

THIAGO DE SALVI CAMPELO

**POSTURA E EQUILÍBRIO CORPORAL: estudo das  
relações existentes.**

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA - UNICAMP  
CAMPINAS - 2003**



THIAGO DE SALVI CAMPELO

**POSTURA E EQUILÍBRIO CORPORAL: estudo das  
relações existentes.**

Monografia de graduação  
apresentada à Faculdade de  
Educação Física da Universidade  
Estadual de Campinas, para  
obtenção do título de Bacharel em  
treinamento e esportes, sob  
orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Antonia  
Dalla Pria Bankoff.

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA - UNICAMP  
CAMPINAS - 2003**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família que sempre me apoiou e incentivou, estando presente em todos os momentos desta caminhada, propiciando condições para alcançar este objetivo.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a DEUS a possibilidade de atingir esta meta, vivenciando inúmeras experiências que contribuíram para minha formação profissional e com certeza estarão sempre presentes em minha jornada.

Em especial, gostaria de agradecer a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antônia pela oportunidade de participar de seu grupo de pesquisa, pelo aprendizado que pude usufruir de seus conhecimentos e por sua incansável dedicação na coordenação de nossos trabalhos.

Agradecer também aos colegas, Ademir, Aline, Breno, Carla, Carlos, Dário, Eduardo, Everton, Leandro, Marcel, Mazé, Paula, e Rafael pelas experiências que pudemos compartilhar nesta etapa de nossas vidas.

E agradecer aos professores e funcionários da Faculdade de Educação Física que de forma direta ou indireta colaboraram com este trabalho.

E por fim, agradecer a turma FEF 99N, pelos momentos que passamos durante este tempo.

## APROVAÇÃO

---

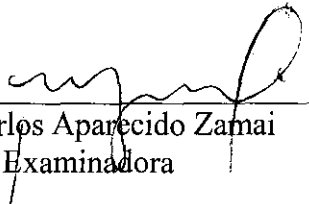
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Antonia Dalla Pria Bankoff  
Orientadora

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mariângela Gagliardi Caro Salve  
Banca Examinadora

---

Prof.<sup>o</sup> Ms. Carlos Aparecido Zamai  
Banca Examinadora



## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar a possível relação entre a postura corporal e o equilíbrio corporal postural. Assim sendo, este trabalho proporciona discussões em três focos, uma enfatizando aspectos relevantes à postura corporal destacando que a postura corporal é uma característica individual das pessoas. A segunda, analisando o equilíbrio corporal postural comparando parâmetros de oscilação bipodálica e monopodálica com os olhos abertos e fechados. E por fim analisar as correlações entre a postura corporal e o equilíbrio corporal postural. Para a realização deste estudo foram utilizadas duas avaliações, a primeira tratou-se da avaliação postural computadorizada da Micromed Biotecnologia, a outra, utilizou-se o baropodômetro eletrônico da Physical Support Italy, ambas aplicados em 16 sujeitos masculinos sedentários, com idade variando de 29 a 51 anos. Verificou-se uma maior oscilação com os olhos fechados em apoio monopodálico. Também foi verificado que em quase todas as correlações houve a ocorrência de valores não significativos para  $p < 0.05$ , apenas na correlação entre os valores da linha glútea e o apoio monopodálico esquerdo olho fechado, a relação foi significativa. Pode-se concluir que apesar da postura corporal estar intimamente ligada ao equilíbrio corporal postural, a mesma não é determinante para proporcionar alterações no equilíbrio corporal postural.

Palavras-chave: Equilíbrio Corporal Postural, Postura Corporal, Baropodometria, Avaliação Postural.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Protocolo de Leseffe .....	18
Tabela 2 Descrição das características básicas dos sujeitos.....	25
Tabela 3 Valores dos ângulos em graus na posição dorsal.....	26
Tabela 4 Valores dos ângulos em Graus na Posição Lateral.....	26
Tabela 5 Tabela dos dados da baropodometria. ....	29
Tabela 6 Correlação dados da postura-posição dorsal / dados do equilíbrio.....	35
Tabela 7 Correlação dados da postura-posição lateral / dados do equilíbrio .....	35

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Avaliação postural computadorizada posição dorsal .....	19
Figura 2 Avaliação postural computadorizada posição lateral.....	20
Figura 3 Plataforma do baropodometria.....	21
Figura 4 Sensores eletrônicos.....	21
Figura 5 Análise Estática.....	22
Figura 6 Análise Dinâmica.....	22
Figura 7 Análise Estabilométrica .....	22
Figura 8 Base de sustentação.....	23
Figura 9 Representação gráfica da estabilometria.....	23
Figura 10 Oscilação bipodálica e monopodálica.....	30
Figura 11 Oscilação bipodálica .....	31
Figura 12 Oscilação monopodálica pé direito.....	32
Figura 13 Oscilação monopodálica pé esquerdo .....	32
Figura 14 Oscilação monopodálica olho aberto .....	33
Figura 15 Oscilação monopodálica olho fechado.....	33



## SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	01
1 REVISÃO DA LITERATURA .....	05
1.1 Equilíbrio corporal .....	05
1.1.1 Sistema vestibular.....	05
1.1.2 Sistema proprioceptivo.....	06
1.1.3 Sistema oculomotor.....	07
1.1.4 Sistema cerebelar.....	07
1.2 Aspectos posturais.....	08
1.2.1 Desvios posturais.....	12
2 JUSTIFICATIVA.....	14
3 OBJETIVO GERAL.....	16
3.1 Objetivo específico.....	16
4 METODOLOGIA .....	17
4.1 Sujeitos .....	17
4.2 Material e procedimento.....	17
4.3 Tratamento estatístico.....	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	38
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39

## APRESENTAÇÃO

No final do ano de 2002, manifestei o interesse em fazer parte do grupo do Laboratório de Eletromiografia e Biomecânica da Postura. Após uma seleção tive a oportunidade de me tornar bolsista deste laboratório pelo C.N.P.Q., (processo número 52006/98) sob supervisão da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Antonia Dalla Pria Bankoff.

O ingresso neste laboratório proporcionou me situações que contribuíram e estão contribuindo, não só para minha vida profissional, mas também para minha vida pessoal, sendo esta situação meu primeiro contato com o campo da pesquisa.

O laboratório apresenta uma extraordinária equipe que somado à constituição física do mesmo, mais os equipamentos de pesquisa proporciona a produção de vários trabalhos científicos em várias áreas relacionadas à Educação Física, ou seja, eletromiografia, a obesidade, a avaliação postural e o equilíbrio corporal, dentre outras, são exemplos das mesmas. Além das produções acadêmicas, existem os projetos supervisionados pelo laboratório, como exemplo tem-se o projeto dos obesos e a educação à distância.

Na qualidade de bolsista acabei tendo contato com várias áreas existente no laboratório. Desta integração surgiu a idéia de desenvolver a monografia de conclusão de curso em uma destas áreas relacionadas ao laboratório. Após definir o direcionamento para a monografia, o próximo passo foi selecionar um determinado ramo de pesquisa. Num primeiro momento, esta seleção voltou-se para o estudo do equilíbrio corporal através da baropodometria eletrônica. Então, iniciou-se uma pesquisa bibliográfica. Após alguns meses a situação ainda estava indefinida, foi quando sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Antonia Dalla Pria Bankoff surge o trabalho relacionado com a postura e equilíbrio corporal com base nos dados coletados pelo laboratório.

