

# ANÁLISE BAROPODOMÉTRICA ESTÁTICA PLANTAR COMPARATIVA ENTRE ADULTOS JOVENS SEDENTÁRIOS E BAILARINOS

*Amanda saloni do Amaral<sup>1</sup>, Tami Higashiana<sup>1</sup>, Claudia Santos Oliveira<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências da Saúde (FCS)  
Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Av. Shishima Hifumi, 2911 CEP 12244-000 – São José dos Campos - SP  
amandasaloni@hotmail.com, tamith26@yahoo.com.br, csantos@univap.br

**Resumo** - Sabe-se que o sedentarismo vem crescendo com o passar do tempo, podendo causar alterações ósteo - articulares causando uma instabilidade corporal devido à postura. Os pés são a principal fonte de sustentação do ser humano, distribuindo entre eles o peso conforme suas necessidades mecânicas de adaptação postural em toda planta do pé. Para realizar o estudo de medida do pico de pressão plantar em 13 sedentários (grupo controle) e 12 bailarinos (7 modalidade Ballet clássico e 5 modalidade sapateado) foi utilizado o método de análise baropodométrica bipodálica estática. Diante dos resultados obtidos de distribuição plantar, o estudo mostra que o grupo controle apresentou maior equilíbrio de descarga de peso em antepé e retropé, diferente do grupo de bailarinas onde houve uma predominância de pressão em antepé em comparação a mediopé significativa não ocorrendo o mesmo em relação à retropé. Porém isso não significa necessariamente que o equilíbrio postural corporal sofrerá alterações.

**Palavras-chave:** Baropodometria, Bailarinos, Estudo dos Pés.

**Área :** Ciências da Saúde

## Introdução

Segundo TACHDJLAN e CHIMELLO (2001), o pé pode ser dividido em três partes: antepé, que consiste nos metatarsos e falanges; o médio pé, constituído por três ossos cuneiformes e osso cubóide; e o retropé, constituído pelos ossos calcâneo, talo e navicular. Os principais movimentos do pé são a dorsiflexão, flexão plantar, a inversão e a eversão. Entretanto possui outros movimentos adicionais como adução, abdução, supinação e pronação do pé, que não são tão levados em consideração na prática (DANGELO e FATTINI; 2003).

O controle postural adequado requer a manutenção do centro de gravidade sobre a base de sustentação durante situações estáticas e dinâmicas. Analisando a fisiologia da função estática, o nosso corpo é dividido em três segmentos complementares com fisiologias diferentes: membros inferiores, tronco e posição da cabeça (TOKARS et al., 2003). O mecanismo de controle postural está fundamentado na coordenação intrínseca entre o sistema vestibular, visual e das informações táteis e proprioceptivas dos pés. Estas informações vindas do SNC influenciam diretamente no ajuste postural estático e são conhecidas como exoentradas e associam exterocepção e propriocepção. Este mecanismo também envolve o controle da posição no espaço com o objetivo de definir estabilidade e a orientação do indivíduo (TRIBASTONE, 2001; VIOTTO et al., 2004).

O indivíduo age no mundo através de seu corpo, mais especificamente através do movimento. Cordo e Nashner (1982) citados por Enoka (2000:238) descobriram que ajustes posturais eram influenciados pelas partes do corpo que forneciam o contato com o meio ambiente. Tal fato ratifica a opinião de Marsico, Moretti, Patella et al (2002:73) quando afirmam que a distribuição de carga no pé reflete na postura e no equilíbrio postural. Enfatizam ainda que a posição ereta se configura como a "posição de repouso e equilíbrio" favorecida pelo perfeito sinergismo entre os músculos agonistas e antagonistas que com sua tensão harmoniosa mantêm o corpo em um estado de repouso dinâmico (2002:72).

Por FIORIO, os conteúdos de anatomia e fisiologia abordados, durante o desenvolvimento do trabalho diário em dança são ferramentas que ajudam na instrumentalização dos dançarinos. Entendemos que, nesta prática, esta abordagem nos auxilia, tanto no sentido de manter a integridade física, quanto de proporcionar o conhecimento das potencialidades, habilidades e qualidades expressivas que podem vir a desenvolver.

