

# ASSOCIAÇÃO DOS INDICADORES DA COMPOSIÇÃO CORPORAL COM A MATURAÇÃO SEXUAL EM JOVENS ATLETAS FUTEBOLISTAS

## ASSOCIATION OF THE INDICATORS OF BODY COMPOSITION WITH THE SEXUAL MATURATION IN YOUNG SOCCER PLAYERS

Gerson Luis de Moraes Ferrari<sup>1</sup>, Jefferson Eduardo Hespanhol<sup>1</sup> e Miguel de Arruda<sup>2</sup>

1 - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Brasil

2 - Universidade Estadual de Campinas, Brasil

### RESUMO

O fracionamento da massa corporal indica variações da massa corporal, decorrentes de fatores genéticos, maturacionais, ambientais e de crescimento. O objetivo desse estudo foi comparar os indicadores da composição corporal em diferentes estágios maturacionais de pré-púberes (PR), púberes (PU) e pós-púberes (PO), em jovens futebolistas. Um grupo de 64 futebolistas de uma equipe da região de Campinas-SP participou do estudo, dos quais 20 eram PR (10,84±0,43anos, 35,46±3,98kg, 146,36±7,16cm), 26 PO (14,09±0,45anos, 63,55±8,42kg, 173,40±8,99cm) e 18 PU (15,14±0,61anos, 67,86±8,50kg, 176,47±7,80cm). As medidas foram feitas através do método de dobras cutâneas e circunferência. A seguir, foi estimado o percentual de gordura, MCM, MCG, e área muscular da coxa (AMCX). Significantes diferenças na EST, MC, MCM, MCG, %G, DCTR, DCCX, DCPM,  $\Sigma$ DCMI,  $\Sigma$ DCMS, AMCX, no entanto, não houve diferenças entre ambos nas variáveis de  $\Sigma$ DCTS,  $\Sigma$ DCTI. Os PR apresentaram maiores tecidos adiposos nos membros do que PO e PU. Quanto aos indicadores do volume muscular AMCX e MCM, os PO apresentaram maiores volumes do que PR e PU. Entretanto, houve tendência a variações com maior concentração da adiposidade corporal nas regiões dos membros nos PR do que PU e PO, e um maior volume da musculatura nos PÓS do que PR e PU.

**Palavras-chave:** composição corporal, maturação sexual, jovem atleta.

### ABSTRACT

The division of the corporal mass indicates variation of the corporal mass resulting of genetics factors, growth, maturation and environment. The aim of this study was to compare the indicators of body composition in different maturation steps of pre-pubescent (PR) pubescent (PU) and post-pubescent (AP) in young soccer players. 64 soccer players from a team in Campinas-SP joined the research, in which 20 were PR (10,84±0,43years, 35,46±3,98kg, 146,36±7,16cm), 26 AP (14,09±0,45years, 63,55±8,42kg, 173,40±8,99cm) and 18 PU (15,14±0,61years, 67,86±8,50kg, 176,47±7,80cm). The measures were taken by the cutaneous fold and roundness methods, then it was estimated the percentage of MCM, MCG body fat and the thigh muscular area (AMCX). Significant differences were observed in a FM, FFM, FM,  $\Sigma$ SLM, and  $\Sigma$ SUM, ATM. However, there were no significant differences between them in the  $\Sigma$ SUT,  $\Sigma$ SLT variable. The PR presented more fatness tissue in the members than AP and PU. About the AMX and MCM muscular volume indicators: AP demonstrated higher volumes than PR and PU. The comparative study showed a tendency of variations with more concentration of body fatness in the regions of members in the PR of PU and AP, and a higher volume of muscles in the AP than PR and PU.

**Keywords:** Body Composition, Sexual Maturation, And Young Soccer Players.

## INTRODUÇÃO

A composição corporal como o estudo da quantidade e da proporção dos principais componentes estruturais do organismo, através do fracionamento da massa corporal, indica variações da massa corporal, decorrentes de fatores genéticos, maturacionais, ambientais e de crescimento.

Os aspectos maturacionais têm grande influência na composição corporal, principalmente tratando-se de jovens, onde as variações de percentual de gordura e distribuição da gordura também podem sofrer modificações no processo maturacional (PEREIRA & FERNANDES FILHO, 2004). Em função disso, estudos (MALINA; BOUCHARD & BAR-OR, 2004) apontaram que a massa corporal magra é bastante estável durante a infância dos jovens do sexo masculino e, depois, aumenta linearmente com a idade.