O estudo do equilíbrio e da postura corporal é algo bastante interessante, no entanto, muito complicado. Dentre os autores analisados destacam-se alguns trabalhos que são necessários para um suporte de estudo do equilíbrio corporal e a postura humana. Assim sendo, este trabalho apresenta a seguir, aspectos do equilíbrio e da postura que proporcionam um maior entendimento dentro destas áreas.

Existem duas frentes que envolvem o sistema de controle postural. A primeira está relacionada à orientação postural, ou seja, é a manutenção da posição dos segmentos

corporais em relação aos próprios segmentos e ao meio ambiente. E a segunda, o equilíbrio postural, que são relações entre as forças que agem sobre o corpo, na busca de um equilíbrio corporal durante as ações motoras (Horak e Macpherson, 1996). Estes dois eventos, a orientação postural e equilíbrio postural são constituídos por fenômenos distintos, no entanto, apresentam relações dependentes. (BARCELLOS e IMBIRIBA, 2002).

Nashner (1989), apud Oliveira et al (2000), relata que o equilíbrio corporal postural é controlado por mecanismos envolvendo impulsos neurológicos provenientes de sistemas sensoriais como o proprioceptivo, vestibular e óculo-motor, em que estas informações são processadas no sistema nervoso central retornando pelas vias eferentes na manutenção do equilíbrio corporal postural.

Hamilton (1982), apud Schmidt (1999) define a postura corporal humana como às relações entre a cabeça, tronco e membros, sendo que a sustentação da postura ereta exige uma coordenação neurológica complexa, embora na maior parte reflexa.

Nesse sentido, a manutenção da postura e o equilíbrio corporal postural são tarefas complexas, nas quais estão envolvidos vários fatores. Como relata Vander et al (1981), em que, à posição do centro de gravidade do corpo é informado pela interação dos sinais aferentes provenientes dos músculos, articulações, pele, sistema vestibular e olhos. Cada interação de sinais aferentes apresenta uma determinada importância dentro do controle postural.

O equilíbrio corporal postural, em sua grande maioria, é estudado através de análises que utilizam a plataforma de força para aquisição de dados, (Oliveira, 2000). Porém, existem outros métodos que são utilizados para estudar o equilíbrio corporal postural, como por exemplo, a baropodometria eletrônica. Destacando que apesar de serem métodos distintos, podem possuir objetivos semelhantes, no caso o estudo do equilíbrio postural corporal.

Além dos equipamentos utilizados, o estudo do equilíbrio corporal postural pode apresentar estratégias distintas, em que, Paulus et al (1984), e Paulus et al (1989) apud Barela (2000), enfatizam que duas estratégias estão sendo utilizadas para estudo da influência da informação sensorial no controle postural. Uma está relacionada com a

manipulação da informação sensorial, presente, ausente ou deficiente. A outra esta baseada na qualidade da informação sensorial, por exemplo, diminuição da acuidade.

O estudo da postura corporal possui vários métodos que segundo Fernandes et al (1998), pode ser sistematizados em quatro grupos distintos: observação dos pontos anatômicos, avaliação através de modelos pré-determinados, cinemetria e processos de sinais biológicos. As avaliações posturais deste trabalho são enquadradas dentro do grupo da cinemetria, mais especificamente na cinematografia.

Hall (1993) destaca a utilização da cinematografia como método de avaliação postural, em que a mesma consiste na captação de imagem do corpo humano, que podem ser analisadas em um computador devido à ligação existente entre a câmara e o computador.

Um modo interessante de pensar o corpo humano é retratado por Rolf (1999) em que, ela apresenta uma linha de trabalho baseado na integração das estruturas humanas em busca de um equilíbrio estrutural, destacando que um corpo humano com segmentos agregados dentro de um padrão equilibrado e simétrico, permite ao homem que seu campo menor seja reforçado pelo campo maior da Terra.

Existe um conceito da física, muito relevante, em relação aos estudos do equilíbrio corporal postural e da postura corporal, este conceito é o centro de gravidade, que é uma referência primordial no campo do equilíbrio corporal. Knoplich (1979) destaca que quando o centro de gravidade é alterado por uma determinada ação ocorre uma integração da ação muscular na aquisição de uma nova posição. Na insegurança de manter o centro de gravidade sobre uma área de sustentação a mesma pode ser aumentada para compensar determinada instabilidade.(KOTTKE, 1986).

Bienfait (1993) relata que “o equilíbrio humano é constituído de uma sucessão ascendente de desequilíbrios controlados pela musculatura tônica”. p. 14. Souchard (1998), compara o equilíbrio corporal à “um trabalho de equilibrista sobre uma barra, tanto no âmbito estático com dinâmico”.

Dentro desta complexidade, estudos científicos estão investigando relações envolvendo a postura corporal e o equilíbrio corporal postural, contribuindo para um esclarecimento maior destas áreas, tendo estes trabalhos como base para indagações futuras. Este trabalho utiliza dados sobre a postura corporal, coletado através da análise

postural computadorizada, e dados sobre o equilíbrio corporal postural, provenientes da baropodometria eletrônica, com o intuito de estudar estas duas variáveis, pois, elas podem ser bastante significativas na vida das pessoas, haja vista pesquisas como a de Horak et al (1989), apud Enoka (2001), que relaciona a diminuição da capacidade de detectar as oscilações corporais com uma maior incidência de quedas nos idosos.

Levando em consideração os aspectos acima, este trabalho pretende colaborar com a investigação do sistema de controle postural, pois, este estudo está voltado para um grupo de sujeitos adultos masculinos sedentários, com a intenção de quantificar os ângulos relacionados à postura corporal dos mesmos, avaliar o equilíbrio corporal postural desta população e correlacionar os dados da postura corporal com os dados do equilíbrio corporal postural verificando ou não resultados estatisticamente significativos.

# 1 REVISÃO DA LITERATURA

## 1.1 Equilíbrio corporal

### 1.1.1 Sistema vestibular

O sistema vestibular está relacionado com a orientação espacial do corpo em situações estáticas e dinâmicas, sendo uma dos componentes responsável pelo equilíbrio corporal (Friedman, 1986). Este sistema é constituído por uma estrutura óssea, o labirinto, localizado no osso temporal tendo interiormente as estruturas membranosas. (TAVARES, 1984).

Essas estruturas membranosas são formadas pelos canais semicirculares e os órgãos otolíticos. Os canais semicirculares membranosos, horizontais, anteriores e posteriores estão preenchidos por endolinfa. A âmpula se localiza na extremidade de cada canal, sendo que no seu interior existe a crista ampular contendo células ciliadas receptoras. Os órgãos otolíticos são o utrículo e o sáculo e são revestidos por células análogas a da crista ampular. A região contendo estas células é chamada de mácula, sendo que no utrículo se encontram no plano horizontal e no sáculo a posição é oblíqua. (ESBÉRARD, 1991).