Na dança, os estilos mais encontrados nos dias de hoje, devido à facilidade de oferta de mercado e, também, pelas tendências de modernismo são: clássico, moderno, jazz, sapateado, funk, dança do ventre, entre outros (SCHWARTZ e SILVA; 1999). Porém nesse estudo foram enfatizadas apenas duas modalidades, o ballet e o sapateado. Ballet é um nome dado a um estilo de dança e a

sua performance. O termo deriva do italiano *ballare* que significa bailar. Os princípios básicos do ballet são: postura ereta; uso do *en dehors* (rotação externa dos membros inferiores); verticalidade corporal; e simetria. Já no sapateado falar de postura é um assunto meio complexo, pois se trabalha muito o estilo próprio de cada um. O sapateado consiste basicamente de coordenação e ritmo com um maior relaxamento dos pés, que leva o profissional a uma execução natural, sem esforço, com precisão e leveza nas batidas (CINTIA MARTIN; 1999).

A Baropodometria é utilizada como coadjuvante na avaliação cinesiológica funcional, fazendo o papel de um scanner em um computador. É uma técnica posturográfica de registro, para avaliar a pressão plantar tanto em posição estática quanto em movimento, registrando os pontos de pressão exercidos pelo corpo (BELLENZANI, 2002).

O objetivo do presente estudo foi analisar a distribuição de pressão plantar de bailarinos de categorias diferentes (sapateado e ballet clássico) e sedentários com idade entre 18 e 30 anos da cidade de São José dos Campos, por meio dos parâmetros baropodométricos.

## Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de marcha e equilíbrio do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D) nas dependências da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) de São José dos Campos. Fizeram parte deste estudo 25 indivíduos do sexo feminino com idades entre 18 e 30 anos, sendo eles 13 sedentários (estudantes da Univap) e 12 bailarinos (sendo que 5 da modalidade de sapateado e 7 da modalidade de ballet pertencentes à Academia de Ballet Cristina Cará) sem apresentar nenhuma sintomatologia e/ou tratamento cirúrgico, onde todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo CEP.

A coleta dos dados foi realizada após o preenchimento de um formulário pré-estabelecido especificando tamanho de calçado, peso, altura e idade. A análise baropodométrica foi realizada na forma bipodálica estática onde o indivíduo permanecia sobre a plataforma com os pés descalços com base irrestrita, braço ao longo do corpo e olhar fixo em um ponto por um período de 30 segundos.

## Análise Estatística

Os dados de baropodometria foram comparados entre a média do pico de pressão plantar de antepé, mediopé e retropé, de ambos os pés.

Para a realização da análise estatística, primeiramente foi aplicado teste de normalidade (teste de Kolmogorov-Smirnov) e de homogeneidade das variâncias (teste da média de Levene). Então, foi utilizado o teste one-way ANOVA e o teste de Tukey-Kramer para comparações múltiplas, para os dados paramétricos. O nível de significância estabelecido foi de 5%.

Os cálculos e gráficos foram realizados pelo software *Newistat 2.0* e *Microcal Origin 6.0*.

## Resultados

Na análise da distribuição plantar, podemos observar que o grupo controle, no pé direito, apresenta valores de pressão plantar semelhantes em antepé e retropé, não havendo diferença significativa entre eles ( $p > 0,05$ ). O mediopé apresenta menor valor de pressão plantar, sendo estatisticamente significativo ( $p < 0,01$ ).

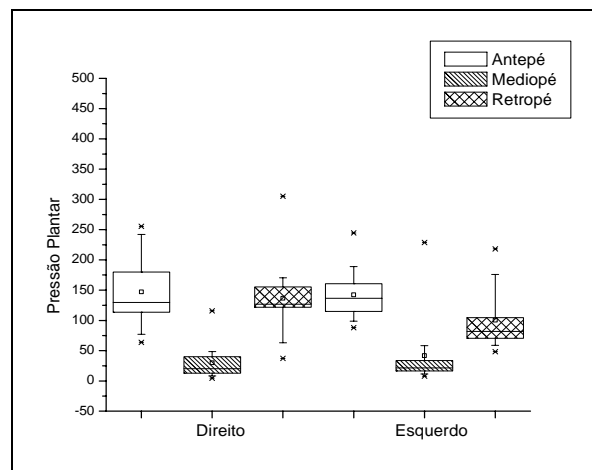
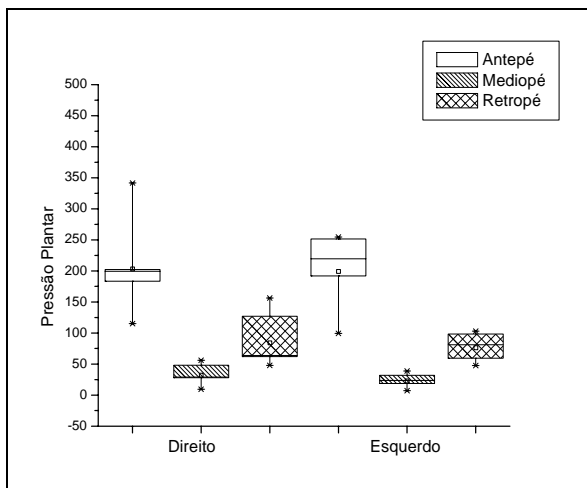