Quanto à massa corporal gorda nos meninos, estudos (GORAN, 1998) demonstraram que ela aumenta da primeira infância (dois a cinco anos), até pouco antes do estirão de crescimento (por volta dos 11 aos 12 anos de idade). Daí, há um declínio gradual. Demonstraram, também, que, além das alterações nas quantidades totais do tecido adiposo no corpo durante o crescimento, a distribuição do tecido adiposo também pode sofrer alterações.

Alguns estudos (MALINA; BOUCHARD & BAR-OR, 2004) sinalizaram que a gordura localizada na região do tríceps está diretamente associada com o estirão de crescimento, mas consideraram que este acúmulo tende a diminuir antes do estirão do crescimento, aumentando posteriormente. Há pesquisas indicando que as gorduras localizadas na região subescapular e na panturrilha também estão diretamente ligadas ao estirão de crescimento (TANNER; HUGUES & WHITEHOUSE, 1981; BEUNEM *et al.*, 1998).

No entanto, partindo dessa premissa de variações da composição corporal, será que, em jovens atletas, ocorrem as mesmas mudanças concentradas nas dobras do tríceps, região subescapular e panturrilha, e nas regiões dos membros, pois os jovens atletas são crianças e adolescentes que praticam esportes, normalmente seguindo um programa de treinamento?

O objetivo deste estudo foi comparar os indicadores da composição corporal em diferentes estágios maturacionais de pré-púberes (PR), púberes (PU) e pós-púberes (PO), em jovens futebolistas.

## MÉTODO E MATERIAL

### Sujeitos do Estudo

Um grupo de 64 futebolistas de uma equipe da região de Campinas-SP participou do estudo, dos quais 20 eram PR ( $10,84 \pm 0,43$  anos,  $35,46 \pm 3,98$  kg,  $146,36 \pm 7,16$  cm), 26 PO ( $14,09 \pm 0,45$  anos,  $63,55 \pm 8,42$  kg,  $173,40 \pm 8,99$  cm) e 18 PU ( $15,14 \pm 0,61$  anos,  $67,86 \pm 8,50$  kg,  $176,47 \pm 7,80$  cm), pertencentes a três clubes da região de Campinas, das seguintes categorias: sub-17, sub-15, sub-13 e praticantes de futebol nas escolinhas com idade inferior a 13 anos. Todos os clubes de futebol assinaram o termo de consentimento esclarecido, autorizando a realização do estudo, na figura dos responsáveis pelos seus departamentos amadores. Outro termo de consentimento, autorizando a participação dos atletas, foi assinado pelos responsáveis dos atletas.

### Maturação

Os participantes se auto-avaliaram maturacionalmente, conforme a classificação maturacional proposta por Tanner (1962), seguindo o procedimento descrito por Matsudo & Matsudo (1991).

### Variáveis Estudadas

Eis as variáveis que caracterizam a composição corporal: massa de gordura (MG), massa corporal magra (MCM), somatório de dobras cutâneas por região do tronco superior ( $\Sigma$ DCTS), tronco inferior ( $\Sigma$ DCTI), membros superiores ( $\Sigma$ DCMS), membros inferiores ( $\Sigma$ DCMI) e área muscular da coxa (AMCX).

### Procedimentos Técnicos de Medidas

As medidas antropométricas de estatura (EST) e massa corporal (MC) foram utilizadas para a caracterização dos sujeitos estudados. Essas medidas foram realizadas de acordo com a padronização descrita por Lohman e colaboradores (1988). As medidas foram feitas através do método de dobras cutâneas e circunferência. Foram mensuradas oito dobras cutâneas: tricipital (DCTR), bicipital (DCBC), subescapular (DCSB), peitoral (DCPT), abdominal (DCAB), supra-ílica oblíqua (DCSIO), coxa medial (DCCX) e panturrilha medial (DCPM). Para medir as dobras cutâneas, foi utilizado um adipômetro do modelo Lange, que permite uma leitura com precisão de 1mm. Para medir a circunferência da coxa medial (CCXM), foi utilizada uma fita antropométrica da marca Mabis, modelo Gulick, com o comprimento de 150cm, seguindo a descrição do procedimento técnico realizado por Alvarez & Pavan (2003).

Após a realização das medidas, foi estimado o percentual de gordura, MCM, MCG, e área muscular da coxa (AMCX). O percentual de gordura foi estimado pela equação proposta por Lohman (1986). A área muscular da coxa (AMCX) foi mensurada seguindo o procedimento descrito por Frisancho (1990). Em relação ao somatório das dobras cutâneas, este foi realizado por região: do tronco inferior (abdominal + supra-iliaca oblíqua), dos membros superiores (bicipital + tricipital), dos membros inferiores (coxa medial + panturrilha medial) e do tronco superior (peitoral + subescapular).

