

# COMPARAÇÃO DA APTIDÃO FÍSICA EM ESCOLARES DE ANÁPOLIS-GO DE ACORDO COM A FORMAÇÃO DO ARCO PLANTAR

WILLIAM ALVES LIMA <sup>1</sup>  
FERNANDA NEPOMUCENA DE ALARCÃO LIMA <sup>2</sup>  
PATRÍCIA VENÂNCIO ESPÍNDOLA MOTA <sup>1</sup>  
JAIRO TEIXEIRA JÚNIOR <sup>1</sup>  
CRISTINA GOMES DE OLIVEIRA TEIXEIRA <sup>1</sup>

UniEVANGÉLICA – Centro Universitário de Anápolis-GO. BRASIL.  
<sup>1</sup> Professor Adjunto <sup>2</sup>. Bolsista PIBIC.

Agência Financiadora: FUNDESP (Fundação Nacional de Desenvolvimento do Ensino Superior Particular) Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC)  
williamfef@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

O pé plano é uma condição muito comum. Conhecido como “pé chato”. Esta patologia corresponde à perda total ou parcial da curvatura do pé, causado pela hipotonia da musculatura flexora dos dedos. O baixo tônus muscular leva a um afrouxamento ligamentar, ou da fásia plantar, que altera a curvatura fisiológica, resultando em prejuízo na funcionalidade estrutural dos pés (ROSE; WELTON; MARSHALL, 1985). Caracteriza-se por uma postura pronada (uma inclinação dos ossos do tornozelo para dentro) da parte posterior do pé. Além disso, ocorre uma diminuição do arco longitudinal plantar, que vai desde os dedos até o calcanhar, condição na qual a maior parte da planta do pé fica em contato com o solo. Tal sobrecarga, além de produzir calosidades, impõe alterações na marcha, com consequente perda de equilíbrio e lesões nas áreas de impacto (GARCIA-RODRÍGUES *et al.*, 1999).

Há também, pessoas com o pé cavo (ou supinado, ou arqueado) que tendem a colocar o peso corporal todo para o lado medial do pé, como resultado da redução ou ausência do arco longitudinal do pé. Ocorre nestes casos uma elevação excessiva do arco longitudinal da base plantar do pé, desde os dedos até o calcanhar. O exagero dessa curvatura se caracteriza pela distribuição do peso em apenas dois pontos, o calcâneo e a cabeça dos metatarsos (BREWSTER; LARSON, 1940). Nestes casos frequentemente, ocorre um desequilíbrio na distribuição dos pontos de pressão, que pode ocasionar dores e calosidades na base dos dedos (AMINIAN; SANGEORZAN, 2008).

Há uma grande incidência de crianças que apresentam alguma alteração no tipo da pisada e no arco plantar e nem sequer sabem desse problema (PEZZAN *et al.*, 2009; CORRÊA; PEREIRA, 2005). Os pés são sede freqüente de lesões esportivas, por abrigarem um grande número de articulações, estruturas ligamentares e tendões, ainda mais quando este apresenta alguma anormalidade anatômica (SMITH, WEISS, LEHMKUHL, 2001). Em pessoas fisicamente ativas e em muitos atletas pode ocorrer lesões de simples a muito graves, somente devido ao tipo de pisada apresentada (BARBOSA; CARVALHO, 2008).

Para Bricot (2004), o pé é um captador e adaptador que recebe informações dos músculos, das articulações e da pele. Um elemento fundamental para o sistema postural que fazem do pé um receptor sensitivo externo e interno do corpo.

Segundo Viladoct e Voegeli (2003) a maioria dos desportistas em provas que envolvem corrida, apresentam um pé cavo discreto, sobretudo devido a grande solitação da musculatura dos membros inferiores, aumentando assim o tônus da musculatura que envolve o arco plantar. Todavia, admitem a existência de atletas de competição que possuem pés planos.

