identificar as variáveis relacionadas ao desempenho tático do jogo, tais como o resultado da partida (LAGO-PENÑAS; DELLAL, 2010), efeito da idade relativa (COSTA et al., 2010), metodologia de treinamento (SILVA et al., 2009; AQUINO et al., 2015) entre outros.

Embora a expressão tática seja fundamental para um correto processo de formação esportiva, quando comparado com outros esportes, o futebol é altamente competitivo desde as idades mais novas, o que pode influenciar os treinadores a selecionar jogadores com os atributos físicos e antropométricos avançados em detrimento das qualidades técnico-táticas, deixando de lado jovens com a idade biológica inferior à idade cronológica (HELSEN et al., 2000). Essa vantagem do desempenho físico pode estar associada ao

processo maturacional, uma vez que diferentes fatores endógenos e exógenos contribuem para o crescimento e a maturação dos sistemas corporais, impactando diretamente sobre variáveis morfológicas, motoras, funcionais e cognitivas (MALINA et al., 2000; BURGESS; NAUGHTON, 2010).

A influência dos fatores maturacionais sobre as habilidades motoras específicas, variáveis antropométricas e capacidades físicas é razoavelmente conhecida pela literatura. Estudos de Malina et al. (2005) e Coelho-e-Silva et al. (2010a) indicaram que o avanço no nível de maturidade alcançado por jovens jogadores proporciona valores superiores nas capacidades físicas e em variáveis antropométricas, o que desencadeia momentânea vantagem competitiva. Em relação ao desempenho técnico, estudos de Figueiredo et al. (2009) e Vandendriessche et al. (2012) sugerem que o tamanho corporal e a maturação não estão associadas ao desempenho nas habilidades motoras específicas.

Apesar deste cenário ser conhecido e salientado pela literatura especializada, ainda são inconclusivas as influências do tamanho corporal, da maturidade somática e de variáveis energético-funcionais sobre a dimensão tática do jogo. Nesse contexto, novas abordagens multidimensionais envolvendo variáveis fisiológicas, cognitivas e táticas são necessárias (COELHO-E-SILVA et al., 2010b). Dessa forma, torna-se pertinente investigar se o avanço no nível de maturidade somática corrobora um melhor desempenho tático. Com base nesses pressupostos, este estudo tem por objetivo comparar o desempenho tático, os indicadores antropométricos e as capacidades físicas entre diferentes grupos maturacionais de jovens futebolistas.

## **MÉTODOS**

A amostra foi constituída de forma intencional. Foram pré-selecionados a participar do estudo 86 jogadores com idade entre 12,0 e 17,9 anos pertencentes a um projeto de extensão de uma Universidade do interior do Paraná - Brasil.

Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: (1) participar de treinamento sistematizado na modalidade por menos de um ano; (2) apresentar

lesões musculares ou esqueléticas; (3) não participar de competições regionais e/ou estaduais; (4) Treinar menos de três vezes por semana; (5) Não apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos pais ou responsável.

Dessa forma, a amostra final foi composta por 48 sujeitos, sendo divididos em 14 jogadores (12,94±0,75 anos) que ainda não passaram pelo pico de velocidade de crescimento em estatura (Pré-PVC), 20 jogadores Idade-PVC (15,04±0,90 anos) e 14 jogadores Pós-PVC (16,33±0,57 anos). O estudo foi aprovado pelo comitê de ética local (parecer nº653.698).

### **Antropometria**

Medidas antropométricas de massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica foram obtidas com uma balança de leitura digital calibrada, com carga máxima de 180 kg e escala de 0,1 kg e um estadiômetro de madeira com escala de 0,1 cm. O comprimento de pernas foi obtido pela subtração da estatura pela altura tronco-cefálica (GUEDES; GUEDES, 2006). Para avaliar a espessura de dobras cutâneas dos jogadores, utilizou-se compasso científico da marca Cescorf com escala de 0,1mm. Foram medidas as dobras cutâneas subescapular (SE) e panturrilha média (PA) conforme padronização de Guedes e Guedes (2006). Posteriormente, o percentual de gordura corporal foi estimado através da equação proposta por Slaughter et al. (1988):

$$\%GC = 0,735 (TR+PM) + 1$$

### **Idade cronológica**

A idade cronológica foi determinada com base na diferença entre a data de nascimento dos jogadores e a data da coleta de dados, conforme orientações descritas por Guedes e Guedes (2006).

### **Maturidade somática**

A idade de pico de velocidade de crescimento (IPVC) em estatura foi utilizada como um indicador relativo da maturidade somática, que representa a idade de máximo crescimento em estatura durante a adolescência. Nesse sentido, para avaliar jovens, Mirwald et al. (2002) propuseram uma equação

( $r^2=0,89$ ; EPE=0,59) que permite estimar qual a distância, em anos, que o jovem se encontra do pico de velocidade de crescimento em estatura.

Para as análises, os jogadores foram agrupados em Pré-PVC (< -1 ano para a IPVC), Idade-PVC ( $\geq -1$  ano para a IPVC  $\leq 1$ ) ou Pós-PVC (> 1 ano para a IPVC), conforme os pontos de corte estabelecidos pela literatura (BUCCHEIT; MENDEZ-VILLANUEVA, 2013).

### **Capacidades funcionais**

Para avaliar o desempenho aeróbio dos jogadores, foi utilizado o *Yo-Yo Intermittent Recovery Test level 1*. O teste consiste em realizar uma série de corridas de 20m com uma cadência pré-estabelecida por um metrômetro de áudio, seguido por intervalos de 10 segundos a cada 40m percorridos, com incrementos de velocidade a cada intervalo (KRUSTRUP et al., 2003). A pontuação final do teste foi constituída pela distância máxima que o avaliado percorreu (FRANCHINI et al., 2014).

Foi utilizado um dinamômetro de prensão manual para avaliar a força muscular de membros superiores. Foram executadas três repetições para cada mão, com intervalo de um minuto entre as repetições. Foi computado o maior valor de prensão para a mão do lado dominante (MORAIS et al., 2004; BARBOSA et al., 2012). Foi utilizado o teste de Abdominal modificado para a avaliação da força/resistência dos músculos da região abdominal. Para isso, os avaliados foram orientados a realizar o maior número de movimentos abdominais durante um minuto (GUEDES; GUEDES, 2006).

A força muscular para membros inferiores foi estimada com base em dois saltos verticais propostos por Bosco, Luhtanen e Komi (1983): *Squat Jump* (SJ) e *Counter-Movement Jump* (CMJ). As avaliações foram feitas em uma plataforma de força - EMG System Brasil<sup>®</sup>. Foram realizadas três tentativas para cada salto, sendo adotado para análise o maior valor obtido. A distância em altura alcançada com o salto foi estimada com base em equação proposta por Bosco et al. (1995).

A flexibilidade da coluna lombar e da parte posterior de coxa foi avaliada por meio do teste sentar-e-alcançar. Tal procedimento foi repetido três vezes, sendo considerada para análise a distância de maior alcance (WELLS; DILLON, 1952).

## Desempenho tático

Para avaliar o desempenho tático dos jogadores, foi utilizado o Sistema de Avaliação Tática no Futebol (FUT-SAT). Este instrumento foi desenvolvido por Costa et al. (2011a) para ser utilizado especificamente com o futebol durante as fases de formação esportiva. O FUT-SAT destaca-se, ainda, por ser um instrumento robusto fundamentado em um rigoroso processo de validade (validade facial, conteúdo e constructo) e confiabilidade (intra e inter-observadores). O objetivo do teste é avaliar a gestão do espaço de jogo considerando as ações táticas dos jogadores relativamente à bola, aos companheiros e aos adversários (COSTA et al., 2011a; COSTA et al. 2011b). Assim, cinco princípios táticos ofensivos (penetração, cobertura ofensiva, mobilidade, espaço e unidade ofensiva) e cinco defensivos (contenção, cobertura defensiva, equilíbrio, concentração e unidade defensiva) foram analisados. Os valores de *performance* estão contidos em uma escala de 0 a 100 e foram conseguidos utilizando a seguinte fórmula, conforme proposto por Costa et al. (2011a):

$$IPT = \frac{\sum \text{ações táticas} (\text{Realização do Princípio} \times \text{Qualidade de Realização} \times \text{Local de Ação} \times \text{Resultado da Ação})}{\text{Número de ações táticas}}$$

Os jogadores foram filmados com uma filmadora digital Samsung HMX-F80 dentro do teste GR3-3GR (goleiro + 3 jogadores vs 3 jogadores + goleiro), em um campo reduzido de 36m de comprimento por 27m de largura durante 4 minutos, conforme descrição de Costa et al. (2009). Para análise dos vídeos, foi utilizado o software *Soccer Analyser*<sup>®</sup>. Este software foi construído especificamente para auxiliar nas análises do FUT-SAT. Consiste em inserir referenciais espaciais no vídeo permitindo a avaliação rigorosa do posicionamento e movimentação dos jogadores em campo (COSTA et al., 2011a).

## Análise estatística

Foi utilizado o pacote estatístico IBM SPSS 20.0 para realização dos testes estatísticos. Para analisar a normalidade dos dados, recorreu-se ao teste de Shapiro-Wilk. Em casos de distribuição não-paramétrica, os dados foram

ajustados através de equação logarítmica. Para realizar as comparações entre os grupos maturacionais, foi utilizado o teste de Levene para verificar a homogeneidade das variâncias, seguido dos testes Anova *One-Way* Post-Hoc de Bonferroni. O Coeficiente de Correlação de Pearson foi empregado para determinar as relações existentes entre as variáveis antropométricas, maturacionais e táticas. Relativamente ao Índice de *Performance* Tática, 10% das ações foram reavaliadas por dois pesquisadores treinados e habilitados para utilizar o FUT-SAT. A fiabilidade intra e interavaliador das avaliações dos comportamentos táticos foi conseguida utilizando o teste *Kappa* de *Cohen*, obtendo-se concordância acima de 81% em todos os casos. O nível de significância adotado foi  $P \leq 0,05$ .

### **Controle de qualidade dos dados**

Foi realizado um reteste com 14 sujeitos selecionados aleatoriamente após sete dias da primeira coleta para avaliar a reprodutibilidade intra-avaliador das medidas antropométricas. Conforme critérios propostos por Perini et al. (2005) foram encontrados os seguintes erros técnicos de medida para variáveis antropométricas: Massa corporal: 0,80%, altura: 0,27%, altura tronco-cefálica: 0,89%, dobra cutânea tricípital: 6,38% e dobra cutânea panturrilha: 5,59%.

## **RESULTADOS**

Na tabela 1 foram apresentadas as comparações entre os três grupos maturacionais, Pré-PVC, Idade-PVC e Pós-PVC. Nota-se que a idade do pico de crescimento (IPVC) não diferiu entre os grupos ( $P > 0,05$ ). Com exceção da gordura corporal, as demais variáveis antropométricas foram superiores à medida que ocorreu a progressão no nível de maturidade somática.