### Coleta de Dados

A coleta de dados foi desenvolvida no mês de agosto de 2006, nas dependências dos clubes de futebol, sendo feita sempre no mesmo período do dia, entre as 14h e 16h. A coleta foi realizada em uma sala restrita e no laboratório de fisiologia, localizadas no interior da instituição. A parte prática da coleta de dados foi dividida em duas fases: a primeira foi a verificação da classificação da maturação sexual secundária; a se-

gunda foi a coleta de dados da antropometria: EST, MC e DC, CCXM.

### Tratamento Estatístico

Os dados foram tratados pelas técnicas de estatísticas descritivas (média e desvio padrão). A comparação foi realizada usando a Anova fator único com medidas repetidas, e *post hoc* Tukey, sendo que o nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

### RESULTADOS

Nas tabelas I e II, são apresentados os demonstrativos dos resultados da composição corporal em jovens futebolistas e o comparativo dos estágios maturacionais.

Significantes diferenças foram observadas na EST, MC, MCM, MCG, DCTR, DCCX, DCPM,  $\Sigma$ DCMI,  $\Sigma$ DCMS, AMCX. No entanto, não houve diferenças entre ambos nas variáveis de  $\Sigma$ DCTS,  $\Sigma$ DCTI, DCSB, DCBI, DCSB, DCPT, DCSIO e DCAB.

**Tabela 1:** Composição corporal dos jovens futebolistas

| Variáveis                   | PR                  |       | PU                   |       | PO                   |       | p      |
|-----------------------------|---------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|--------|
|                             | M                   | s     | M                    | s     | M                    | s     |        |
| <b>MCG (kg)</b>             | 11,51 <sup>bc</sup> | 3,65  | 14,17 <sup>a</sup>   | 4,59  | 16,91 <sup>a</sup>   | 6,03  | 0,0053 |
| <b>MCM(kg)</b>              | 23,93 <sup>bc</sup> | 2,47  | 49,38 <sup>a</sup>   | 6,32  | 50,94 <sup>a</sup>   | 6,57  | 0,0000 |
| <b>AMCX(cm<sup>2</sup>)</b> | 71,03 <sup>bc</sup> | 20,99 | 187,06 <sup>ac</sup> | 20,99 | 202,77 <sup>ab</sup> | 14,79 | 0,0000 |
| <b>ÓDCRTS(mm)</b>           | 19,83               | 7,19  | 17,50                | 3,83  | 17,94                | 4,58  | 0,3315 |
| <b>ÓDCRTI (mm)</b>          | 28,22               | 13,04 | 23,30                | 5,42  | 23,62                | 6,01  | 0,1385 |
| <b>ÓDCRMS(mm)</b>           | 26,72 <sup>bc</sup> | 5,89  | 19,23 <sup>a</sup>   | 4,58  | 17,72 <sup>a</sup>   | 4,65  | 0,0000 |
| <b>ÓDCRMI (mm)</b>          | 36,33 <sup>bc</sup> | 9,18  | 25,76 <sup>a</sup>   | 5,38  | 24,66 <sup>a</sup>   | 5,07  | 0,0000 |

<sup>a</sup>  $p < 0,05$  em relação ao PR; <sup>b</sup>  $p < 0,05$  em relação ao PU; <sup>c</sup>  $p < 0,05$  em relação ao PO.

**Tabela 2:** Dobras cutâneas dos jovens futebolistas

| Variáveis         | PR                  |      | PU                 |      | PO                 |      | p      |
|-------------------|---------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|--------|
|                   | M                   | s    | M                  | s    | M                  | s    |        |
| <b>DCTR (mm)</b>  | 17,28 <sup>bc</sup> | 2,86 | 11,38 <sup>a</sup> | 2,63 | 10,05 <sup>a</sup> | 3,03 | 0,0000 |
| <b>DCBI (mm)</b>  | 9,44                | 3,55 | 7,84               | 3,47 | 7,66               | 2,42 | 0,1867 |
| <b>DCSB (mm)</b>  | 10,39               | 3,16 | 9,65               | 2,33 | 9,16               | 2,79 | 0,4042 |
| <b>DCPT (mm)</b>  | 9,44                | 4,61 | 7,84               | 2,30 | 8,77               | 2,53 | 0,2613 |
| <b>DCSIO (mm)</b> | 12,22               | 5,55 | 10,73              | 2,69 | 11,27              | 2,90 | 0,4440 |
| <b>DCAB (mm)</b>  | 16,00               | 7,97 | 15,57              | 3,20 | 12,33              | 3,21 | 0,0522 |
| <b>DCCX (mm)</b>  | 21,22 <sup>bc</sup> | 6,25 | 15,07 <sup>a</sup> | 3,03 | 13,77 <sup>a</sup> | 3,26 | 0,0000 |
| <b>DCPM (mm)</b>  | 15,11 <sup>bc</sup> | 3,54 | 10,69 <sup>a</sup> | 2,83 | 10,88 <sup>a</sup> | 2,02 | 0,0000 |