## OBJETIVO

Registrar em adolescentes praticantes de várias modalidades esportivas a incidência de pés planos, cavos e neutros, comparando os componentes da aptidão física dos jovens de

acordo com o tipo de pisada.

## **METODOLOGIA**

Foi uma pesquisa de caráter positivista com abordagem quantitativa, de natureza descritiva, com propósito de descrever e registrar a realidade observada e analisada, a fim de comparar os fatos sem manipulá-los (TRIVIÑOS, 1992).

A amostra da pesquisa foi composta por adolescentes fisicamente ativos em diferentes modalidades esportivas (futebol, atletismo, natação, Karatê), com idades de 11 a 17 anos, de ambos os sexos. Totalizaram 331 rapazes 226 moças.

Todos foram convidados a participar do estudo durante os seus treinos diários. Em uma primeira visita foram explicados os objetivos e procedimentos dos testes e enviado a seus pais ou responsável o TCLE. Depois de recebida a autorização foi conduzida a coleta de dados durante os treinos dos voluntários. Foram avaliados no máximo 30 jovens por vez, gastando aproximadamente 20 visitas para cumprir a amostra de 557 voluntários.

Foi realizado o teste do Plantigrama para registrar a superfície dos pés que tocam o chão. Após foi calculado o índice do arco plantar, que por sua vez estabelece uma relação entre a região central e posterior do pé.

Em seguida foram mensuradas a massa corporal (balança digital da marca Filisola com precisão de 50g), a estatura (estadiômetro de parede WCS, dobras cutâneas tricipital e panturrilha (compasso Lange). Para o cálculo do percentual de gordura (%G) foram adotadas as equações apresentadas por Slaughter *et al.* (1988) de acordo com o sexo do avaliado.

Na sequência mediu-se a flexibilidade a partir do teste de sentar e alcançar adaptado que foi procedido com a utilização de uma fita métrica fixada ao solo (PROESP-BR, 2007).

A resistência cardiorrespiratória foi procedida pelo teste de correr / caminhar 1609 metros no menor tempo possível. Foi pedido aos avaliados que tentassem sustentar um ritmo rápido pelo maior tempo possível. O volume máximo de captação e utilização de oxigênio ( $VO_{2máx.}$ ) foi estimado pela fórmula de Cureton *et al.* (1995).

Para mensuração da força explosiva de membros inferiores foi utilizado o teste de salto horizontal. Foram realizadas duas tentativas, registrando-se o melhor resultado, sendo a medida feita a partir do calcanhar que ficou mais próximo ao ponto zero (PROESP-BR, 2007).

O teste “tiro de 20m” foi utilizado para identificar a velocidade de deslocamento e a velocidade de arrancada. Já a agilidade (velocidade com mudança de direção) foi testada com o teste do quadrado (PROESP-BR, 2007).

Foi feita uma estatística descritiva na forma de média, desvio padrão, frequência absoluta e relativa para caracterização da amostra. A comparação entre os três grupos foi feita através de uma ANOVA one way, quanto às variáveis do desempenho físico. Para estes procedimentos foi utilizado o programa estatístico SPSS para Windows (*statistical package for the social sciences*) versão 17.0.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram identificados 26 voluntários com pés planos e dois com pés cavos de forma patológica. Estes foram excluídos do estudo sobrando 529 jovens. No geral 86 (16,2%) apresentaram pé cavo, em 219 (41,4%) foi detectado pé com pisada neutra e os demais 224 (43,4%) jovens possuem pé plano.

Houve uma grande incidência de pés planos como exposto acima. Todavia deve ser lembrado que o teste do plantigrama enquadra de um pé com tendências para pisada plano até o pé plano em sua conjuntura máxima, na mesma categoria.

Quanto as demais variáveis coletadas, ambos os sexos se mostraram em média acima dos valores de referência considerados saudáveis para aptidão física o que condiz com o fato de todos serem fisicamente ativos de forma regular e sistematizada.

⊕ Tabela 1. Características descritivas da amostra.