As capacidades funcionais demonstraram similar comportamento em apresentar-se superior de acordo com o aumento da classificação da maturidade somática. Os jogadores Pós-Pico demonstraram ser mais fortes e mais resistentes em comparação aos Idade e Pré-Pico ( $P < 0,05$ ), evidenciando a influência do crescimento e da maturação sobre o desempenho físico.

**Tabela 1:** Comparação das variáveis antropométricas, funcionais e Índices de *performance* tática entre os grupos maturacionais.

Variáveis	Pré PVC (n=14)	Idade PVC (n=20)	Pós PVC (n=14)	F	P
	Média±dp	Média±dp	Média±dp		
Idade (anos)	12,94±0,75	15,04±0,90 <sup>a</sup>	16,33±0,57 <sup>ab</sup>	68,08	<0,001
Idade do PVC (anos)	14,77±0,43	15,19±0,73	14,92±0,49	2,18	0,124
Tempo de Prática (meses)	47,92±31,31	69,43±32,54	85,85±28,44 <sup>a</sup>	5,26	0,009
Massa corporal (kg)	44,05±6,37	53,27±7,00 <sup>a</sup>	66,51±7,24 <sup>ab</sup>	37,57	<0,001
Estatutura (cm)	155,58±5,94	164,67±6,80 <sup>a</sup>	172,99±5,03 <sup>ab</sup>	28,63	<0,001
ATC (cm)	79,40±3,81	85,37±3,50 <sup>a</sup>	92,14±1,95 <sup>ab</sup>	54,08	<0,001
Gordura corporal (%)	13,28±6,34	11,12±3,95	13,16±5,01	1,07	0,373
SA (cm)	25,96±6,81	30,32±6,29	34,53±5,49 <sup>a</sup>	6,61	0,003
PM (Kgf)	12,10±3,52	22,85±6,09 <sup>a</sup>	29,60±5,88 <sup>ab</sup>	37,41	<0,001
CMJ (cm)*	23,28±6,39	27,65±3,47 <sup>a</sup>	28,25±3,13 <sup>a</sup>	5,43	0,008
SJ (cm)	22,86±5,79	27,03±5,69	29,63±3,40 <sup>a</sup>	6,14	0,004
YoYo Test (m)*	328,57±99,44	588,00±216,80 <sup>a</sup>	851,42±299,91 <sup>ab</sup>	19,65	<0,001
Abdominal (rep)	46,35±6,65	48,60±8,17	50,07±5,60	0,98	0,383
IPTO	44,10±6,66	42,66±6,43	48,98±10,32	2,79	0,071
IPTD	32,22±4,29	33,06±5,24	28,15±5,18 <sup>b</sup>	4,31	0,019
IPTJ	36,28±3,20	34,80±3,61	34,76±3,28	0,96	0,389

NOTA: ATC = \*Dados transformados em Log<sup>10</sup>; Altura tronco-cefálica; SA = sentar e alcançar; PM = Preensão manual; CMJ = Counter Movement Jump; SJ = SquatJump; YoYo Test = YoYoIntermittent Recovery Test level 1; IPTO = Índice de *Performance* Tática Ofensiva; IPTD = Índice de *Performance* Tática Defensiva; IPTJ = Índice de *Performance* Tática de Jogo. <sup>a</sup>Diferença significativa para Pré-PVC (P≤0,05); <sup>b</sup>Diferença significativa para Idade-PVC.

Relativamente aos Índices de *Performance* Tática (Tabela 1), houve homogeneidade de desempenho entre os grupos maturacionais. Apenas na *performance* da fase defensiva o grupo Idade-PVC demonstrou ser melhor em comparação ao grupo Pós-PVC ( $P=0,001$ ). Em relação aos valores absolutos, as médias relacionadas à *performance* tática ofensiva (Pré-PVC:  $44,10\pm6,66$ ; Idade-PVC:  $42,66\pm6,43$ ; Pós-PVC:  $48,98\pm10,32$ ) apresentaram-se superiores na comparação com as defensivas (Pré-PVC:  $32,22\pm4,29$ ; Idade-PVC:  $33,06\pm5,24$ ; Pós-PVC:  $28,15\pm5,18$ ), o que indica um melhor desempenho na execução dos princípios táticos relacionados à fase ofensiva do jogo.

**Tabela 2:** Comparação dos Índices de *Performance* dos princípios táticos ofensivos e defensivos entre os grupos maturacionais.

Variáveis	Pré PVC	Idade PVC	Pós PVC	F	P
	(n=14)	(n=20)	(n=14)		
	Média±dp	Média±dp	Média±dp		
<b>Ofensivos</b>					
Penetração	45,87±34,40	34,84±21,94	38,33±29,59	0,63	0,53
Cobertura Ofensiva*	42,06±12,06	44,66±10,87	51,26±14,63	1,98	0,14
Mobilidade	34,36±18,99	35,12±29,67	51,58±28,22	1,97	0,15
Espaço	40,32±10,07	38,64±6,49	43,90±8,60	1,67	0,19
Unidade Ofensiva	49,34±19,21	45,87±13,93	53,48±14,43	0,96	0,39
<b>Defensivos</b>					
Contenção*	30,01±16,19	30,84±9,31	25,08±5,73	1,34	0,27
Cobertura Defensiva*	19,64±11,70	26,47±17,46	21,10±16,17	2,35	0,11
Equilíbrio Defensivo	32,96±10,15	32,03±7,78	29,30±7,85	0,70	0,49
Concentração	24,34±13,46	32,34±12,03	28,79±5,59	2,15	0,12
Unidade Defensiva	34,05±6,26	34,77±6,44	29,72±8,09	2,39	0,10

NOTA: \*Dados transformados em  $\log^{10}$ .

Na tabela 2 foram realizadas as comparações dos índices dos princípios táticos ofensivos e defensivos de acordo com a classificação maturacional. A análise inferencial não indicou diferença significativa entre os grupos maturacionais ( $P>0,05$ ). Os princípios táticos unidade ofensiva ( $53,48 \pm 14,43$ ) e unidade defensiva ( $34,77 \pm 6,44$ ) apresentaram os maiores valores médios nas fases ofensiva e defensiva, respectivamente.

**Tabela 3:** Correlação entre os Índices de *Performance* dos princípios táticos, indicadores maturacionais e variáveis relacionadas ao crescimento físico.

	<b>MC</b>	<b>Estatura</b>	<b>ATC</b>	<b>DPVC</b>	<b>Idade do PVC</b>	<b>Idade</b>
	<b>r(p)</b>	<b>r(p)</b>	<b>r(p)</b>	<b>r(p)</b>	<b>r(p)</b>	<b>r(p)</b>
<b>Ofensivos</b>						
Penetração	-0,07(0,60)	-0,13(0,34)	-0,12(0,41)	-0,11(0,44)	0,00(0,99)	-0,00(0,99)
Cobertura Ofensiva*	0,20(0,16)	0,17(0,23)	0,19(0,17)	0,23(0,10)	0,02(0,88)	0,21(0,14)
Mobilidade	0,15(0,30)	0,03(0,81)	0,16(0,25)	0,16(0,27)	-0,05(0,69)	0,11(0,42)
Espaço	0,19(0,19)	0,11(0,45)	0,16(0,26)	0,14(0,32)	-0,07(0,63)	0,10(0,49)
Unidade Ofensiva	0,09(0,50)	0,10(0,49)	0,17(0,23)	0,14(0,33)	-0,11(0,41)	0,07(0,59)
<b>Defensivos</b>						
Contenção*	-0,14(0,33)	-0,09(0,52)	-0,07(0,60)	-0,12(0,41)	-0,03(0,81)	-0,11(0,41)
Cobertura Defensiva*	-0,19(0,27)	-0,17(0,32)	-0,30(0,08)	-0,26(0,13)	0,10(0,55)	-0,19(0,27)
Equilíbrio Defensivo	-0,09(0,52)	-0,06(0,66)	-0,10(0,46)	-0,14(0,33)	-0,07(0,60)	-0,15(0,28)
Concentração	0,03(0,82)	0,18(0,21)	0,15(0,29)	0,09(0,53)	-0,15(0,29)	0,02(0,89)
Unidade Defensiva	<b>-0,28(0,05)</b>	-0,22(0,12)	-0,21(0,15)	-0,22(0,13)	0,01(0,94)	-0,18(0,19)

NOTA: MC = Massa corporal; ATC = Altura tronco-cefálica; DPVC = Distância (em anos) que o indivíduo se encontra do Pico de Crescimento.

\*Dados transformados em Log<sup>10</sup>; P<0,05.

A tabela 3 apresenta as correlações entre os princípios táticos ofensivos e defensivos e as variáveis relacionadas ao crescimento e à maturação. Foi observada correlação significativa entre o princípio unidade defensiva e a massa corporal, revelando uma relação negativa ( $r=-0,28$ ). Quanto às demais variáveis, não foram encontradas associações significativas ( $P>0,05$ ).

## DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi comparar o desempenho tático, os indicadores antropométricos e as capacidades funcionais entre diferentes grupos maturacionais. Os principais resultados revelaram valores antropométricos e funcionais superiores à medida que ocorreu aumento da classificação de maturidade somática, porém o desempenho tático demonstrou não diferir entre os grupos Pré-PVC, Idade-PVC e Pós-PVC, o que sugere uma baixa relação dos estágios maturacionais e de variáveis relacionadas ao crescimento físico com a *performance* tática de jovens futebolistas.

As variáveis antropométricas, a força muscular e a resistência aeróbia demonstraram ser superiores à medida em que ocorreu avanço no nível de maturidade (tabela 1). Nesse sentido, Machado et al. (2009) compararam a relação entre o desempenho das capacidades funcionais e diferentes formas de classificação maturacional de 209 jovens futebolistas brasileiros. Os resultados indicaram evolução das variáveis analisadas à medida que os indivíduos avançavam na maturação. Assim, os indicadores de crescimento e o desempenho funcional na infância e adolescência estão fortemente associado aos fatores de crescimento e maturação (RÉ et al., 2005).

Apesar da literatura apontar relação entre a maturação e variáveis cognitivas relacionadas às tomadas de decisão nos esportes (WILLIAMS; DAVIDS, 1998), o nível de maturidade somática parece não ser um fator que influencie a *performance* tática de jovens futebolistas. Na tabela 1, observa-se que o índice de *performance* tática de jogo (IPTJ) e o índice de *performance* tática ofensiva (IPTO) demonstraram similaridade entre os agrupamentos maturacionais ( $P>0,05$ ). Já a tabela 2 apresenta que as diferentes classificações maturacionais não indicaram vantagem ou desvantagem no cumprimento dos princípios táticos, o que sugere uma baixa influência do nível

de maturidade somática sobre o desempenho tático executado por jovens jogadores.