<sup>a</sup>  $p < 0,05$  em relação ao PR; <sup>b</sup>  $p < 0,05$  em relação ao PU; <sup>c</sup>  $p < 0,05$  em relação ao PO

Os PR apresentaram maiores tecidos adiposos nos membros do que PO e PU em todas as dobras cutâneas. No entanto, percebe-se que os PR têm um maior acúmulo de gordura na DCTR, DCCX e na DCPM, comparados com os PU e com os PO. Quanto aos indicadores do volume muscular AMCX e MCM, os PO apresentaram maiores volumes do que PR e PU.

## DISCUSSÕES

A proposição principal desse estudo foi descrever se os comportamentos das variações da massa corporal em jovens atletas são decorrentes dos fatores maturacionais, como são encontrados em crianças e adolescentes não-atletas, pois o crescimento é um evento longitudinal e variável.

Em jovens atletas futebolistas, foram observadas significantes variações nas DCTR e DCPM quando comparados os estágios maturacionais, indicando variações do tecido adiposo, relativas ao fator maturacional. Quando comparadas às dobras cutâneas em jovens atletas com não-atletas, percebeu-se que esse mesmo comportamento era observado em não-atleta (BEUNEN *et al.* 1988; TANNER; HUGUES; WHITEHOUSE, 1981; MALINA; BOUCHARD & BAR-OR, 2004; FARIAS & SALVADOR, 2005) em relação às dobras DCTR e DCPM.

Quanto à DCCX, constataram-se variações na comparação entre os estágios maturacionais em jovens atletas. Todavia, esse comportamento não foi observado em outros estudos com não-atletas (BEUNEN *et al.*, 1988; TANNER; HUGUES; WHITEHOUSE, 1981; MALINA; BOUCHARD & BAR-OR, 2004).

Sendo assim, o comportamento das dobras DCTR e DCPM tende a ter a mesmas características em jovens atletas e não-atletas, demonstrando um diferente comportamento em uma das dobras, na DCCX. Contudo, cabe uma ressalva de que esse estudo não comparou jovens atletas e não-atletas; logo, a variação na DCCX pode indicar um outro fator responsável. Sem comprovação dessa evidência, apenas sugere-se que, neste estudo, houve uma maior quantidade de tecido adiposo concentrada nessa dobra no PR do que em PU e PO. Para confirmar isso, será interessante realizar um outro estudo que investigue

com maior propriedade essa variação de composição corporal.

No somatório das dobras, indicador de concentração de gordura em uma determinada região corporal, observou-se que as variações dos ÓDCRMS e ÓDCRMI indicaram significantes volumes de concentração de tecido adiposo em PR, mais do que em PU e PO, caracterizando um maior volume desse tecido associado ao fator maturacional.

Corroborando os resultados apresentados, Silva (2002) revelou que o ÓDCRMS possui diferenças significantes com a idade do jovem, e ainda apontou que ocorre um pico até os dez anos de idade, diminuindo por volta dos 11 anos e voltando a ter um aumento aos 12 anos, mantendo-se posteriormente. De acordo com esse apontamento, emerge uma perspectiva futura de investigação, a qual se refere à idade cronológica. Veja-se que os grupos do PR apresentaram-se com idade de  $10,84 \pm 0,43$  anos, enquanto o PU e PO, com idade de  $14,09 \pm 0,45$  anos e  $15,14 \pm 0,61$  anos, respectivamente. Assim, será interessante analisar por faixa etária, para observar se os aspectos dos fatores ambientais podem estar também influenciando as variações da composição corporal.

Outro estudo (BEUNEN *et al.*, 1988) sobre essa temática, com crianças e jovens belgas do sexo masculino, observou que o ÓDCRMS e o ÓDCRMI se caracterizam por uma série de mudanças em relação ao estirão de crescimento, não especificando quais as dobras cutâneas da região que foram estudadas, e ainda apontam que esta região sofre aumento até um ano antes do estirão de crescimento, diminuindo posteriormente.