Gráfico 1 – Médias das pressões plantares do grupo controle

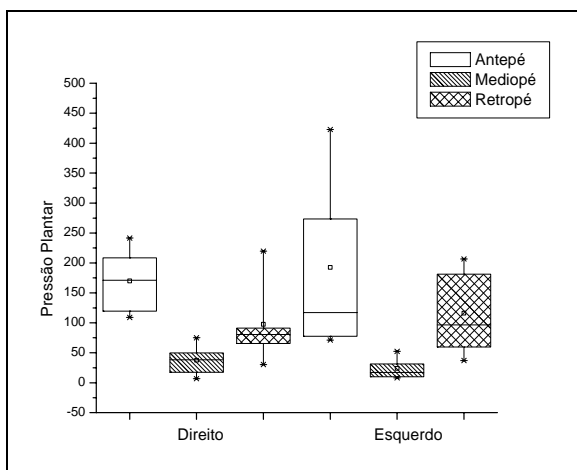
O pé esquerdo apresenta maior pressão plantar em antepé, sendo significativo em relação ao mediopé ( $p < 0,01$ ), mas não havendo diferença entre o retropé ( $p > 0,05$ ). A diferença entre o mediopé e retropé também não foi significativa.

A análise da baropodometria do grupo ballet clássico apresentou predominância da pressão plantar em antepé, com diferença significativa em relação à mediopé ( $p < 0,001$ ), mas não para retropé ( $p > 0,05$ ), para ambos os lados. A diferença entre mediopé e retropé também não foi significativa.



**Gráfico 2** – Médias das pressões plantares do grupo balé clássico.

Para o grupo sapateado, o pé direito não apresentou diferenças significativas entre as três regiões do pé. O lado esquerdo apresentou maior pressão plantar em antepé, com diferença significativa em relação ao mediopé ( $p < 0,001$ ), mas não significativa para retropé. A diferença entre mediopé e retropé também não foi significativa.



**Gráfico 3** – Médias das pressões plantares do grupo sapateado.

## Discussão

Diante dos resultados obtidos da distribuição plantar do grupo controle (sedentários), observamos que os valores de pressão plantar em antepé e retropé foram semelhantes, não havendo diferença significativa entre eles. Já em mediopé o valor de pressão plantar é menor, sendo estatisticamente significativo. Quando comparamos pé direito com pé esquerdo não foram encontradas diferenças significativas, diferente dos estudos de Manfio et al., (2001) onde um estudo da análise do comportamento da distribuição plantar em indivíduos normais apresentou diferenças significativas para os percentuais da

força total sobre o pé esquerdo e pé direito quando comparados entre si.

Bankoff et al. (2004) realizou um estudo comparativo onde o grupo masculino deferiu significativamente do grupo e feminino nas variáveis antropométricas de estatura e massa corporal, porém confrontados os resultados das oscilações corporais entre os grupos masculino e feminino, em nenhuma das situações houve diferença estatisticamente significativas. Poderíamos então afirmar que o mesmo acontece com bailarinas de diferentes modalidades?

No grupo de bailarinas clássicas houve uma predominância de pressão plantar em antepé em comparação a mediopé significativa, não ocorrendo o mesmo em relação à retropé. E no grupo sapateado o pé direito não apresentou diferenças significativas entre antepé, mediopé e retropé, e do lado esquerdo apresentou maior pressão plantar significativa em antepé em relação ao mediopé, e não significativa com relação antepé/retropé e mediopé/retropé.