O equilíbrio estático é afetado por alterações na posição da cabeça, ou seja, no interior da mácula estão alojados os otólitos que juntamente com umas substâncias gelatinosas tornam-se mais pesados que a endolinfa, conseqüentemente na posição ereta da cabeça, sob força da gravidade as células da mácula são pressionadas. Com o movimento da cabeça ocorre uma mudança na direção da força da substância gelatinosa proporcionando alterações na posição normal das células. Estes movimentos das células da mácula estimulam os neurônios que a inervam transmitindo impulsos ao encéfalo através do nervo vestibulococlear. No equilíbrio dinâmico temos os movimentos da cabeça atuando, a crista ampular apresenta pêlos mergulhados na cúpula uma substância gelatinosa, sendo que os deslocamentos destes pêlos estimulam os neurônios que através do nervo vestibulococlear informam o sistema nervoso central, fornecendo informações sobre velocidade e direção. (SPENCE, 1991).

Nesta tarefa de informação espacial devemos destacar as integrações do sistema vestibular com o tracto vestibuloespinal, pois, os neurônios motores espinhais, que auxiliam a posição ereta, utilizam conexões deste tracto e a importância do fascículo longitudinal medial, associado aos neurônios motores dos músculos do pescoço e tronco. (BEAR, 2002).

### 1.1.2 Sistema proprioceptivo

Segundo Enoka (2000) os proprioceptores são os fusos musculares, órgãos tendíneos e receptores articulares, destacando que o corpo humano é um sistema formado por elos e que movimentos de um segmento do corpo interfere em todo sistema. Neste sentido o autor citado acima vê a importância crucial do feedback proprioceptivo nas interpretações das interações do sistema para coordenação das atividades de todos os segmentos envolvidos.

O fuso muscular está relacionado às alterações do comprimento das fibras musculares assim como a frequência da mesma e os órgãos tendinosos de Golgi são responsáveis pelas informações relacionadas ao tendão muscular durante um estiramento ou contração muscular. Os sinais provenientes destes receptores são transmitidos de forma inconsciente para o interior da medula e ainda para o cerebelo auxiliando o controle da contração muscular. (GYUTON, 1986).

Covian (1984) aborda que a postura está embasada sobre o tônus muscular, estado de contração muscular reflexa constante, mantida por impulsos nervosos originados em motoneurônios, principalmente o reflexo miotático, que desenvolve-se numa primeira etapa fásica com a elevação da tensão de contração e a outra estática que é mantida a tensão.

Ganong (1998) relata que nas cápsulas articulares existem os proprioceptores que em conjunto com exteroceptores cutâneos, principalmente os de tato e pressão, contribuem com impulsos proporcionando informações de orientação espacial do sujeito. Os sinais aferentes informam também a direção e velocidade do movimento da articulação (Henneman, 1982), e sempre que o corpo assume diferentes angulações, ajustes posturais são realizados pelos músculos baseado na interação com o cerebelo, substância reticular e nos núcleos vestibulares do tronco cerebral. (GUYTON, 1986).

### 1.1.3 Sistema oculomotor

Gardiner (1986) de uma maneira simplificada vê o sistema visual como um poderoso receptor de alterações relacionadas ao posicionamento do corpo e conseqüentemente proporcionando reflexos de alteração da posição do mesmo.

Este sistema é muito importante para a manutenção do equilíbrio, pois segundo Vander et al (1981), pessoas que tiveram os órgãos vestibulares destruídos, mantendo em funcionamento o sistema visual, receptores articulares e cutâneos, apresentaram uma pequena inabilidade em suas vidas diárias, entretanto, dificuldades de caminhar no escuro, em terrenos acidentados e escadas ocorreram, pois, estes sujeitos não podem ver um ponto imediatamente adiante de seus pés para usar como referência visual.

Neste sistema visual, a retina é sensibilizada por ondas eletromagnéticas visíveis, que por sua vez são transmitidas ao córtex visual localizado na região occipital, determinando modificações no tônus da postura (Douglas, 2002). Esberard (1991) relata que vias aferentes localizadas no gânglio de Scarpa inervam o sistema vestibular, que juntamente com axônios do gânglio espiral da cóclea formam o nervo vestibulo-coclear.

Bienfait (1993) destaca a visão panorâmica ligada à horizontalidade do olhar e a visão foveal responsável pela determinação de um alvo. Dentro dos aspectos relacionados à visão existe o nistagmo, que são movimentos dos olhos em direção contrária ao movimento da cabeça, permitindo orientação no espaço (Caovila, 1997). Bear (2002) aborda a importância da fixação da imagem na retina, para que ocorra uma visão exata, através do reflexo vestibulo-ocular. Este aspecto é essencial para o processo visual, em que Tavares (1984) cita que os impulsos vestibulares são transmitidos aos núcleos oculomotores, responsáveis pela coordenação dos olhos em diferentes posicionamentos do corpo e da cabeça.

### 1.1.4 Sistema cerebelar



A região do arquecerebelo está relacionada a função de equilíbrio, o neocerebelo possui relações com movimentos do corpo e a região paleocerebelar está limitada as ações do tônus muscular. (ESBERARD, 1991).

Machado (2000) relata que os tractos vestibuloespinal e retículo-espinal transmitem impulsos aos motoneurônio para que ocorra a manutenção do equilíbrio e da postura corporal através da contração dos músculos axiais e proximais dos membros. Impulsos originados em receptores das articulações, tendões, músculos, pele e também de órgãos terminais do sistema visual, auditivo e vestibular interagem com o cerebelo para que ocorra a influência do mesmo sobre a atividade muscular concretizando sua importância no controle do movimento. (HERNEMAM, 1982).

As lesões cerebelares proporcionam dificuldades para manter o equilíbrio e os movimentos desordenados podem se tornar tão grave que a pessoa é incapaz de caminhar ou parar em pé sozinha. (VANDER et al, 1981).

## 1.2 Aspectos posturais

A postura corporal de acordo com a academia de ortopedia, citado por Bracciali e Vilarta (2000), é um estado de equilíbrio entre músculos e ossos com a capacidade para proteger as demais estruturas do corpo. É o arranjo relativo das partes do corpo para uma atitude específica, ou uma maneira característica de alguém sustentar seu corpo. (SMITH et al, 1997).

Knoplich (1979) relata a divisão da postura corporal estática e dinâmica sendo respectivamente o equilíbrio do organismo na posição parada e o equilíbrio do corpo durante movimentos de deslocamento do corpo.

Gardiner (1986) enfatiza que a manutenção da postura corporal ocorre através de músculos antigravitacionais que possuem características que permitem adaptações com pouco esforço. As fibras musculares destes músculos são vermelhas de contração prolongadas sem fadiga e multipenadas em forma de leque, em que estas características proporcionam uma configuração poderosa com pouca amplitude de movimento, que somado segundo, Knoplich (1979), a uma distribuição da musculatura das costas em várias camadas contribuem para a posição vertical.