Ao verificar as relações entre a *performance* tática e as variáveis relacionadas ao crescimento somático (tabela 3), foi encontrada apenas correlação significativa entre a massa corporal e o princípio tático unidade defensiva ( $r=-0,28$ ), demonstrando novamente uma baixa associação entre os aspectos morfológico-funcionais, antropométricos e táticos. Visando entender se as vantagens físicas e antropométricas oriundas do efeito da idade relativa (EIR) influenciam o desempenho tático manifestado por jovens jogadores, Costa et al. (2010) analisaram 534 jovens jogadores Portugueses e concluíram que o nascimento nos primeiros meses do ano não criam uma vantagem sistemática nos aspectos táticos comparativamente aos jogadores nascidos nos últimos meses. Em estudo similar com a população brasileira, Cardoso et al. (2012) também analisaram o EIR sobre a *performance* tática defensiva de jovens jogadores de futebol da categoria sub-12. Os resultados evidenciaram que a *performance* tática não difere entre os quartis de nascimento, o que sugere uma baixa associação entre o desempenho tático e variáveis físicas e antropométricas.

Acredita-se que a capacidade tática relaciona-se mais fortemente aos processos cognitivos subjacentes às tomadas de decisões, desenvolvendo ações motoras para resolver os problemas apresentados pela variabilidade, imprevisibilidade e aleatoriedade que o jogo apresenta (GRÉHAIGNE; GODBOUT, 1995; MATIAS; GRECO, 2010). Ademais, é possível inferir que as características dos atletas, o nível de competição, a qualidade e a quantidade de treinos e a metodologia de treinamento utilizada são fatores que podem influenciar o desempenho tático do jovem futebolista (CASARIN et al., 2011; AQUINO et al., 2015).

Apesar das evidências sugerirem baixa influência do nível de maturidade sobre os comportamentos táticos, quando comparado com outros esportes, o futebol é altamente competitivo desde as idades mais novas, o que pode influenciar os treinadores a selecionar jogadores com os atributos físicos e antropométricos avançados, deixando de lado jovens com a idade biológica inferior à idade cronológica e negligenciando as qualidades tático-técnicas dos praticantes selecionados (HELSEN et al., 2000). Assim, como aplicação prática

dos resultados do presente estudo, sugere-se a adoção critérios multidisciplinares na seleção e captação de jogadores, levando em consideração o nível de maturidade alcançado, o desempenho físico e a manifestação das qualidades táticas, técnicas e psicológicas.

Como limitações do estudo, destacam-se o fato de não ter verificado a associação e evolução das variáveis táticas ao longo do processo de formação esportiva e a característica da amostra classificada como regional, o que pode subestimar os valores encontrados quando comparados com atletas de elite. No entanto, os resultados enfatizam a necessidade de se evitar uma excessiva valorização das variáveis antropométricas e funcionais em detrimento da técnica e da tática, que pode provocar um processo de exclusão de jovens com qualidade, porém atrasados do ponto de vista maturacional (BURGESS; NAUGHTON, 2010).

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados no presente estudo, torna-se possível concluir que o nível de maturidade somática contribui para o desempenho das capacidades funcionais e variáveis antropométricas, porém não demonstrou estar relacionado a um melhor desempenho tático de futebolistas entre 12 e 17 anos.

Portanto, embora o jogo seja marcado pelo constante contato físico, a seleção de jogadores deve incluir critérios pautados não somente nas capacidades funcionais, mas também considerar as qualidades táticas, técnicas e psicológico-comportamentais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, R.L.Q.T. et al. Proposta de sistematização de ensino do futebol baseado em jogos: desenvolvimento do conhecimento tático em jogadores com 10 e 11 anos. **Motricidade**, Vila Real, v. 11, n. 2, p. 115-128, 2015.

BARBOSA, A.R. et al. Efeitos de um programa de treinamento contra resistência sobre a força muscular de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 5, n. 3, p. 12-20, 2012.

BOSCO, C.; LUHTANEN, P.; KOMI, P.V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European Journal of Applied Physiology**, New York, v. 50, n. 2, p. 273-282, 1983.

BOSCO, C. et al. A dynamometer for evaluation of dynamic muscle work. **European Journal of Applied Physiology**, New York, v.70, n. 5, p. 379-386, 1995.

BUCHHEIT, M.; MENDEZ-VILLANUEVA, A. Reliability and stability of anthropometric and performance measures in highly-trained young soccer players: effect of age and maturation. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 31, n. 12, p. 1332-1343, 2013.

BURGESS, D.J.; NAUGHTON, G.A. Talent development in adolescent team sports: A review. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Marburg, v. 5, n. 1, p. 103-116, 2010.

CARDOSO, F.S.L.; TEOLDO, I. Análise do efeito da idade relativa sobre o índice de performance tática defensiva de jogadores de futebol sub-12. **Revista Mineira de Educação Física**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 2107-2116, 2012.

CASARIN, R.V. et al. Modelo de jogo e processo de ensino no futebol: princípios globais e específicos. **Revista Movimento**, Rio Grande do Sul, v.17, n. 3, p. 133-152, 2011.

COELHO-E-SILVA, M.J. et al. Growth, maturation, functional capacities and sport-specific skills in 12-13 year-old-basketball players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Turin, v. 50, n. 1, p. 174-181, 2010a.

COELHO-E-SILVA, M.J. et al. Discrimination of U-14 soccer players by level and position. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 31, n. 11, p. 790-796, 2010b.

COSTA, I.T. et al. Avaliação do desempenho tático no futebol: concepção e desenvolvimento da grelha de observação do teste GR3-3GR. **Revista Mineira de Educação Física**, Belo Horizonte. v. 17, n. 2, p. 36-64, 2009.

COSTA, I.T. et al. Influence of relative age effects and quality of tactical behavior in the performance of youth soccer players. **International Journal of Performance Analysis of Sport**, Cardiff, v. 10, n. 1, p. 82-97, 2010.

COSTA, I.T. et al. Sistema de avaliação tática no Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e validação preliminar. **Motricidade**, Vila Real, v. 7, n. 1, p. 69-84, 2011a.

COSTA, I.T. et al. Proposta de avaliação do comportamento tático de jogadores de Futebol baseada em princípios fundamentais do jogo. **Revista Motriz**, Rio Claro, v. 17, n. 3, p. 511-524, 2011b.

FIGUEIREDO, A.J. et al. Youth soccer players, 11-14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. **Annals of Human Biology**, London, v. 36, n. 1, p. 60-73, 2009.

FRANCHINI, M. et al. Are the YoYo Intermittent recovery test levels 1 and 3 both useful? Reability, responsiveness and interchangeability in young soccer players. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 32, n. 20, p. 1950-1957, 2014.

GARGANTA, J. A análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 1, n. 1, p. 57-64, 2001.

GRÉHAIGNE, J.F.; GODBOUT, P. Tactical knowledge in team sports from a constructivist and cognitivist perspective. **Quest**, Illinois, v. 47, n. 4, p. 490-505, 1995.

GRÉHAIGNE, J.F.; GODBOUT, P.; BOUTHIER, D. Performance assessment in Team Sports. **Journal of Teaching in Physical Education**, Champaign, v. 16, n. 1, p. 500-516, 1997.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. **Manual prático para avaliação em educação física**. Barueri: Manole, 2006.

HELSEN, W.F.; HODGES, N.J.; WINCKEL, J.V.; STARKES, J.L. The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 18, n. 1, p. 727-736, 2000.

KRUSTRUP, P. et al. The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Baltimore, v. 35, n. 4, p. 697-705, 2003.

LAGO-PEÑAS, C.; DELLAL, A. Ball possession strategies in elite soccer according to the evolution of the match-score: the influence of situational variables. **Journal of Human Kinetics**, Katowice, v. 25, n. 1, p. 93-100, 2010.

MACHADO, D.R.L.; BONFIM, M.R.; COSTA, L.T. Pico de velocidade de crescimento como alternativa para classificação maturacional associada ao desempenho motor. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 14-21, 2009.

MACHADO, J.C.B.P. et al. Processo seletivo no futebol de campo sub-17: inter-relação dos aspectos físicos e técnicos. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v.22, n. 1, p. 47-55, 2011.

MALINA, R.M. et al. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11–16 years. **Journal of Sports Sciences**, London, n. 18, v. 9, p. 685-693, 2000.

MALINA, R.M. et al. Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13–15 years. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 23, n. 5, p. 515-522, 2005.

MATIAS, C.J.; GRECO, J.P. Cognição e ação nos jogos desportivos coletivos. **Cognição e ação**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 252-271, 2010.

MEMMERT, D. **Diagnostik taktischer leistungskomponenten: Spieltestsituationen und konzeptorientierte expertenratings**. 2002. 276 f. Tese (Doutorado em Ciências do Esporte)-Universidade de Heidelberg, Alemanha, 2002.

MILISTETD, M. et al. Análise das características antropométricas, fisiológicas e técnicas de jovens praticantes de futsal de acordo com a sua função em jogo. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 27-36, 2014.

MIRWALD, R.L. et al. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 34, n. 4, p. 689-694, 2002.

MORAIS, I.J. et al. A melhoria de força muscular em idosas através de um programa de treinamento de força de intensidade progressiva. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 15, n. 2, p. 7-15, 2004.

OSLIN, J.L.; MITCHELL, S.A.; GRIFFIN, L.L. The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): development and preliminary validation. **Journal of Teaching in Physical Education**, Champaign, v. 17, n. 2, p. 231-243, 1998.

PERINI, T.A. et al. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 81-85, 2005.

RÉ, A.H.N. et al. Relações entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 153-162, 2005.

SILVA, M.V.; GRECO, P.J. A influência dos métodos de ensino-aprendizagem-treinamento no desenvolvimento da inteligência e criatividade tática em atletas de futsal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 297-307, 2009.

SLAUGHTER, M.H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**, Detroit, v. 60, n. 5, p. 709-723, 1988.

VANDENDRIESSCHE, J.B. et al. Biological maturation, morphology, fitness, and motor coordination as part of a selection strategy in the search for international youth soccer players (age 15–16 years). **Journal of Sports Sciences**, London, v. 30, n. 15, p. 1695-1703, 2012.

WELLS, K.F.; DILLON, E.K. The sit and reach - a test of back and leg flexibility. **Research Quarterly**. American Association for Health, Physical Education and Recreation, v. 23, n. 1, p. 115-118, 1952.

WILLIAMS, A.M.; DAVIDS, K. Visual search strategy, selection attention, and expertise in soccer. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 69, n.2, p. 111-128, 1998.