Segundo Barela (2000) a manutenção postural está em constantes adaptações, afirmando assim que a orientação postural está relacionada a uma estabilidade entre um indivíduo e o meio externo, utilizando continuamente informações sensoriais e ação motora pelo sistema postural. Uma postura correta é indispensável para um bom equilíbrio, mas que uma postura não correta não implica obrigatoriamente num distúrbio do equilíbrio.

Dentro da dança em geral como perspectiva, percebemos que a imagem corporal possibilita a descoberta do mundo exterior e possivelmente uma melhor relação com o mesmo através da consciência corporal e estágios operacionais. O mesmo autor afirma ainda que a dança seja composta em nível de quatro estágios que são: consciência das partes do corpo, consciência das articulações, ligamentos e grupos musculares, consciência dos principais fluxos energéticos e consciência da dinâmica do movimento com qualidades, nuances, vibrantes através de gradações de força e alternâncias de movimentos dinâmicos e brandos (Nanni; 1995).

Porém as duas modalidades comparadas no estudo (sapateado e ballet), enfatizam princípios diferentes. Os princípios básicos de Ballet são: a postura ereta, usa de rotação externa dos membros inferiores, verticalidade corporal e simetria. Picon et al. (2002), descreve em seu estudo, que bailarinas clássicas quando realizam "Sauté" o pico de pressão sobre os calcanhares é bem inferior ao das outras áreas devido ao fato desta parte do pé ser a última a aterrissar após o salto. Enquanto no sapateado aborda-se a postura como um estilo próprio de cada um levando mais em consideração basicamente a coordenação e o ritmo com um maior relaxamento dos pés. Uma discussão pertinente seria a de os pontos de

aplicação da pressão nos pés são diferentes a cada movimento realizado, dependendo de como o membro executante toca o solo, o que permite uma variação dos números de sensores ativados a cada vez.

### **Conclusão**

Com o presente estudo de análise de distribuição plantar de bailarinos de categorias diferentes (Ballet clássico e sapateado) e grupo controle, concluímos que o fato de que as bailarinas quando dançam são submetidas a intensas sobrecargas externas, produzindo valores excessivos de pressão plantar em antepé, houve uma diferença significativa, em relação ao grupo controle.

Este acontecimento pode ser explicado pelo fato de que os bailarinos em geral sofrem uma constante adaptação corporal e músculo esquelético, tornando-os aptos a receber uma maior sobrecarga externa e um maior impulso frontal. Porém isso não significa necessariamente que o equilíbrio postural corporal sofrerá alterações.

### **Referências**

ADAMI, D.B.V.; **Análise de Pressão Plantar em Jogadores de Basquete de 12 a 17 anos por meio de Parâmetros Baropodométricos**. 2005. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Paraíba, Ciências Biomédicas, São José dos Campos.

DÂNGELO, J.G. E FATTINI, C.A.; **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**. São Paulo: ATHENEU, 2003.

TACHDJLAN, M.O. E CHIMELLO, E.; **Ortopedia Pediátrica – Diagnóstico e Tratamento**. Rio de Janeiro: REVINTER, 2001.

SCHMIDT, A., BANKOFF, A.D.P., ZAMAI, C.A. E BARROS, D.D.; **Estabilometria: Estudo do Equilíbrio Postural Através da Baropodometria Eletrônica**.

FIORIO, L.C.; **Alguns Aspectos Relevantes sobre o estudo do Movimento para o Desenvolvimento Técnico, Expressivo e Criativo do Dançarino**. Mestre – UNICAMP.

PICON, A.P., LOBO DA COSTA, P.H., SOUZA, F., SACCO, I.C.N. E AMADIO, A.C.; **Biomecânica e “ballet” clássico: uma avaliação de grandezas dinâmicas do “sauté” em primeira posição e da posição “en pointe” em sapatilhas de pontas**. Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo, 16(1): 53-60, jan./jun. 2002.

BANKOFF, A.D.P., CIOL, P., ZAMAI, C.A., SCHMIDT, A. E BARROS, D.D.; **Estudo do equilíbrio corporal postural através do sistema de baropodometria eletrônica**. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Julh/Dez 2006.

MARTIN, C.; **Toques: Vivendo, Aprendendo e Ensinando o Sapateado**. Julho 2003.

NANI, D.; **Dança Educação: Princípios, Métodos e Técnicas**. Rio de Janeiro: Print, 1995.