Em relação aos outros animais a postura humana é extremamente eficiente, pois a linha de gravidade passa próxima ou através dos eixos das articulações, considerando o plano lateral, contrações mínimas de poucos músculos, tal como o sóleo, eretores espinhais, trapézio e temporais, são necessários para se manter a postura ereta. (SMITH et al, 1997).

Considerando a ações dos músculos posturais podemos pensar nas relações das principais articulações com a postura corporal. Smith et al (1997) em relação á articulação do tornozelo, relatam que a projeção do centro de gravidade, na maioria das pessoas, aloja-se na parte anterior desta articulação, tendo os músculos da pantorrilha como os responsáveis por gerar a força necessária para evitar a dorsiflexão da tibia.

A articulação do joelho tende a se manter em extensão devido a projeção da linha do centro de gravidade localizar-se anteriormente. A estabilidade da articulação envolve tensão do gastrocnêmio, sóleo e músculos isquiotibais juntamente com as funções das cápsulas e dos ligamentos envolvidos. (KISNER e COLBY, 1992).

Em relação à articulação do tronco e da cabeça, Basmajian (1978), apud Smith et al (1997) aborda que na posição ereta os músculos eretores da espinha são levemente solicitados. A linha do centro de gravidade passa cerca de 2 a 3 cm acima do eixo transversal das articulações atlantoccipitais, causando um equilíbrio instável, ou seja, cabeça ereta a linha passa ligeiramente à frente, deslocamento da cabeça à frente a projeção do centro ocupa uma posição mais anterior, e por fim o movimento da cabeça para trás a linha passa posteriormente ao eixo. (SMITH et al, 1997).

Kisner e Colby (1992) afirmam que quando a linha da gravidade passa posteriormente ocorre uma rotação posterior da pelve que é compensada pela musculatura flexora, na situação contrária, ou seja, com a linha passando anteriormente, a estabilidade é dada pela ação dos extensores do quadril. É importante destacar que Akerblom (1948) também citado por Smith et al (1997) considera que na postura em pé simétrica confortável ocorre um balanceamento da parte superior do corpo, através de uma equilibração instável na articulação do quadril.

Muitas vezes a manutenção da postura corporal é conquistada através de uma estruturação comprometedora do corpo, proporcionando ao longo do tempo relações prejudiciais ao mesmo. Nesse sentido este trabalho recorre a um conceito interessante relacionado à postura corporal humana. Tribastone (2001) aborda o conceito de alterações

morfológicas, que são dissonâncias situadas entre a normalidade e a patologia. Estas alterações são divididas em quatro grupos, distúrbios psicomotores, hábitos posturais, paramorfismo e dismorfismo, e definidas abaixo pelo mesmo autor.

Ainda segundo este autor, os distúrbios psicomotores estão relacionados á dificuldades do esquema corpóreo, o indivíduo apresenta lentidão de locomoção, rigidez e controle limitado dos movimentos; a problemas de organização espacial, o sujeito possui dificuldade de orientar-se e adaptar-se no espaço; e distúrbios da organização dinâmica própria, a falta de coordenação e de equilíbrio proporcionam movimentos descoordenados, imprecisos e o início de posições incorretas. “Os hábitos posturais são considerados fenômenos globais que dizem respeito à área da regulação nervosa”. p. 18. O indivíduo pode assumir posições, consideradas incorretas proporcionando esquemas motores errados que conseqüentemente irão causar movimentos incorretos. Paramorfismo segundo Sorrentino apud Tribastone (2001) p. 19, “é um conjunto de hábitos morfológicos paranormais, compreendido entre os limites da normalidade e da patologia”. Tribastone (2001), caracteriza o paramorfismo em modificações funcionais reversíveis que comportam quase sempre um desequilíbrio muscular, em que uma atividade de ginástica corretiva racional nos fornece a possibilidade de intervenção que pode modificar a postura, agindo antes na esfera psíquica. E por fim, no dismorfismo o indivíduo tem alterações patológicas, são alterações que dizem respeito ao componente esquelético.

Numa situação de normalidade ou deficiência da postura, os ossos podem ser considerados estruturas sólidas recebendo cargas resultando estresse localizados. Esses estresses serão diretamente proporcionais a carga imposta, sendo que se o corpo está equilibrado na sua linha de gravidade os estresses se distribuem e se anulam, quando ocorre o contrário e o corpo está em desalinhamento, algumas regiões serão submetidas a um estresse maior e conseqüentemente, estruturas sofrerão sobrecargas, prejudicando o organismo.(FERNANDES et al, 1998).

O corpo estando em harmonia com a força da gravidade, ou seja, sem sobrecargas constantes em determinadas regiões do organismo, proporciona uma organização dos segmentos corpóreos com maior proteção contra distúrbios que possam prejudicar a postura. (GONÇALVES et al, 1989).

A postura segundo Massara (1996), apud Salve (1999), não se resume apenas à expressão mecânica do equilíbrio corpóreo, mas é a expressão somática da personalidade, a manifestação da unidade psicofísica do ser e que não basta apenas uma intervenção de correção cinesiológica é preciso levar em consideração fatores de ordem psicofísica e sociambientais.

Cailliet (1988) relata que a postura de maneira consciente ou inconsciente retrata nossos sentimentos nos movimentos de uma forma que espelha a atitude para nós mesmos, o próximo e o meio ambiente. O mesmo autor destaca a postura como um órgão da linguagem, uma expressão de sentimentos, ou seja, é em grande parte uma imagem das sensações interiores. Ela pode ser considerada a somatização da psique, é a representação somática de todo um passado, um cotidiano, maneira de posicionar-se as situações e a um estado emocional (Schmidt, 1999). As posturas adotadas pelos corpos dependem da consciência corporal e do estado emotivo de cada indivíduo. (BRACCIALLI e VILARTA, 2001).

Neste sentido Bankoff (1990) enfatiza a individualidade de cada pessoa, frente aos diversos acontecimentos existentes, que desenvolve uma determinada postura corporal envolvendo conceitos de equilíbrio, de coordenação neuromuscular e adaptação representando um determinado movimento corporal.

Rasch e Burke (1977) citam a escrita de Metheny (1952) sendo algo de extrema sabedoria sobre postura, ou seja :

“Não existe uma só postura melhor para todos os indivíduos. Cada pessoa deve pegar o corpo que possui e tirar o melhor possível dele. Para cada pessoa, a melhor postura é aquela em que os segmentos corporais estão equilibrados na posição de menor e máxima sustentação. Esta é uma questão individual”. p. 432.

### 1.2.1 Desvios posturais

Arnheim e Prentice (2002) relatam que os desvios posturais clássicos estão classificados basicamente em cifose, lordose, escoliose, postura da cabeça para frente, coluna lombar retificada e postura com o dorso excessivamente curvado.

A cifose é caracterizada pela curvatura acentuada no sentido posterior na região torácica. (MOORE e DALLEY, 2001).

Kprian et al (1984) definem a lordose como uma curvatura anormal da coluna envolvendo cinco vértebras lombares e do sacro, tendo como conseqüentemente uma rotação da pelve no sentido anterior. Estes mesmos autores consideram a dor e o cansaço e tensionamento dos músculos desta região como sintomas típicos de fraqueza dos músculos abdominais, caso comum nos casos de lordose.