## CAPÍTULO 3

---

---

### RELAÇÃO ENTRE DESEMPENHO TÁTICO, MATURIDADE SOMÁTICA E CAPACIDADES FUNCIONAIS EM JOVENS FUTEBOLISTAS

#### Resumo

O objetivo do estudo foi verificar a relação entre o desempenho tático, a maturidade somática e as capacidades funcionais em jovens jogadores de futebol. Fizeram parte do estudo 48 jogadores de futebol ( $14,80 \pm 1,52$  anos) pertencentes a um projeto de extensão da Universidade Estadual de Maringá. Foram realizadas medidas antropométricas de massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica. Com base nessas informações, foi calculada a distância para o Pico de Velocidade de Crescimento (PVC). O percentual de gordura corporal foi estimado por meio das medidas das dobras cutâneas tricipital e panturrilha média. Para a avaliação das capacidades funcionais, foram realizados os testes de sentar-e-alcançar, *Yo-Yo Intermittent Recovery Test level 1*, teste de preensão manual, abdominal modificado e teste de saltos verticais (*Counter Movement Jump* e *Squat Jump*). O desempenho tático foi obtido por meio do Sistema de Avaliação Tática no Futebol (FUT-SAT). Para análise estatística, utilizou-se os testes Anova *One-Way* e *Post-Hoc* de Bonferroni para comparação dos resultados entre as categorias sub-13, sub-15 e sub-17. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para determinar as relações existentes entre a *performance* tática, a maturidade somática e as capacidades funcionais. Posteriormente, recorreu-se à Regressão Linear Múltipla para estimar as contribuições relativas das capacidades funcionais e maturacionais sobre o desempenho tático. Os resultados indicaram fracas associações entre os índices de *performance* tática, maturidade somática, capacidades funcionais e variáveis antropométricas ( $r < 0,40$ ). Tais resultados sugerem que o nível de maturidade apresenta fraca associação com a *performance* tática de jovens jogadores de futebol.

**Palavras-chave:** Adolescentes. Futebol. *Performance* atlética.

#### Abstract

The aim of the study was to investigate the relationship between tactical performance, somatic maturity and functional abilities in young soccer players. Study participants were 48 soccer players ( $14.80 \pm 1.52$  years) belonging to an extension project of the State University of Maringá. Anthropometric measurements of weight, height and trunk-cephalic height were carried out. Based on this information, it calculated the distance to the peak height velocity (PVC). The percentage of body fat was estimated by measurements of triceps skinfold and mid calf. For the evaluation of functional abilities were performed tests of sit-and-reach, *Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1*, handgrip test, modified abdominal test and vertical jumps (*Counter Movement Jump* and *Jump Squat*). The tactical performance was achieved through the System of tactical assessment in Soccer (FUT-SAT). For statistical analysis, was used the *One-Way ANOVA* test and *post-hoc Bonferroni* test for comparison of results between the categories under-13, under-15 and under-17. The Pearson

correlation coefficient was used to determine the relationship between tactical performance, somatic maturity and the functional capabilities. Subsequently appealed to the Multiple Linear Regression to estimate the relative contributions of functional and maturational capacities on the tactical performance. The results indicated weak associations between the tactical performance of indexes, somatic maturity, functional abilities and anthropometric variables ( $p < 0.40$ ). These results suggest that the level of maturity shows weak association with tactical performance of young soccer players.

**Key-Words:** Adolescents. Soccer. Athletic Performance.

## INTRODUÇÃO

Durante a adolescência, uma série de mudanças corporais proporcionadas pela interação entre genes, hormônios, nutrientes e fatores ambientais desencadeiam o amadurecimento corporal. Embora todos os indivíduos passem por este processo, o *timing* de crescimento varia de acordo com cada sujeito. Assim, dentro de uma mesma categoria de jogo, os atletas de futebol adiantados no processo de desenvolvimento biológico costumam apresentar vantagens físicas e motoras em comparação aos atrasados, o que proporciona momentânea vantagem competitiva (RÉ et al., 2003; MATTA et al., 2014; ALVES et al., 2015).

Por ser um esporte de invasão onde o contato físico ocorre freqüentemente, muitos clubes têm sobrevalorizado a dimensão física em detrimento das demais dimensões, o que pode permitir a exclusão de jovens talentosos porém atrasados do ponto de vista maturacional (MALINA et al., 2000; COELHO-E-SILVA et al., 2010). Contudo, para se obter a excelência no desempenho esportivo, os processos de seleção de jogadores devem levar em consideração não somente as variáveis físicas e fisiológicas, mas também as dimensões táticas, técnicas e psicológicas (KATIS; KELLIS, 2009). Embora este cenário seja conhecido e salientado pela literatura especializada, a precocidade no crescimento morfológico ainda proporciona importantes vantagens no esporte competitivo nas categorias de base.

Mais recentemente, a dimensão tática vem ganhando atenção e sendo apontada por alguns pesquisadores como aspecto central dentro de um processo de periodização e planificação (CASARIN et al., 2011; BORGES et al., 2014). O aumento desses estudos justifica-se pela necessidade em esclarecer a relação de diversos fenômenos sobre os comportamentos táticos dos jovens jogadores, tais como a influência da idade relativa (COSTA et al.,

2010), impacto de diferentes metodologias de treinamento (SILVA; GRECO, 2009), superfície de jogo (MIRANDA et al., 2013), número de jogadores (CASTELÃO et al., 2014; SILVA et al., 2014), vantagem e desvantagem no placar (LAGO-PEÑAS; DELLAL, 2010; SILVA et al., 2013), entre outros.

Embora a expressão tática seja de fundamental importância nos jogos esportivos coletivos (GARGANTA, 2001), ainda são inconclusivas as influências do nível de maturidade somática e das capacidades funcionais sobre o desempenho tático de jovens futebolistas. Sabe-se que a precocidade maturacional está associada a uma maior estatura, massa corporal, força e resistência aeróbia (MACHADO et al., 2009; VALENTE-DOS-SANTOS et al., 2014) e que as habilidades motoras específicas conjuntamente à coordenação motora sofrem baixa influência da maturação (MALINA et al., 2005; FIGUEIREDO et al., 2009; VANDENDRIESSCHE et al., 2012; DEPREZ et al., 2014). Porém, os seus efeitos sobre os comportamentos táticos são desconhecidos. Essas informações podem auxiliar os profissionais envolvidos com o treino de jovens a entender a influência de indicadores de crescimento sobre os comportamentos táticos desempenhados pelos futebolistas, evitando projeções equivocadas acerca de futuros jogadores e decisões unilaterais pautadas apenas em variáveis funcionais. Visando contribuir com esta área do conhecimento, este estudo tem por objetivo verificar a relação entre o desempenho tático, a maturidade somática e as capacidades funcionais em jovens jogadores de futebol.

## **MÉTODOS**

Foram pré-selecionados a participar do estudo 86 jogadores com idade entre 12,0 e 17,9 anos pertencentes ao projeto de extensão da Universidade Estadual de Maringá denominado Centro Regional de Formação em Futebol (Proc. 8849/2010), estabelecido no Departamento de Educação Física (DEF). Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: (1) participar de treinamento sistematizado na modalidade por mais de um ano; (2) Não apresentar lesões musculares ou esqueléticas; (3) Participar de competições regionais e/ou estaduais; (4) Treinar pelo menos três vezes por semana; (5) Apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos pais ou responsável.

Dessa forma, a amostra final foi composta por 48 sujeitos, sendo divididos em 12 jogadores da categoria sub-13 ( $12,70 \pm 0,56$  anos), 15 jogadores da categoria sub-15 ( $14,52 \pm 0,49$  anos) e 21 jogadores da categoria sub-17 ( $16,21 \pm 0,59$  anos). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa local (parecer 653.698).

### **Antropometria**

Foram realizadas medidas antropométricas de massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica com uma balança de leitura digital calibrada, com carga máxima de 180 kg e escala de 0,1 kg e um estadiômetro de madeira com escala de 0,1 cm. O comprimento de perna foi conseguido pela subtração entre estatura e altura tronco-cefálica (GUEDES; GUEDES, 2006). Para avaliar as dobras cutâneas dos jogadores, utilizou-se compasso científico da marca Cescorf com escala de 0,1 mm. Foram medidas as dobras cutâneas subescapular (SE) e panturrilha média (PA) conforme padronização de Guedes e Guedes (2006) e o percentual de gordura corporal foi estimado com base em equação proposta por Slaughter et al. (1988).

$$\%GC = 0,735 (TR+PA) + 1$$

### **Maturidade somática**

Como indicador relativo de maturidade somática, foi utilizada a idade de pico de velocidade de crescimento (IPVC) em estatura. Esta idade compreende o período de máximo crescimento em estatura durante a adolescência. Nesse sentido, para avaliar jovens, Mirwald et al. (2002) propuseram uma equação ( $r^2=0,89$ ; EPE=0,59) que permite estimar a distância, em anos, que o jovem se encontra do PVC. Este método destaca-se por ser uma técnica não invasiva de predição que considera as interações entre as medidas de comprimento de perna e altura tronco-cefálica, idade, massa corporal e estatura. A IPVC foi conseguida com base na subtração entre a idade cronológica e distância do pico (DPVC). A estimativa média de IPVC foi de  $14,99 \pm 0,6$  anos para a população do presente estudo.

## Capacidades funcionais

O *Yo-Yo Intermittent Recovery Test level 1* foi utilizado para estimar o desempenho aeróbio dos jogadores. O teste solicita corridas de 20m com uma cadência pré-estabelecida por um áudio com intervalos de 10 segundos a cada 40m percorridos, com incrementos de velocidade a cada intervalo (KRUSTRUP et al., 2003). O objetivo do teste é percorrer a maior distância possível até que o jogador não consiga manter-se na velocidade exigida pelo estágio do teste. O escore final foi constituído pela distância máxima, em metros, que o avaliado percorreu (FRANCHINI et al., 2014; DEPREZ et al., 2015).

Para avaliar a força muscular de membros superiores foi feito o teste de preensão manual, realizada com um dinamômetro. Foram executadas três repetições para cada mão, com intervalo de um minuto entre as repetições, buscando atingir a maior preensão manual possível. Foi adotado o maior valor de preensão para a mão do lado dominante (MORAIS et al., 2004; BARBOSA et al., 2012).

A força muscular para membros inferiores foi estimada com base em dois saltos verticais: Squat Jump (SJ) e Counter Movement Jump (CMJ), conforme critérios estabelecidos pela literatura (BOSCO; LUHTANEN; KOMI, 1983; RODRIGUES; MARINS, 2011). As avaliações foram realizadas em uma plataforma de salto - EMG System Brasil<sup>®</sup>. Cada salto foi executado três vezes, sendo adotado para análise o melhor salto de cada modalidade. A distância em altura alcançada com o salto foi estimada com base em equação proposta por Bosco et al. (1995). Para avaliação da força/resistência muscular da região abdominal, foi utilizado o teste de Abdominal modificado. Os avaliados foram orientados a realizar o maior número de movimentos abdominais durante um minuto (GUEDES; GUEDES, 2006).