Variáveis	meninos (n=321)	meninas (n=208)
<b>Gerais</b>		
Idade (anos)	14.2 ± 1.7	14.3 ± 2.1
Estatura (cm)	164.5 ± 10.6	159.5 ± 9.4
Massa corporal (kg)	56.8 ± 14.0	52.2 ± 11.2
Percentual de gordura corporal	16.69 ± 3.47	25.32 ± 3.17
<b>Aptidão física</b>		
Teste do quadrado (segundos)	5:81 ± 1:01	6:3 ± 1:51
Tiro de 20m (segundos)	3:51 ± 1:8	4:9 ± 1:60
Resistência aeróbia (min.)	7:29 ± 1:08	9:41 ± 1:20
VO <sub>2máx.</sub> (mL/kg/min.)	49,9 ± 4,9	42,9 ± 3,5
Sentar e alcançar (cm)	21,9 ± 4,9	26,7 ± 3,5
Salto horizontal (cm)	184,2 ± 10,9	149,1 ± 16,8

Onde: VO<sub>2máx.</sub> = consumo máximo de oxigênio (estimado).

Na Tabela 1 é possível observar que em média os indivíduos avaliados estão próximos aos valores de referência considerados “saudáveis”. No entanto, como são jovens que participam regularmente de uma atividade física sistematizada com intuito competitivo, os resultados foram aquém do esperado e que meninas, obviamente, apresentaram resultados inferiores aos meninos.

Na Tabela 2 está apresentada a relação de distribuição percentual por modalidade de acordo com o tipo de pé segundo a classificação com o plantigrama. Pode-se observar uma maior incidência de pé cavo na modalidade natação em relação as demais, assim como uma maior ocorrência de pé plano na modalidade Atletismo.

Tabela 2. Incidência de desvios de pé e de tornozelo em separado por modalidade esportiva.

Modalidade	Cavo	Neutro	Plano	Total
Natação	22 (16,5%)	25 (18,8%)	86 (64,7%)	133 (100,0%)
Artes marciais	7 (5,6%)	39 (31,4%)	78 (63,0%)	124 (100,0%)
Atletismo	5 (3,3%)	37 (24,5%)	109 (72,2%)	151 (100,0%)
Futebol	8 (6,7%)	20 (16,5%)	93 (76,8%)	121 (100,0%)
Total	42	121	366	529

Tabela 3. Comparação da aptidão física de acordo com o tipo de pisada.

Variáveis	Cavo (n=42)	Neutro (n=121)	Plano (n=366)
<b>Aptidão física</b>			
Teste do quadrado (segundos)	6:22 ± 1:25*	5:53 ± 1:05	5:33 ± 0:58
Tiro de 20m (segundos)	4:03 ± 1:56	4:59 ± 1:90*	4:00 ± 1:89
Resistência aeróbia (min.)	8:29 ± 1:68	8:48 ± 1:57	8:01 ± 2:29*
VO <sub>2máx.</sub> (mL/kg/min.)	40,2 ± 4,2	41,3 ± 3,8	45,5 ± 6,5*
Sentar e alcançar (cm)	23,9 ± 7,7	23,7 ± 6,5	23,7 ± 6,9
Salto horizontal (cm)	164,9 ± 15,8	169,5 ± 18,5	174,6 ± 21,8*

Onde: VO<sub>2máx.</sub> = consumo máximo de oxigênio (estimado). \* representa uma probabilidade < 0,05.

Indivíduos com pé cavo estavam significativamente pior que os demais quanto à agilidade. Já na mensuração da velocidade de deslocamento os indivíduos com pisada neutra apresentaram o pior desempenho. O menor tempo gasto para cumprir os 1609m e o melhor VO<sub>2máx.</sub> foram dos indivíduos com pés planos. Estes também desempenharam melhor a força

explosiva de membros inferiores, identificada pelo teste de salto horizontal. Quanto à flexibilidade não houve diferença significativa entre os grupos.