Quando a coluna apresenta uma inclinação para determinado lado, este quadro é chamado de escoliose. Geralmente esta inclinação promove uma rotação e torção das vértebras sendo classificada como posturais quando exercícios promovem avanços significativos ou correção total, e estruturais, que são permanentes, neste caso o tratamento não pode corrigir totalmente tal deformidade. (KPRIAM et al, 1984).

Na existência de uma postura cifótica, o sujeito pode apresentar compensações na posição da cabeça nivelando os olhos, o que conseqüentemente proporcionará extensores cervicais curtos e fortes e seus antagonista, os flexores, fracos, desencadeando uma projeção da cabeça à frente. (ARNHEIM e PRENTICE, 2002).

Postura lombar retificada ou dorso plano envolve uma redução da curvatura lombar, o ângulo de obliquidade da pelve é reduzido e está comumente associado aos ombros arredondados, tórax plano e abdome protruso. (CAILLIET, 1988).

A postura com o dorso excessivamente curvado apresenta um movimento da pelve proporcionando uma extensão do quadril com um desvio posterior do tórax, ou seja, ocorre uma redução da curvatura na coluna lombar e um aumento da curva cifótica na coluna torácica. (ARNHEIM e PRENTICE, 2002).

Os desníveis posturais se acentuam quando o eixo corporal (coluna vertebral) apresenta algum desvio postural. A exemplo, citamos a cifose que é um desvio postural, o qual causa desníveis posturais nas escápulas, e as mesmas tornam-se assimétricas em

relação à coluna vertebral e entre elas. Outro exemplo que podemos citar é quando a coluna torácica (T11 e T12) e coluna lombar (L1, L2, e L3) apresentam uma escoliose, conseqüentemente causam assimetrias posturais na pelve proporcionando nos membros inferiores, especialmente no fêmur, desníveis posturais. Então, quando o eixo corporal está o mais alinhado possível, as demais estruturas ósseas (costelas, escapulas, clavícula, osso externo, membros superiores, pelve e membros inferiores) se comportam harmonicamente e nosso corpo sente-se muito bem, sendo que o contrário causa desconfortos físicos corporais. (TRIBASTONE, 2001).

## 2 JUSTIFICATIVA

Na incansável busca do ser humano de um mundo em que a ciência contribua para uma melhor qualidade de vida, pesquisas são realizadas com o intuito de investigar e apontar relações entre variáveis, contribuindo para resolução ou prevenção de determinados problemas.

Knoplich (1979) destaca que o número de indivíduos que têm distúrbios de coluna tem aumentado, provavelmente, devido ao aumento do sedentarismo e de hábitos posturais e alimentares incorretos, em que o homem moderno passa muito tempo sentado, sem fazer exercícios, tenso, comendo em excesso e trabalhando em posições viciosas. Atitudes relacionadas às informações, principalmente destinadas aos jovens, poderão contribuir com um futuro com menos problemas na coluna.

Para Souchard (1998) a observação da biomecânica muscular permite a verificação de uma dispensa energética, ou o excesso de atividade, como a de resistividade, o que proporcionam um envelhecimento preconizado. Os movimentos do corpo humano quando não são executados com os devidos equilíbrios, às estruturas anatômicas sofrem um desgaste precoce. (KNOPLICH, 1979).

Rolf (1999) aborda o sentido harmônico e simétrico do corpo humano destacando que desequilíbrios nos níveis superiores do corpo refletem nos pés e tornozelos. Esta integração do corpo humano também é evidenciada por Souchard (1998), em que tensões desequilibradas no sistema músculo-esquelético tendem de imediato uma reorganização do equilíbrio com o custo de desalinhamento dos segmentos.

As estruturas biológicas humanas como os ligamentos, periósteo das vértebras, músculos, dura mater anterior, paredes de vasos sanguíneos, entre outras são inervados e sensíveis à dor, portanto, sobrecargas nas mesmas, podem provocar uma distensão ou compressão nas terminações nervosas originando dores. (KISNER e COLBY, 1989).

Kottke (1986) aborda as ligações entre as articulações e os movimentos do corpo sendo que a constrictão da articulação limita o movimento, e que é mais fácil prevenir tal situação do que corrigi-la depois.

Tribastone (2001) apresenta dados referentes a uma estatística de 1972, efetuada em 40 mil sujeitos italianos, apontando um quadro em que apenas 5% do grupo não

apresentavam algum tipo de alteração morfológica (dissonância entre a normalidade e a patologia).

Os problemas relacionados aos hábitos posturais proporcionam alterações morfológicas que associado à somatória de vida do sujeito mais o fator idade, atualmente fazem parte do grupo das doenças crônicas degenerativas. (BANKOFF, 1990).

Dentro do controle postural, também existem fatos ligados ao equilíbrio corporal postural. Barela (2000) afirma que mesmo com avanços do entendimento de questões do sistema postural, fatores de como a informação sensorial e ação motora estão relacionadas uma com a outra, dentro do processo de uma posição corporal desejada, apenas recentemente começou a ser respondida.

Barela et al (2000) realizou um trabalho com o intuito de investigar a oscilação corporal durante a manutenção da posição estática em pé em crianças com idade entre 2 e 6 anos e o papel da informação visual, verificando que a informação visual, neste trabalho, não pôde ser considerada uma fonte sensorial predominante para o controle postural. Isto é um exemplo, dentre outros, de como o controle do sistema postural é bastante complexo.

Bankoff (1992) aborda que o equilíbrio, na postura corporal tem sido pouco estudado por falta de mecanismo de avaliação.

Com bases nos autores acima, verifica-se que o equilíbrio e a postura corporal apresentam vários fatores interligados, como, por exemplo, biomecânicos, neurofisiológicos, somatosensoriais, dentre outros. Nesse sentido, percebe-se que como os aspectos envolvidos são amplos e diante dos dados fornecidos pelo laboratório, este trabalho assumiu uma conotação de necessidade de realização, pois, trabalhos relacionados à estas duas áreas podem contribuir nos estudos do sistema de controle postural, servindo de parâmetro para indagações presentes e futuras.



### 3 OBJETIVO GERAL

Estudar as relações existentes entre desvios, desníveis e assimetrias posturais e a possível influência sobre o equilíbrio corporal postural em sujeitos masculinos sedentários na faixa etária de 29 a 51 anos de idade.

#### 3.1 Objetivos específicos

- Verificar assimetrias, desníveis e desvios posturais através da avaliação postural computadorizada;
- Verificar o equilíbrio corporal postural e as oscilações do centro de pressão através da estabilometria;
- Correlacionar os desvios e assimetrias posturais com o equilíbrio corporal postural.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Sujeitos

Foram avaliados 16 sujeitos masculinos sedentários, com idade entre 29 e 51 anos, os quais foram submetidos a avaliação postural computadorizada e a baropodômetria eletrônica.