O teste sentar-e-alcançar foi utilizado para estimar a flexibilidade da coluna lombar e da parte posterior de coxa. Para a realização do teste, o avaliado sentou de frente para o aparato com a região plantar dos pés contra a borda final, permanecendo com os joelhos estendidos. Na seqüência, o avaliado flexionou a coluna com as palmas da mão para baixo ao longo da escala de mensuração do aparato do teste. Este procedimento foi repetido três

vezes, sendo adotada para análise a distância de maior alcance (WELLS; DILLON, 1952).

### **Desempenho tático**

A *performance* tática dos jogadores foi avaliada por meio do Sistema de Avaliação Tática no Futebol (FUT-SAT) desenvolvido e validado por Costa et al. (2011a) para ser utilizado especificamente com o futebol durante as fases de formação esportiva. O objetivo do teste é avaliar a gestão do espaço de jogo considerando os princípios táticos fundamentais por meio das ações táticas dos jogadores relativamente à bola, aos companheiros e aos adversários (COSTA et al., 2011a; COSTA et al. 2011b). Assim, foram analisados os índices de *performance* tática ofensiva (IPTO), defensiva (IPTD) e de jogo (IPTJ) por meio de 3689 ações táticas, considerando o princípio executado, a localização espacial e o resultado da ação. Os Índices foram obtidos por meio da seguinte equação:

$$IPT = \frac{\sum \text{ações táticas} (\text{Realização do Princípio} \times \text{Qualidade de Realização} \times \text{Local de Ação} \times \text{Resultado da Ação})}{\text{Número de ações táticas}}$$

Os jogadores foram filmados com uma filmadora digital Samsung HMX-F80 dentro do teste GR3-3GR (COSTA et al., 2009). Para análise dos vídeos, foi utilizado o software *Soccer Analyser*<sup>®</sup>. Este software foi construído especificamente para auxiliar nas análises do FUT-SAT. Ele permite inserir referências espaciais no vídeo permitindo a avaliação rigorosa do posicionamento e movimentação dos jogadores em campo.

### **Controle de qualidade dos dados**

Foi realizado um reteste com 14 sujeitos selecionados aleatoriamente após sete dias da primeira coleta para avaliar a reprodutibilidade intra-avaliador das medidas antropométricas. Conforme critérios propostos por Perini et al. (2005) foram encontrados os seguintes erros técnicos de medida para variáveis antropométricas: Massa corporal: 0,80%, altura: 0,27%, altura tronco-cefálica: 0,89%, dobra cutânea tricípital: 6,38% e dobra cutânea panturrilha: 5,59%.

Relativamente ao Índice de *Performance* Tática, 10% das ações foram reavaliadas por dois pesquisadores treinados e habilitados para utilizar o FUT-SAT. A fiabilidade das avaliações dos comportamentos táticos foi conseguida utilizando o Índice Kappa de Cohen, obtendo-se concordância acima de 81% em todos os casos.

### **Análise estatística**

Foi utilizado o pacote estatístico IBM SPSS 20.0 para realização dos testes estatísticos. Para analisar a normalidade dos dados, recorreu-se ao teste de *Shapiro-Wilk*. Em casos de distribuição não-paramétrica, os dados foram ajustados através de equação logarítmica. Uma vez assumidos os pressupostos de normalidade, foi utilizado o teste de Levene para verificar a homogeneidade das variâncias, seguido dos testes *Anova One-Way* e *Post-Hoc* de Bonferroni para realizar comparações entre os grupos sub-13 (S13), sub-15 (S15) e sub-17 (S17). O Coeficiente de Correlação de Pearson foi empregado para determinar as relações existentes entre as variáveis antropométricas, maturacionais e táticas. Para avaliar as contribuições relativas dos indicadores de crescimento físico e de capacidades funcionais sobre a *performance* tática, recorreu-se à Regressão Linear Múltipla. Foi utilizado o método *Stepwise* para seleção das variáveis preditoras, adotando os valores de remoção de  $P < 0,10$  conforme pontos de corte estabelecidos pela literatura (MAROCO, 2014). O nível de significância adotado foi  $P \leq 0,05$ .

## **RESULTADOS**

A tabela 1 apresenta os valores médios e o desvio-padrão das variáveis antropométricas, funcionais e de *performance* tática entre os grupos sub-13, sub-15 e sub-17. Nota-se que os jogadores sub-17 apresentaram maiores valores de massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica em comparação aos demais grupos ( $P < 0,001$ ), com médias de 62,73 kg, 170,15 cm e 89,96 cm, respectivamente.

A flexibilidade de coluna lombar e parte posterior de coxa demonstrou ser menor no sub-13 ( $25,29 \pm 6,80$  cm) comparativamente ao sub-17 ( $33,63 \pm 5,15$  cm). De acordo com Malina (2009), esta capacidade física apresenta seu pico de desenvolvimento ainda durante a infância. Somado a

esse fator, existe a influência da treinabilidade sobre essa capacidade. Dessa forma, é natural que os jogadores de categorias mais velhas apresentem melhores resultados.

A força muscular de membros superiores e inferiores, assim como a resistência aeróbia avaliada por meio do teste *YoYo Intermittent Recovery Test level 1* foram superiores concomitantemente ao aumento da categoria de jogo. Contrariamente ao desempenho físico, a *performance* tática ofensiva e de jogo não apresentaram diferenças entre os grupos. Houve superioridade dos jogadores sub-15 em relação aos sub-17 apenas no índice da fase defensiva do jogo ( $P=0,006$ ).

**Tabela 1:** Comparação das variáveis antropométricas, funcionais e de *performance* tática entre as categorias de jogo.

Variáveis	Sub-13 (n=12)	Sub-15 (n=15)	Sub-17 (n=21)	F	P
	Média±dp	Média±dp	Média±dp		
Idade (anos)	12,70±0,56	14,52±0,49 <sup>a</sup>	16,21±0,59 <sup>ab</sup>	156,05	<0,001
Idade do PVC (anos)	14,59±0,56	15,06±0,43	15,16±0,65 <sup>a</sup>	3,92	0,020
Tempo de Prática (meses)	46,91±32,24	54,98±24,31 <sup>a</sup>	89,23±28,69 <sup>ab</sup>	10,78	<0,001
Massa Corporal (kg)	44,90±8,02	50,46±7,05	62,73±8,78 <sup>ab</sup>	21,17	<0,001
Estatuta (cm)	155,77±7,68	163,40±5,86 <sup>a</sup>	170,15±7,26 <sup>ab</sup>	16,47	<0,001
ATC (cm)	79,76±5,38	84,17±2,99 <sup>a</sup>	89,96±4,03 <sup>ab</sup>	24,48	<0,001
Gordura corporal (%)	13,87±6,64	11,25±5,15	12,26±4,61	0,90	0,414
SA (cm)	25,29±6,80	29,57±6,97	33,63±5,15 <sup>a</sup>	7,08	0,002
PM (Kgf)	12,62±4,89	18,30±3,77 <sup>a</sup>	29,28±5,80 <sup>ab</sup>	46,89	<0,001
CMJ (cm)*	22,62±5,86	27,80±4,74 <sup>a</sup>	27,90±2,84 <sup>a</sup>	6,51	0,002
SJ (cm)	21,84±5,78	27,82±4,75 <sup>a</sup>	28,38±4,92 <sup>a</sup>	6,94	0,002
YoYo Test (m)*	333,33±99,93	469,33±140,58 <sup>a</sup>	820,95±281,88 <sup>ab</sup>	24,24	<0,001
Abdominal (rep)	45,08±7,46	46,66±7,37	51,47±5,48 <sup>a</sup>	4,28	0,020
IPTO	44,20±7,09	42,13±5,05	47,33±9,84	1,93	0,156
IPTD	32,36±4,41	34,19±4,76	28,82±5,11 <sup>b</sup>	5,70	0,006
IPTJ	35,99±3,69	35,84±2,99	34,34±3,45	1,27	0,289

NOTA: \*Dados transformados em Log<sup>10</sup> ATC = Altura tronco-cefálica; SA = sentar e alcançar; PM = Preensão manual; CMJ = *Counter Movement Jump*; SJ = *Squat Jump*; YoYo Test = *YoYo Intermittent Recovery Test level 1*. <sup>a</sup>Diferença significativa para Sub-13; <sup>b</sup>Diferença significativa para Sub-15.

Na tabela 2 estão descritos os valores de correlação entre os índices de *performance* tática ofensiva, defensiva e de jogo com as variáveis antropométricas, maturacionais e funcionais. Notam-se associações entre o IPTO geral e o YoYo Test ( $r=0,37$ ) e entre o IPTD geral com a massa corporal ( $r=-0,32$ ), distância para o pico de crescimento ( $r=-0,28$ ), YoYo Test ( $r=-0,33$ ) e abdominal ( $r=-0,28$ ). Apesar das correlações terem sido estatisticamente significantes ( $P<0,05$ ), a força das mesmas demonstraram variar de fracas a moderadas (MAROCO, 2014), o que indica baixa relação entre as qualidades táticas, o nível de maturidade somática e as capacidades funcionais.

**Tabela 2:** Correlação entre os Índices *Performance* Tática e variáveis antropométricas e funcionais de jovens jogadores de futebol