Os maiores volumes de tecido muscular foram observados em PO do que PU e PR, bem como PU do que PR. Isto vem a confirmar que o maior ganho da massa muscular ocorre durante e após o estirão de crescimento (MALINA; BOUCHARD & BEUNEN, 1988; SEABRA; MAIA & GARGANTA, 2001). Logo, o grau maturacional exerce mudança na massa corporal magra e, conseqüentemente, possibilita uma maior produção de força muscular. Isso se relaciona com as mudanças nos níveis de hormônios sexuais masculinos; portanto, a testosterona é um dos elementos que têm um efeito específico no desenvolvimento muscular (SCHNEIDER; RODRIGUES & MEYER, 2002; MALINA; BOUCHARD & BAR-OR, 2004).

## CONCLUSÃO

Houve tendência de variações com maior concentração da adiposidade corporal nas regiões dos membros nos PR do que nos PU e PO, e um maior volume da musculatura nos PO do que nos PR e PU.

As variações no comportamento da composição corporal tendem a ter as mesmas características entre atletas e não-atletas, ou seja, o incremento da

massa corporal durante a adolescência depende fatores maturacionais. Devido à sua íntima relação com o crescimento e com os eventos puberais, as variações da composição corporal em jovens atletas podem ter semelhantes comportamentos em não-atletas. Todavia, cabe, nesse estudo, certa cautela na interpretação dos resultados, pois as variações podem também ser decorrentes de fatores nutricionais, ambientais e genéticos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, B.R. & PAVAN, A.L. "Alturas e comprimentos". In: PETROSKY, E.L. *Antropometria: técnicas e padronizações*. Porto Alegre: Pallotti, 2003. p. 29-52.

BEUNEN, G.; MALINA R.M.; VAN'T HOF, M.A.; SIMONS, J.; OSTYN, M.; RENSON, R. & VAN GERVEN, D. *Adolescent growth and motor performance: A longitudinal study of Belgian boys*. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 1988.

FARIAS, E.S. & SALVADOR, M.R.D. "Antropometria, composição corporal e atividade física de escolares". *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 2005; 7(1): p. 21-9.

FRISANCHO, A.R. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor: University Michigan Press, 1990.

GORAN, M.I. "Measurement issues related to studies of childhood obesity: Assessment of body composition, body fat distribution, physical activity, and food intake". *Pediatrics*, 1998; 101: 505-18.

LOHMAN, T.G. "Applicability of body composition techniques and constants for children and youth". In: K.B. Pandolf Editors. *Exercise and sport sciences reviews*. New York: Macmillan, 1986. p. 325-35.

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F. & MARTORELL, R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988.

MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. & BAR-OR, O. *Growth, maturation, and physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics Books, 2004.

MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. & BEUNEN, G. "Human growth: Selected aspects of current research on well-nourished children". *Annual Review of Anthropology*, 1988; 17: 187-219.

MATSUDO, S.M.M. & MATSUDO, V.K.R. "Validade da auto-avaliação na determinação da maturação sexual". *Revista Brasileira Ciências e Movimento*, 1991;5(2):18-35.

PEREIRA, R.P.B. & FERNANDES FILHO, J. "Correlações da densidade corporal mensurada com as variáveis antropométricas em jovens meninos no estágio maturacional pubescente". *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 2004; 6(1): 54-62.

SCHNEIDER, P.; RODRIGUES, L.A. & MEYER, F. "Dinamometria computadorizada como metodologia de avaliação da força muscular de meninos e meninas em diferentes estágios de maturidade". *Revista Paulista de Educação Física*, 2002; 16(1): p. 35-42.

SEABRA, A.; MAIA, J.A. & GARGANTA, R. "Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não-futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade". *Revista Portuguesa do Desporto*, 2001; 1(2): p. 22-35.

SILVA, R.J.S. *Características de crescimento, composição corporal e desempenho físico relacionado à saúde em crianças e adolescentes de 07 a 14 anos da região do Cotinguiba (SE)*. Dissertação de Mestrado em Educação Física. Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2002.

TANNER, J.M. *Growth at adolescence, with a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity*. 2.ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1962.

TANNER, J.M.; HUGHES, P.C.R. & WHITEHOUSE, R.H. "Radiographically determined widths of bone, muscle and fat in the upper arm and calf from age 3-18 years". *Annals of Human Biology*, 1981; 8: 495-517.