### 4.2 Material e procedimento

Este trabalho utilizou dados fornecidos pelo software de análise postural computadorizada da Micromed Biotecnologia versão 3.0. A análise postural computadorizada é um sistema complexo que permite a captura de imagens e medidas de ângulos e distância da postura humana, baseando-se na marcação de pontos anatômicos pré-determinados. Esta versão permite análises relacionadas ao protocolo de Lesefe, fornecendo informações do arranjo geral postural, escanometria possibilitando a determinação do tamanho de membros superiores e inferiores, e também resultados com base no triângulo de tales, verificando a distância do olécrano ao tronco do sujeito avaliado.

Este instrumento de análise é formado basicamente por uma câmera de vídeo padrão VHS, um computador, no mínimo Pentium 100 MHZ, um monitor colorido de média resolução, um cabo de conexão entre câmara e computador, uma placa de aquisição de vídeo digital modelo BT848, um tripé, um fio de prumo e uma lona preta de fundo, que juntamente com o software formarão o conjunto necessário para a aquisição de dados .

A câmera é colocada sobre o tripé a uma distância de aproximadamente, 3,12 metros do fio de prumo, a uma altura do foco da câmera em torno de 0,99 metro em relação ao chão e o fio de prumo estava situado próximo à lona de fundo preta, ambos pendurados no teto.

Durante a execução do experimento os sujeitos posicionavam-se em frente a câmera com a lona preta servindo de fundo e com os pontos anatômicos demarcados de

acordo com o protocolo de Leseffe, para aquisição das imagens, tanto no plano dorsal como lateral. O protocolo de Leseffe está resumido na tabela 1.

Tabela 1. Protocolo de Leseffe.

<b>PLANO DORSAL</b>	<b>PLANO LATERAL</b>
Acromial	Cervical
Escapular	Dorsal
Olecrano	Sacral
Linha Glútea	Acrômio/C. Umbilical
Linha Poplítea	Lombar
Calcâneo/Linha Glútea	Maleolar/L. Poplítea Proj.

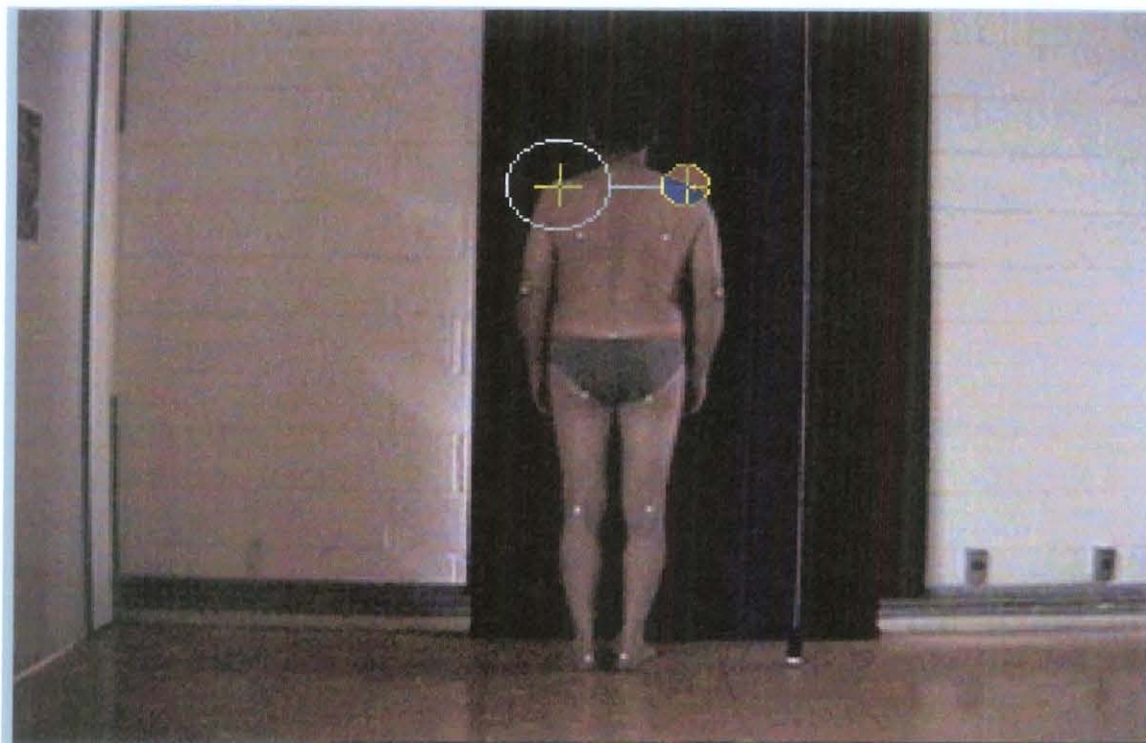
**Fonte:** Manual da Micromed

Para a marcação dos pontos anatômicos, este protocolo apresenta a seguinte característica:

Posição dorsal:

- No ponto acromial, os adesivos são colados 3cm abaixo em direção à escápula.
- No ponto escapular os adesivos são colados na região inferior das escápulas.
- No ponto dos olécranos os adesivos são colocados sobre os olecranos.
- No ponto da linha glútea os adesivos são colocados na posição central da linha glútea.
- No ponto calcâneo os adesivos são colocados sobre o calcâneo.
- No ponto da linha poplítea os adesivos são colocados na posição central da linha poplítea.

Figura 1. Posição Dorsal.



Fonte: Micromed Biotecnologia.

#### Posição lateral:

- Na região cervical, o adesivo é colado 3cm à frente do meato auditivo.
- Na região dorsal o adesivo é colocado no acrômio sendo projetado 3cm abaixo.
- Na cicatriz umbilical, o adesivo é colocado 3 cm ao lado da cicatriz umbilical.
- No maléolo o adesivo é colado no maléolo.

Figura 2. Posição Lateral.



Fonte: Micromed Biotecnologia.

Apesar de processar a aquisição de todos os dados deste protocolo, para este estudo foi utilizado apenas os dados relacionados a angulação cervical, dorsal, sacral e lombar na posição lateral e angulação acromial, escapular, da linha glútea e poplíteia na posição dorsal.

Para os valores dos ângulos obtidos com a análise é interessante destacar que o valor negativo está associado a uma inclinação no sentido anti-horário e o valor positivo ao sentido horário.

O aparelho baropodômetro eletrônico da Physical Support Italy (figura 3), é composto por uma plataforma modular de aproximadamente 3 metros, contendo sensores eletrônicos de platina revestidos por um captador em cacho alveolar em uma superfície de 120 cm de comprimento por 42 cm de largura (figura 4), responsáveis pela captação das informações existente no aparelho. Esta plataforma está conectada a um computador que reproduz imagens e os dados coletados.

Figura 3. Plataforma do Baropodômetro.



Fonte: [www.Diasu.com](http://www.Diasu.com)

Figura 4. Sensores Eletrônicos.



Fonte: [www.Diasu.com](http://www.Diasu.com)

Este aparelho fornece informações relacionadas à análise estática (figura 5), dinâmica (figura 6), e estabilométrica (figura 7). Na análise estática os dados adquiridos na plataforma mapeam a distribuição da pressão plantar, mostrando áreas e cores diferentes, sendo que cada cor representa a porcentagem do valor máximo de pressão de cada sensor. Esta análise também fornece a projeção do centro de pressão do corpo. Na análise dinâmica tem-se a distribuição da pressão plantar durante o deslocamento do corpo em apoio bipodal.