	Sub-13			Sub-15			Sub-17			Geral		
	IPTO - r(p)	IPTD - r(p)	IPTJ - r(p)	IPTO - r(p)	IPTD - r(p)	IPTJ - r(p)	IPTO - r(p)	IPTD - r(p)	IPTJ - r(p)	IPTO - r(p)	IPTD - r(p)	IPTJ - r(p)
Idade (anos)	-0,24(0,45)	0,33(0,28)	0,17(0,59)	-0,18(0,50)	0,08(0,76)	-0,13(0,63)	-0,11(0,96)	-0,01(0,97)	-0,18(0,41)	0,14(0,33)	-0,26(0,06)	-0,22(0,12)
MC (Kg)	-0,19(0,54)	0,08(0,79)	-0,10(0,74)	-0,36(0,18)	0,19(0,49)	-0,11(0,69)	0,32(0,14)	-0,33(0,14)	0,26(0,24)	0,22(0,12)	<b>-0,32(0,02)</b>	-0,10(0,48)
ATC (cm)	-0,09(0,76)	-0,04(0,90)	-0,17(0,59)	-0,08(0,76)	0,35(0,19)	0,01(0,96)	0,31(0,16)	-0,11(0,61)	0,32(0,15)	0,23(0,10)	-0,24(0,09)	-0,10(0,49)
Estatura(cm)	-0,20(0,53)	-0,12(0,70)	-0,26(0,40)	-0,39(0,14)	0,13(0,62)	-0,38(0,15)	0,23(0,29)	-0,11(0,60)	0,21(0,34)	0,13(0,35)	-0,23(0,10)	-0,18(0,21)
DPVC(anos)	-0,16(0,60)	0,07(0,81)	-0,09(0,76)	-0,15(0,59)	0,32(0,23)	-0,05(0,86)	0,29(0,19)	-0,10(0,63)	0,21(0,35)	0,21(0,13)	<b>-0,28(0,05)</b>	-0,17(0,24)
YoYo* (m)	0,31(0,31)	<b>-0,64(0,02)</b>	-0,23(0,45)	0,47(0,07)	-0,01(0,99)	-0,03(0,90)	0,27(0,22)	0,03(0,87)	0,36(0,10)	<b>0,37(0,01)</b>	<b>-0,33(0,02)</b>	-0,07(0,62)
SA (cm)	-0,16(0,60)	0,35(0,25)	-0,08(0,78)	0,41(0,12)	-0,17(0,52)	0,15(0,57)	0,03(0,87)	-0,15(0,50)	0,20(0,36)	0,15(0,30)	-0,18(0,21)	-0,01(0,91)
Abd. (rep)	-0,01(0,96)	-0,00(0,98)	-0,13(0,68)	-0,36(0,17)	-0,16(0,56)	-0,44(0,09)	-0,04(0,86)	-0,26(0,25)	-0,29(0,18)	0,00(0,97)	<b>-0,28(0,04)</b>	<b>-0,34(0,01)</b>
PM (kgf)	-0,14(0,64)	-0,15(0,63)	-0,38(0,21)	-0,03(0,89)	0,26(0,34)	0,10(0,71)	0,10(0,64)	0,11(0,61)	0,27(0,22)	0,20(0,17)	-0,26(0,07)	-0,14(0,31)
CMJ* (cm)	-0,09(0,76)	0,35(0,25)	0,10(0,74)	-0,13(0,64)	0,46(0,08)	0,32(0,23)	-0,23(0,31)	0,12(0,57)	-0,30(0,17)	-0,08(0,54)	0,17(0,22)	-0,03(0,80)
SJ (cm)	-0,06(0,83)	0,05(0,86)	-0,03(0,91)	-0,46(0,08)	0,30(0,27)	-0,06(0,81)	-0,24(0,28)	0,06(0,77)	-0,30(0,18)	-0,15(0,28)	0,03(0,83)	-0,20(0,15)
TT (meses)	0,11(0,72)	0,02(0,93)	0,22(0,49)	-0,28(0,30)	<b>0,49(0,05)</b>	0,00(0,99)	0,06(0,78)	-0,02(0,91)	-0,04(0,85)	0,15(0,30)	-0,13(0,35)	-0,09(0,53)

Nota:\*Dados transformados em Log<sup>10</sup>; MC = Massa corporal; ATC = Altura tronco-cefálica; DPVC = Distância para o Pico de Velocidade de Crescimento; YoYo = YoYo Intermittent Recovery test level 1; SA = Teste sentar-e-alcançar; Abd = Abdominal; PM = Preensão Manual; CMJ = Counter movement jump; SJ = Squat Jump; TT = Tempo de Treino. P<0,05.

Relativamente aos preditores de *performance* tática, podem ser observadas diferentes variáveis que auxiliam na explicação da variação dos indicadores táticos. Nota-se que o *YoYo test* responde a 36% da variação do IPTD na categoria sub-13, enquanto que o *YoYo test*, o *Counter Movement Jump*, abdominais e a massa corporal, conjuntamente, auxiliam na explicação da variação de 33% da *performance* tática defensiva dos jovens futebolistas.

**Tabela 3:** Variáveis predictoras dos Índices de *Performance* Tática Ofensiva e Defensiva de jovens jogadores de futebol.

Variável Dependente	Categoria	Variável (s) Independente	P	$\beta$	R <sup>2</sup> ajustado	P
IPTD	Geral	YoYo Test*	0,001	-0,51	0,20	0,002
		CMJ*	0,008	0,40		
IPTD	Geral	YoYo Test*	0,002	-0,46	0,27	0,001
		CMJ*	0,002	0,46		
		Abdominal	0,030	-0,29		
IPTD	Geral	YoYo Test*	0,040	-0,31	0,33	0,001
		CMJ*	0,001	0,50		
		Abdominal	0,011	-0,33		
		Massa Corporal	0,027	-0,31		
IPTO	Geral	YoYo Test*	0,001	0,50	0,21	0,002
		SJ	0,017	-0,34		
IPTJ	Geral	Abdominal	0,051	-0,39	0,18	0,004
		CP	0,020	-0,31		
IPTD	Sub-13	YoYo Test	0,023	-0,64	0,36	0,023
IPTD	Sub-15	Tempo de Treino	0,050	0,49	0,19	0,050

Nota:\*Dados transformados em Log<sup>10</sup>;IPTO = Índice de Performance Tática Ofensiva; IPTD = Índice de Performance Tática Defensiva; CP = Comprimento de perna. P<0,05.

Na categoria sub-15, a *performance* tática defensiva está relacionada ao tempo de treino do indivíduo na modalidade. Pode-se observar correlação significativa entre ambas as variáveis ( $r=0,49$ ), onde o tempo de treino explica 19% da variação do IPTD.

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar as relações entre a desempenho tático, a maturidade somática e as capacidades funcionais em jovens jogadores de futebol. Os principais resultados evidenciaram fracas a moderadas associações entre a *performance* tática, o nível de maturidade somática e o desempenho físico, o que sugere uma baixa influência dos aspectos antropométricos e funcionais sobre os comportamentos táticos de jovens futebolistas.

As variáveis antropométricas foram superiores conforme a categoria de jogo aumentou, assim como o desempenho nas capacidades funcionais, o que demonstra ser um processo aparentemente normal. Deprez et al. (2014) avaliaram o perfil antropométrico e funcional de 744 jovens jogadores de futebol de elite entre 8 e 18 anos da Bélgica. Encontraram aumento das medidas antropométricas e funcionais com o aumento da idade. Verificaram que entre as categorias sub-9 e sub-15, os processos de seleção focam principalmente nas características antropométricas dos goleiros e nas habilidades motoras específicas para os jogadores de meio-campo. Após o pico de velocidade de crescimento (Sub-17 e sub-19), a *performance* anaeróbia torna-se um indicador importante para distinguir atacantes de outras posições.

No presente estudo a dimensão tática demonstrou baixa relação com o nível de maturidade somática de jovens futebolistas. A esse respeito, poucos estudos encontrados na literatura se propuseram a investigar as implicações de variáveis energético-funcionais e antropométricas sobre o desempenho tático. Visando entender se as vantagens físicas e antropométricas oriundas do efeito da idade relativa (EIR) influenciam o desempenho tático defensivo de jovens atletas, Cardoso e Costa (2012) analisaram 684 ações táticas de 24 jogadores brasileiros da categoria sub-12. Os resultados demonstraram que não houve diferenças significativas entre a *performance* tática e os quartis de nascimento. Em estudo similar, Costa et al. (2010) também analisaram a influência do EIR sobre a *performance* tática de 534 jovens jogadores Portugueses de 11 a 17 anos. Verificaram que o desempenho tático não sofre influência dos quartis de nascimento. Tais conclusões somadas aos resultados do presente estudo

(tabela 2) sugerem que os aspectos táticos sofrem pouca influência de variáveis antropométricas e físicas.

A resistência aeróbia, avaliada por meio do *YoYo Intermittent Recovery Test level 1* demonstrou ser preditora da *performance* tática ofensiva dos jovens futebolistas, conjuntamente ao SJ ( $R^2=0,21$ ). Os princípios fundamentais do jogo de futebol requerem do jogador constantes movimentações no espaço de jogo para atacar a meta adversária. Possivelmente, o metabolismo aeróbio contribua para suprir as demandas energéticas desses movimentos, onde os jogadores com boa aptidão cardiorrespiratória consigam avançar no campo adversário para atacar com maior eficácia (SANTOS et al., 2001).

Já na categoria sub-15, o tempo de treino explicou 19% da variação da *performance* tática defensiva. Figueiredo et al. (2011) que analisaram os preditores das capacidades funcionais e habilidades motoras específicas em 143 jovens jogadores Portugueses de futebol, concluíram que o tempo de treino na modalidade influenciou na variação do passe ( $r^2=0,17$ ) e do drible ( $r^2=0,21$ ). Tais constatações somadas aos achados do presente estudo revelam a importância da experiência e do treinamento sobre as habilidades técnicas e comportamentos táticos nas etapas iniciais de formação esportiva.

O *YoYo test* e o *CMJ* foram preditores em 20% da variação da *performance* defensiva de jogadores de 12 a 17 anos (tabela 3). Possivelmente, os jovens mais fortes sejam orientados pelos treinadores a executar funções mais defensivas no campo de jogo, onde o tamanho corporal e a força física podem contribuir para se obter vantagens no sistema defensivo, uma vez que os esportes de invasão são caracterizados por intenso contato físico. Neste sentido, Deprez et al. (2014) realizaram um estudo cujo objetivo foi investigar diferenças entre características antropométricas e nível de condicionamento físico geral através de testes aeróbicos e anaeróbicos de acordo com a posição de jogo. Os resultados indicaram que os defensores das categorias sub-15 e sub-17 são mais altos e mais pesados quando comparados aos meio-campistas e atacantes, o que sugere uma prevalência de jogadores mais altos e fortes nas funções defensivas.

Contudo, a excessiva valorização dos atributos físicos em detrimento das qualidades técnicas e táticas deve ser motivo de preocupação, uma vez que a precocidade maturacional desencadeia momentânea vantagem

competitiva graças ao desempenho físico. Porém, essas vantagens podem não estar acompanhadas de *performance* tática e técnica.

Uma possível limitação do estudo foi a adoção de metodologia de corte transversal em detrimento do corte longitudinal, que limita o entendimento das variáveis analisadas ao longo do processo maturacional. No entanto, o presente estudo pode contribuir para que futuras pesquisas envolvendo a formação de jovens futebolistas sejam realizadas visando otimizar este complexo processo. Como aplicação prática desses resultados, sugere-se que os clubes e federações evitem selecionar jogadores pautados em critérios unilaterais privilegiando apenas as vantagens físicas e morfológicas. As qualidades táticas, técnicas e psicológicas conjuntamente às capacidades funcionais manifestam-se em simbiose durante o jogo e devem ser vistas dessa forma durante os processos de seleção, detecção e formação esportiva (JONES; DRUST, 2007).

## CONCLUSÃO

As capacidades funcionais, as variáveis antropométricas e o nível de maturidade somática apresentaram de fracas a moderadas associações com a *performance* tática em jovens jogadores de futebol. Por ser um esporte que solicita constantemente a interação entre as dimensões físicas, técnicas, táticas e psicológicas, sugere-se que os clubes selecionem os jovens jogadores baseados não somente no desempenho físico e morfológico, mas também nas qualidades táticas e técnicas apresentadas pelos praticantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, C.V.N. et al. Força explosiva em distintos estágios de maturação em jovens futebolistas das categorias infantil e juvenil. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Florianópolis, v. 37, n. 2, p. 199-203, 2015.