Os indivíduos com pisada plana provavelmente apresentaram um melhor desempenho aeróbio porque vários dos voluntários praticavam atletismo e apresentaram pés planos, obviamente também apresentavam melhor capacidade aeróbia. Isto vai de encontro com os resultados apresentados por Viladot e Voegeli (2003) e por Figueiredo (2009) que encontraram uma maior incidência de pés cavos nos indivíduos melhor condicionados aerobiamente. Todavia, tais autores avaliaram indivíduos adultos, com um maior tempo de treinamento e uma musculatura com um tônus potencialmente maior.

## CONCLUSÃO

Foi possível concluir que há predominância de pés planos entre os avaliados, e estes apresentaram uma melhor capacidade aeróbia e de força explosiva de membros inferiores. Para a variável agilidade, indivíduos com pisada plana e neutra apresentaram-se iguais estatisticamente. A pisada neutra representou o pior desempenho de velocidade.

## REFERÊNCIAS

- AMINIAN, A.; SANGEORZAN, B. J. The Anatomy of Cavus Foot Deformity. **Foot and Ankle Clinics**, v. 13, p. 191-198.
- BARBOSA, B. T. C., CARVALHO, A. M. de. Incidência de Lesões Traumato-Ortopédicas na Equipe do Ipatinga Futebol Clube-Mg. **Revista Digital de Educação Física**. Ipatinga, v.3, n.1, fev./jul., 2008.
- BREWSTER, A. H.; LARSON, C. B. Cavus Feet. **The Journal of Bone & Joint Surgery**, v. XXII, n. 2, p. 361-368, 1940.
- BRICOT, B. **Posturologia**. 3ª Ed. São Paulo: Icone, 2004.
- CORRÊA, A.L.; PEREIRA J.S. Correlação entre a redução dos arcos plantares e as alterações da marcha, equilíbrio e postura em escolares. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n. 4. p. 47-54, 2005.
- Cureton, K. J., Sloniger, M. A., O'Bannon, J. P., Black, D. M., & McCormack, W. P. (1995). A generalized equation for prediction of  $VO_2$  from 1-mile run/walk performance. *Medicine and Science for Sports and Exercise*, 27(3), 445-451.
- GARCIA-RODRIGUEZ A., MARTIN-JIMENEZ F., CARNEY-VARO M., et al. Flexible flatfeet in children: a real problem? **Pediatrics**, v. 103, n. 6, 1999.
- FIGUEIREDO, T.A.P.M. Alinhamento articular dos membros inferiores, aptidão aeróbia e índice de massa corporal em adolescentes e sua associação com as pressões plantares. **Dissertação de mestrado da Faculdade de desporto da Universidade do Porto**, 2009.
- PEZZAN, P. A. O.; SACCO, I. C. N.; JÓAO, S. M. A. Postura do pé e classificação do arco plantar de adolescentes usuárias e não usuárias de calçados de salto alto. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 5, p. 398-404, 2009.
- PROESP-BR - Projeto Esporte Brasil. Indicadores de saúde e fatores de prestação esportiva em crianças e jovens Manual de aplicação de medidas e testes somatomotores protocolo da Rede Cenesp. [Porto Alegre]: CENESP-UFRGS; 2007.
- ROSE, G. K.; WELTON, E. A.; MARSHALL, T. The diagnosis of flat foot in the child. **The Journal of Bone & Joint Surgery**, v. 67-B, n. 1, p. 71-78, 1985.
- SMITH, L. K., WEISS, E. L., LEHMKUHL, L. D. **Cinesiologia Clínica de Brunnstrom**. 5º ed.; São Paulo: Manole, 2001.
- TRINIÑOS, A.N. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: A pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Athas, 1992.
- VILADOT, R.; VOEGELI, R. O pé no esporte. In Pricé, A.V. 15 Lições sobre a patologia do pé. 2ed. Ed. Revinter, Rio de Janeiro: p. 227-257, 2003.