Figura 5. Análise Estática.

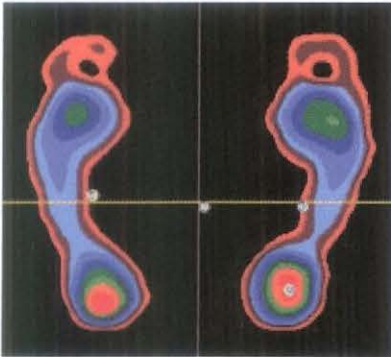
Fonte: [www.Diasu.com](http://www.Diasu.com)

Figura 6. Análise Dinâmica.

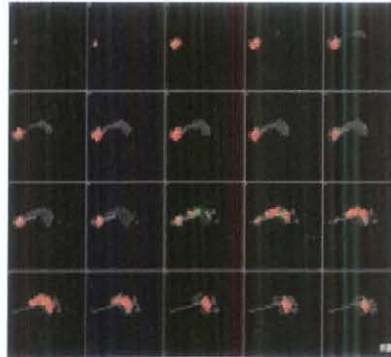
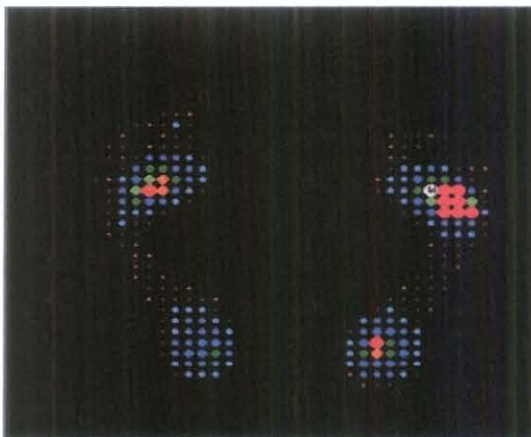
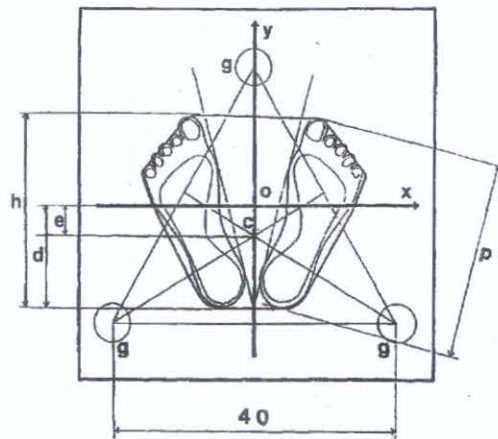
Fonte: [www.Diasu.com](http://www.Diasu.com)

Figura 7. Análise Estabilométrica.

Fonte: [www.Diasu.com](http://www.Diasu.com)

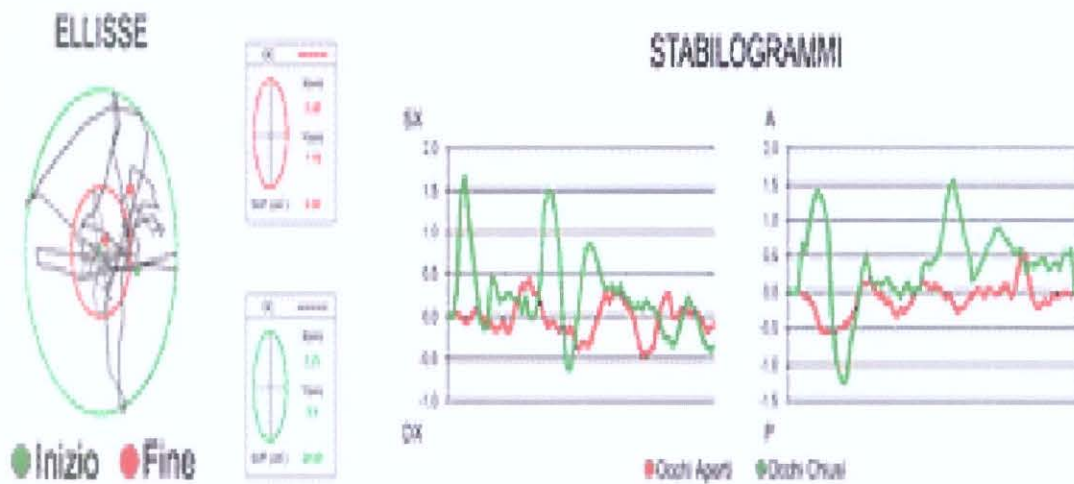
A análise estabilométrica apresenta informações da oscilação corporal no sentido antero-posterior (eixo y) e lateral (eixo x) (figura 8), tanto em apoio bipodálico como monopodálico, tendo o  $\text{cm}^2$  como unidade da área de oscilação e o cm com unidade do deslocamento de oscilação.

Figura 8. Base de Sustentação.



Fonte: Guidetti, (1997)

Figura 9. Representação Gráfica da Estabilometria.



Fonte: [www.Diasu.com](http://www.Diasu.com)

Destaca-se que as aquisições de dados e imagens, de qualquer análise citada anteriormente, são precisas e não invasivas e que o sujeito pode estar usando ou não algum tipo de calçado, dependendo do objetivo de estudo.



Apesar das diversas análises possíveis fornecidas por este aparelho, este trabalho tem seu enfoque voltado para os dados obtidos pela análise estabilométrica, para este estudo os sujeitos permaneciam durante 5 segundos sobre a plataforma para cada situação analisada, sem a utilização de qualquer tipo de calçado. Na primeira situação o sujeito ficava em apoio bipodálico com os braços no prolongamento do corpo, alternando olhos abertos e fechados. Posteriormente o teste era executado em apoio monopodálico em ambas as pernas, sendo que, os sujeitos apoiavam-se sobre um pé só, tendo a outra perna elevada com uma leve flexão do joelho e os braços respeitando o mesmo padrão do apoio bipodal. No apoio monopodálico os estímulos visuais também eram alternados em olhos abertos e fechados para cada procedimento.

#### 4.2 Tratamento estatístico

Após a aquisição dos dados relacionados à análise postural computadorizada e a baropodometria eletrônica, através do programa de estatística da “statistical 5.0, foram realizadas análises baseados no cálculo do coeficiente de correlação simples de Pearson, “ r ”, para verificar a existência de uma correlação significativa,  $p < 0,05$ , entre a postura corporal e o equilíbrio postural corporal.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Primeiramente este trabalho descreve as características descritivas do grupo do masculino sedentário, em estudo. Os dados dos 16 sujeitos, em questão, estão representados na tabela 2.

Tabela 2. Descrição das Características Básicas dos Sujeitos.