BARBOSA, A.R. et al. Efeitos de um programa de treinamento contra resistência sobre a força muscular de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 5, n. 3, p. 12-20, 2012.

BORGES, P.H. et al. Contribuições da Periodização Tática para o desenvolvimento de uma identidade coletiva em equipes de futebol. **Cinergis**, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 2, p. 81-86, 2014.

BOSCO, C.; LUHTANEN, P.; KOMI, P.V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European Journal of Applied Physiology**, New York, v. 50, n. 2, p. 273-282, 1983.

BOSCO, C. et al. A dynamometer for evaluation of dynamic muscle work. **European Journal of Applied Physiology**, New York, v.70, n. 5, p. 379-386, 1995.

CARDOSO, F.S.L.; COSTA, I.T. Análise do efeito da idade relativa sobre o índice de performance tática defensiva de jogadores de futebol sub-12. **Revista Mineira de Educação Física**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 2107-2116, 2012.

CASARIN, R.V. et al. Modelo de jogo e processo de ensino no futebol: princípios globais e específicos. **Revista Movimento**, Rio Grande do Sul, v.17, n. 3, p. 133-152, 2011.

CASTELÃO, D. et al. Comparison of tactical behaviour and performance of youth soccer players in 3v3 and 5v5 small-sided games. . **International Journal of Performance Analysis of Sport**, Cardiff, v. 14, n. 3, p. 801-813, 2014.

COELHO-E-SILVA, M.J. et al. Growth, maturation, functional capacities and sport-specific skills in 12-13 year-old-basketball players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Turin, v. 50, n. 1, p. 174-181, 2010.

COSTA, I.T. et al. Avaliação do desempenho tático no futebol: concepção e desenvolvimento da grelha de observação do teste GR3-3GR. **Revista Mineira de Educação Física**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 36-64, 2009.

COSTA, I.T. et al. Influence of relative age effects and quality of tactical behavior in the performance of youth soccer players. **International Journal of Performance Analysis of Sport**, Cardiff, v. 10, n. 1, p. 82-97, 2010.

COSTA, I.T. et al. Sistema de avaliação tática no Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e validação preliminar. **Motricidade**, Vila Real, v. 7, n. 1, p. 69-84, 2011a.

COSTA, I.T. et al. Proposta de avaliação do comportamento tático de jogadores de Futebol baseada em princípios fundamentais do jogo. **Revista Motriz**, Rio Claro, v. 17, n. 3, p. 511-524, 2011b.

DEPREZ, D. et al. Characteristics of high-level youth soccer players: variation by playing position. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 33, n. 3, p. 243-254, 2014.

DEPREZ, D. et al. The Yo-Yo Intermittent Recovery test 1 is reliable in young high-level soccer players. **Biology of Sport**, Warsaw, v. 32, n. 1, p. 65-70, 2015.

FIGUEIREDO, A.J. et al. Youth soccer players, 11-14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. **Annals of Human Biology**, London, v. 36, n. 1, p. 60-73, 2009.

FIGUEIREDO, A.J.; COELHO-E-SILVA, M.J.; MALINA, R. Predictors of functional capacity and skill in youth soccer players. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport**, Salt Lake, v. 21, n. 3, p. 446-454, 2011.

FRANCHINI, M. et al. Are the YoYo Intermittent recovery test levels 1 and 3 both useful? Reability, responsiveness and interchangeability in young soccer players. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 32, n. 20, p. 1950-1957, 2014.

GARGANTA, J. A análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 1, n. 1, p. 57-64, 2001.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. **Manual prático para avaliação em educação física**. Barueri: Manole, 2006.

JONES, S.; DRUST, B. Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. **Kinesiology**, Zagreb, v. 39, n. 2, p. 150-156, 2007.

KATIS, A.; KELLIS, E. Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 8, n. 1, p. 374-380, 2009.

KRUSTRUP, P. et al. The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Baltimore, v. 35, n. 4, p. 697-705, 2003.

LAGO-PEÑAS, C.; DELLAL, A. Ball possession strategies in elite soccer according to the evolution of the match-score: the influence of situational variables. **Journal of Human Kinetics**, Katowice, v. 25, n. 1, p. 93-100, 2010.

MACHADO, D.R.L.; BONFIM, M.R.; COSTA, L.T. Pico de velocidade de crescimento como alternativa para classificação maturacional associada ao desempenho motor. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 14-21, 2009.

MALINA, R.M. et al. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11–16 years. **Journal of Sports Sciences**, London, n. 18, v. 9, p. 685-693, 2000.

MALINA, R.M. et al. Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13–15 years. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 23, n. 5, p. 515-522, 2005.

MALINA, R.M. **Crescimento, maturação e atividade física**. São Paulo: Phorte Editora, 2009.

MAROCO, J. **Análise estatística com o SPSS Statistics**. Lisboa: ReportNumber, 2014.

MATTA, M.O. et al. Crescimento, maturação biológica e aptidão física e técnica de jovens futebolistas: uma revisão. **Revista Brasileira de Futebol**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 85-99, 2014.

MIRANDA, R.M.S. et al. A superfície de jogo pode influenciar o desempenho tático de jogadores de futebol? **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 24, n. 2, p. 247-252, 2013.

MIRWALD, R.L. et al. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 34, n. 4, p. 689-694, 2002.

MORAIS, I.J. et al. A melhoria de força muscular em idosas através de um programa de treinamento de força de intensidade progressiva. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 15, n. 2, p. 7-15, 2004.

PERINI, T.A. et al. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 81-85, 2005.

RÉ, A.H.N. et al. Interferência de características antropométricas e de aptidão física na identificação de talentos no futsal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 11, n. 4, p. 51-56, 2003.

RODRIGUES, M.E.; MARINS, J.C.B. Counter movement e squat jump: análise metodológica e dados normativos em atletas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 19, n. 4, p. 108-119, 2011.

SANTOS, P.J.; SOARES, J.M. Capacidade aeróbia em futebolistas de elite em função da posição específica no jogo. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 1, n. 2, p. 7-12, 2001.

SILVA, M.V.; GRECO, P.J. A influência dos métodos de ensino-aprendizagem-treinamento no desenvolvimento da inteligência e criatividade tática em atletas de futsal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 297-307, 2009.

SILVA, R.N.B. et al. Desempenho tático de jogadores de futebol: comparação entre equipes vencedoras e perdedoras em jogo reduzido. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 75-89, 2013.

SILVA, B. et al. Comparing Tactical Behavior of soccer players in 3vs 3 and 6 vs 6 small-sided games. **Journal of Human Kinetics**, Katowice, v. 41, n. 1, p. 191-202, 2014.

SLAUGHTER, M.H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**, Detroit, v. 60, n. 5, p. 709-723, 1988.

VALENTE-DOS-SANTOS, J. et al. Maturity-associated variation in change of direction and dribbling speed in early pubertal years and 5-year developmental changes in young soccer players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Turin, v. 54, n. 3, p. 307-316, 2014.

VANDENDRIESSCHE, J.B. et al. Biological maturation, morphology, fitness, and motor coordination as part of a selection strategy in the search for international youth soccer players (age 15–16 years). **Journal of Sports Sciences**, London, v. 30, n. 15, p. 1695-1703, 2012.

WELLS, K.F.; DILLON, E.K. The sit and reach - a test of back and leg flexibility. **Research Quarterly**. American Association for Health, Physical Education and Recreation, v. 23, n. 1, p. 115-118, 1952.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

---

A presente dissertação teve como objetivos I) Comparar o desempenho tático, os indicadores antropométricos e as capacidades funcionais entre diferentes grupos maturacionais de jovens futebolistas e II) verificar a relação entre o desempenho tático, a maturidade somática e as capacidades funcionais em jovens jogadores de futebol. Para isso, o trabalho organizou-se em dois artigos.

No primeiro artigo, que comparou o desempenho tático, os indicadores antropométricos e as capacidades funcionais entre os diferentes estágios de maturidade somática, foram verificados valores antropométricos e funcionais superiores à medida que ocorreu aumento da classificação de maturidade ( $P < 0,05$ ), porém os princípios táticos não diferiram entre os grupos Pré-PVC, Idade-PVC e Pós-PVC. Com base nessas evidências, pode-se concluir que existe uma baixa associação dos estágios maturacionais e de variáveis relacionadas ao crescimento físico com a *performance* tática de jovens futebolistas

Já no segundo artigo, que verificou a relação entre a *performance* tática, a maturidade somática e as capacidades funcionais em jovens jogadores de futebol de 12 a 17 anos, observou-se fracas a moderadas associações entre o índice de *performance* tática, as capacidades funcionais e variáveis antropométricas. Os modelos de regressão demonstraram que os indicadores de desempenho físico e antropométricos contribuem para o desempenho tático defensivo, ofensivo e de jogo em jovens futebolistas. No entanto, a contribuição relativa desses indicadores foi pequena. Tais resultados reforçam a baixa influência dos aspectos antropométricos e funcionais sobre os comportamentos táticos de jovens futebolistas

Apesar das limitações do presente estudo, este trabalho traz importantes informações para a área da Educação Física, esclarecendo as relações entre os aspectos maturacionais, funcionais e táticos em jovens atletas, permitindo aos treinadores de futebol o acesso a informações úteis e aplicáveis ao contexto de formação esportiva. Apesar da literatura apontar a forte relação entre o nível de maturidade e o desempenho físico, a dimensão tática do jogo

parece não acompanhar essa tendência e relaciona-se mais fortemente aos processos cognitivos subjacentes às tomadas de decisões, desenvolvendo ações motoras para resolver os problemas apresentados pela variabilidade, imprevisibilidade e aleatoriedade que o jogo apresenta (WILLIAMS; DAVIDS, 1998; WARD; WILLIAMS, 2003). Também é possível inferir que as características dos atletas, o nível de competição, a qualidade e a quantidade de treinos e a metodologia de treinamento utilizada são fatores que podem influenciar o desempenho tático do jovem futebolista.

Por ser um esporte que solicita constantemente a interação entre as dimensões físicas, técnicas, táticas e psicológicas, sugere-se que os clubes selecionem os jovens jogadores baseados não somente no desempenho físico e morfológico oriundos da precocidade maturacional, mas também nas qualidades táticas e técnicas apresentadas pelos praticantes. Para futuros estudos, sugere-se a observação longitudinal de jovens jogadores concomitantemente aos conteúdos trabalhados nos treinamentos, para que o desenvolvimento da dimensão tática seja explorado e entendido dentro de um processo de treinamento sistematizado.

# REFERÊNCIAS

---

---

BARBOSA, A.R. et al. Efeitos de um programa de treinamento contra resistência sobre a força muscular de mulheres idosas. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 5, n. 3, p. 12-20, 2012.

BORGES, P.H. et al. Contribuições da Periodização Tática para o desenvolvimento de uma identidade coletiva em equipes de futebol. **Cinergis**, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 2, p. 81-86, 2014.

BOSCO, C.; LUHTANEN, P.; KOMI, P.V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European Journal of Applied Physiology**, New York, v. 50, n. 2, p. 273-282, 1983.

BOSCO, C. et al. A dynamometer for evaluation of dynamic muscle work. **European Journal of Applied Physiology**, New York, v.70, n. 5, p. 379-386, 1995.

BUCHHEIT, M.; MENDEZ-VILLANUEVA, A. Reliability and stability of anthropometric and performance measures in highly-trained young soccer players: effect of age and maturation. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 31, n. 12, p. 1332-1343, 2013.

CASTELÃO, D. et al. Comparison of tactical behaviour and performance of youth soccer players in 3v3 and 5v5 small-sided games. **International Journal of Performance Analysis of Sport**, Cardiff, v. 14, n. 3, p. 801-813, 2014.

COELHO-E-SILVA, M.J. et al. Discrimination of U-14 soccer players by level and position. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 31, n. 11, p. 790-796, 2010a.

COELHO-E-SILVA, M.J. et al. Growth, maturation, functional capacities and sport-specific skills in 12-13 year-old-basketball players. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Turin, v. 50, n. 1, p. 174-181, 2010b.

COSTA, I.T. et al. Avaliação do desempenho tático no futebol: concepção e desenvolvimento da grelha de observação do teste GR3-3GR. **Revista Mineira de Educação Física**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 36-64, 2009.

COSTA, I.T. et al. Influence of relative age effects and quality of tactical behavior in the performance of youth soccer players. **International Journal of Performance Analysis of Sport**, Cardiff, v. 10, n. 1, p. 82-97, 2010.

COSTA, I.T. et al. Sistema de avaliação tática no Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e validação preliminar. **Motricidade**, Vila Real, v. 7, n. 1, p. 69-84, 2011a.

COSTA, I.T. et al. Proposta de avaliação do comportamento tático de jogadores de Futebol baseada em princípios fundamentais do jogo. **Revista Motriz**, Rio Claro, v. 17, n. 3, p. 511-524, 2011b.

COSTA, I.T. et al. Relação entre a dimensão do campo de jogo e os comportamentos táticos do jogador de futebol. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 79-96, 2011c.

DEPREZ, D. et al. Characteristics of high-level youth soccer players: variation by playing position. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 33, n. 3, p. 243-254, 2015.

FIGUEIREDO, A.J. et al. Characteristics of youth soccer players who drop out, persist or move up. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 27, n. 9, p. 883-891, 2009a.

FIGUEIREDO, A.J. et al. Youth soccer players, 11-14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. **Annals of Human Biology**, London, v. 36, n. 1, p. 60-73, 2009b.

FIGUEIREDO, A.J. et al. Size and maturity mismatch in youth soccer players 11 to 14 years-old. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v. 22, n. 4, p. 596-612, 2010.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. **Manual prático para avaliação em educação física**. Barueri: Manole, 2006.

KRUSTRUP, P. et al. The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Baltimore, v. 35, n. 4, p. 697-705, 2003.

LAGO-PEÑAS, C.; DELLAL, A. Ball possession strategies in elite soccer according to the evolution of the match-score: the influence of situational variables. **Journal of Human Kinetics**, Katowice, v. 25, n. 1, p. 93-100, 2010.

MALINA, R.M. et al. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11–16 years. **Journal of Sports Sciences**, London, n. 18, v. 9, p. 685-693, 2000.

MALINA, R.M. et al. Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13–15 years. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 23, n. 5, p. 515-522, 2005.

MAROCO, J. **Análise estatística com o SPSS Statistics**. Lisboa: ReportNumber, 2014.

MATTA, M.O. et al. Morphological, maturational, functional and technical profile of young brazilian soccer players. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 16, n. 3, p. 277-286, 2014.

MIRANDA, R.M.S. et al. A superfície de jogo pode influenciar o desempenho tático de jogadores de futebol? **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 24, n. 2, p. 247-252, 2013.

MIRWALD, R.L. et al. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 34, n. 4, p. 689-694, 2002.

PERINI, T.A. et al. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 81-85, 2005.

RÉ, A.H.N. et al. Interferência de características antropométricas e de aptidão física na identificação de talentos no futsal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 11, n. 4, p. 51-56, 2003.

RÉ, A.H.N. et al. Relações entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 153-162, 2005.

SILVA, M.V.; GRECO, P.J. A influência dos métodos de ensino-aprendizagem-treinamento no desenvolvimento da inteligência e criatividade tática em atletas de futsal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 297-307, 2009.

SILVA, R.N.B. et al. Desempenho tático de jogadores de futebol: comparação entre equipes vencedoras e perdedoras em jogo reduzido. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 75-89, 2013.

SILVA, B. et al. Comparing Tactical Behavior of soccer players in 3vs 3 and 6 vs 6 small-sided games. **Journal of Human Kinetics**, Katowice, v. 41, n. 1, p. 191-202, 2014.

SLAUGHTER, M.H. et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**, Detroit, v. 60, n. 5, p. 709-723, 1988.

THOMAS, J.R.; NELSON, J.K. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

VANDENDRIESSCHE, J.B. et al. Biological maturation, morphology, fitness, and motor coordination as part of a selection strategy in the search for international youth soccer players (age 15–16 years). **Journal of Sports Sciences**, London, v. 30, n. 15, p. 1695-1703, 2012.

WARD, P.; WILLIAMS, A.M. Perceptual and cognitive skill development in soccer: the multidimensional nature of expert performance. **Journal of Sport and Exercise psychology**, Champaign, v. 25, n.1, p. 93-111, 2003.

WELLS, K.F.; DILLON, E.K. The sit and reach - a test of back and leg flexibility. **Research Quarterly**. American Association for Health, Physical Education and Recreation, v. 23, n. 1, p. 115-118, 1952.

WILLIAMS, A.M.; DAVIDS, K. Visual search strategy, selection attention, and expertise in soccer. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 69, n.2, p. 111-128, 1998.

# APÊNDICE

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES**

Gostaríamos de solicitar sua autorização para a participação de seu filho(a) na pesquisa intitulada Relação entre aprendizagem tática, desempenho físico, composição corporal e maturação biológica de jovens jogadores de futebol, que faz parte do curso de mestrado em Educação Física e é orientada pelo prof Dr. Wilson Rinaldi da Universidade Estadual de Maringá. O objetivo da pesquisa é avaliar a aprendizagem tática, o desempenho físico, a composição corporal e a maturação biológica de jovens jogadores de futebol. Para isto a participação de seu filho(a) é muito importante, e ela se daria da seguinte forma: ele irá participar de vários testes físicos e jogará uma partida de futebol, que será filmada para posterior análise. Não haverá coleta de material biológico, como sangue. Informamos que poderão ocorrer desconfortos físicos como cansaço e fadiga. Porém os riscos são mínimos. Gostaríamos de esclarecer que a participação de seu filho(a) é totalmente voluntária, podendo você e/ou seu filho: recusar-se a autorizar tal participação, recusar-se a participar das avaliações ou mesmo desistir a qualquer momento da participação. Tanto a desistência quanto a recusa em participar da pesquisa não acarretará ônus ou prejuízo à sua pessoa ou à de seu filho(a). Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade, sua e a de seu (sua) filho(a). As filmagens serão descartadas logo após as análises. Os benefícios esperados são: entender quais variáveis interferem no aprendizado tático de jovens jogadores de futebol. Essas informações são fundamentais para os treinadores, uma vez que em posse delas poderão realizar treinamentos específicos para atender as demandas de cada atleta e melhorar a performance dos mesmos.

*Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços a seguir ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta deste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você. Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e por você, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isto deve ser feito por ambos (pelo pesquisador e por você, como juzeiro ou responsável pelo sujeito de pesquisa) de tal forma a garantir o acesso ao documento completo.*

### **PAIS OU RESPONSÁVEIS**

Eu,.....(nome por extenso do responsável pelo menor) declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar **VOLUNTARIAMENTE** da pesquisa coordenada pelo Prof Dr. Wilson Rinaldi

\_\_\_\_\_ Data:.....

Assinatura ou impressão datiloscópica

### **SUJEITOS MENORES DE IDADE**

Eu,.....(nome por extenso do sujeito de pesquisa /menor de idade) declaro que recebi todas as explicações sobre esta pesquisa e concordo em participar da mesma, desde que meu pai/mãe (responsável) concorde com esta participação.

\_\_\_\_\_ Data:.....

Assinatura ou impressão datiloscópica

# ANEXOS

## ANEXO A: Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa da UEM



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Relação entre aprendizagem tática, desempenho físico, composição corporal e maturação biológica de jovens jogadores de futebol.

**Pesquisador:** Wilson Rinaldi

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 29086014.3.0000.0104

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual de Maringá

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 653.698

**Data da Relatoria:** 13/05/2014

#### Apresentação do Projeto:

Baseando-se no fato de que nos últimos anos o treino de jovens tem despertado grande interesse por inúmeros pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, uma vez que tem sido observado um aumento na participação desses indivíduos em contextos de alto rendimento. O pesquisador terá como propósito deste estudo analisar a contribuição relativa de indicadores de desempenho físico, composição corporal e maturação biológica na variação da aprendizagem tática em jovens futebolistas de 14 a 17 anos de idade. Para tanto, a amostra será composta por 80 atletas de futebol, do sexo masculino, pertencentes a clubes de formação de jovens futebolistas nos municípios de Maringá. Serão realizadas avaliações antropométricas de massa corporal, estatura, altura sentada e medidas de dobras cutâneas. Anteriormente, a maturação biológica seria estimada pela idade esquelética, mediante radiografia da mão e do punho. Porém em resposta ao parecer CAAE 621.892, o pesquisador informou que por motivos financeiros, não executará mais as radiografias e a maturação biológica será avaliada pelo Método Khamis-Roche. Esse método consiste em utilizar os valores de estatura atual, peso e média de estatura dos pais em uma equação para estimar a estatura adulta predita do adolescente. Uma bateria de testes para capacidades funcionais motores será realizada (agilidade, força muscular dos membros inferiores, desempenho aeróbio e anaeróbio, resistência muscular abdominal) e aprendizagem tática.

Endereço: Av. Colombo, 5790, UEM-PPG  
 Bairro: Jardim Universitário CEP: 87.020-900  
 UF: PR Município: MARINGÁ  
 Telefone: (44)3011-4444 Fax: (44)3011-4518 E-mail: copep@uem.br

**ANEXO B: Capacitação e treinamento do pesquisador para utilização do sistema FUT-SAT.**