N (16)	IDADE (ANOS)	ESTATURA (M)	MASSA (KG)	CALÇADO (Nº BRASIL)	IMC
Mínimo	29	1,66	68,1	39	30,42
Máximo	51	1,83	91,0	42	21,74
MEDIA	40,25	1,74	79,29	40,69	26,23
DESV.PAD.	6,22	0,06	7,21	1,14	2,51

Os resultados e discussões que serão apresentados a seguir estão separados de acordo com uma seqüência previamente determinada, ou seja, inicialmente temos os dados e análises referentes à análise postural computadorizada, em seguida, o foco dos resultados e discussões voltam-se para os aspectos da baropodometria eletrônica e por último o estudo de correlações existentes entre a análise postural e o equilíbrio corporal postural finalizando este capítulo.

Após a execução dos procedimentos necessários para aquisição dos dados referentes à análise postural computadorizada, concretizou-se os seguintes valores apresentados nas tabelas 3 e 4. A tabela 3 apresenta os dados referentes à posição dorsal, dos sujeitos avaliados, com os valores atribuídos em graus. A tabela 4 apresenta os dados referentes à posição lateral, dos sujeitos avaliados, também com valores atribuídos em graus. Estas variáveis estão baseadas no protocolo de Leseffe.

Tabela 3. Valores dos Ângulos em Graus na Posição Dorsal.

SUJEITO	ACROMIAL	ESCAPULAR	LINHAGLÚTEA	LINHAPOPLITEA
01	-0,98	-0,98	-0,98	-0,98
02	-0,6	-0,6	2,41	-0,6
03	1,0	-2,93	5,37	-0,64
04	-0,37	-0,37	-4,46	-1,09
05	-0,94	1,45	2,24	1,66
06	1,1	2,04	2,89	-3,55
07	-0,96	4,01	1,9	2,05
08	-0,95	-0,95	4,49	4,25
09	1,73	-3,77	2,09	5,43
10	-2,63	-3,48	-4,36	-3,72
11	1,89	1,52	2,16	-4,58
12	0,39	-3,77	1,95	1,29
13	-1,01	1,48	1,11	-3,61
14	-4,03	-3,66	1,8	-4,3
15	1,64	1,24	3,44	1,16
16	3,15	1,97	-7,58	-1,04
MÉDIA	1,46	-0,43	0,90	-0,52
DESV.PAD.	1,02	2,51	3,51	3,01

Tabela 4. Valores dos Ângulos em Graus na Posição Lateral.

SUJEITO	CERVICAL	DORSAL	SACRAL	LOMBAR
01	23,29	17,49	19,62	-15,89
02	33,89	31,54	15,45	-10,12
03	30,36	38,69	16,49	-9,51
04	19,98	28,01	20,73	-17,29
05	32,73	31,51	21,41	-20,17
06	24,34	34,22	27,3	-11,65
07	32,27	33,06	15,3	-17,36
08	52,8	35,92	13,07	-13,24
09	36,94	23,22	28,13	-1,24
10	28,8	23,28	31,06	-16,39
11	28,51	28,01	19,8	-8,1
12	33,38	27,17	17,42	-20,68
13	22,15	17,98	23,97	-15,81
14	20,22	24,44	14,61	-10,13
15	30,06	20,89	13,12	-6,63
16	31,91	29,26	11,26	-15,49
MÉDIA	30,10	27,79	19,30	-13,11
DESV.PAD.	7,95	6,26	5,86	5,26

A postura é um conjunto de tarefas automáticas e involuntárias, abordando aspectos específicos como a ativação de um agonista ou amplos envolvendo a musculatura do tronco (Enoka, 2000). A posição vertical proporciona uma reestruturação esquelética na manutenção da postura ereta Knoplich (1979), através do tônus muscular regulando a disposição dos segmentos corporais Green (1983) citado por Salve (1999), sendo que os mesmos estão organizados de acordo com a musculatura fraca, que permitem o afastamento das partes em que o músculo está inserido e da musculatura encurtada que proporciona a aproximação da origem e inserção do músculo (Kendall, 1987). Assim sendo, Smith (1997), definem a postura corporal como a organização das partes corporais em atividades específicas ou na própria sustentação do corpo.

Os ângulos apresentados nas tabelas caracterizam as posturas individuais do grupo, segundo a análise postural computadorizada. Com estes valores não é possível afirmar que a postura de um dos sujeitos é errada, pois, a postura não se resume apenas a números, existe uma complexidade maior, como cita Bankoff (1994), na postura corporal são convergidos elementos, que caracterizam o movimento, envolvendo fatores anatomo-funcionais, socioambientais e psico-emotivos.

Triblastone (2001) enfatiza que para avaliação da coluna vertebral nas curvaturas sagitais é necessário um juízo conciso, devido à complexidade da realidade de cada pessoa que é difícil de ser quantificada. Desvios na coluna podem gerar solicitações funcionais prejudiciais, por outro lado, as curvaturas de cada porção da coluna vertebral, apresentam claras variações individuais, sem que necessariamente se instale um quadro de anomalia. (FERNANDES et al, 1998).

Silva e Bankoff (1986) citado por Salve (1999) enfatizam que não existe uma postura corporal mais correta para o ser humano, um modelo a ser seguido, em que a mesma é o resultado da relação do indivíduo com o seu meio, com a sociedade em que vive.

Apesar de existir uma classificação preliminar dos desvios posturais, como a cifose, por exemplo, fornecendo critérios para a sistematização de uma avaliação postural, é difícil chegar a valores normalizados, devido aos mesmos estarem baseados na arquitetura da coluna vertebral. (FERNANDES et al, 1998).

A postura é uma questão que varia de indivíduo para indivíduo, não existe uma postura padrão e sim um posicionamento do corpo satisfazendo especificações mecânicas e estéticas. (RASCH e BURKE, 1977).

Para Kendall (1987) não existe uma postura média, mas sim, uma postura teoricamente ideal, relacionada com uma questão de alinhamento, sendo que se faz necessário um padrão para que seja analisadas as posturas individuais e verificação de possíveis defeitos posturais. Este alinhamento é caracterizado no plano frontal por uma linha mediana do corpo compreendida no meio dos calcanhares, região mediana da pelve, coluna, esterno e crânio. No plano lateral o alinhamento ideal é descrito com uma linha que passa ligeiramente posterior ao ápice da sutura coronal, através do lóbulo da orelha, em específico pelo meato auditivo externo, no processo odontoide do axis e corpos das vértebras cervicais, prosseguindo pela articulação do ombro, desde de que a mesma tenha um alinhamento normal com o tórax, aproximadamente pelo meio do tronco, pelos corpos das vértebras lombares, pelo promontório do sacro, chegando ligeiramente posterior ao centro da articulação do quadril, através do troncanter maior do fêmur, levemente anterior ao centro da articulação do joelho, passando pela articulação calcâneo-cuboide e finalmente atingindo uma região pouco à frente do maléolo lateral.

Na avaliação postural, pode-se fazer observações relacionadas à inclinação da cabeça, se o ombro é mais baixo que o outro, se há uma projeção anterior dos ombros, se a escápula é mais proeminente que a outra, se existe uma inclinação do tronco para um dos lados, se o espaço entre o corpo e o braço é maior em um dos lados, se o quadril é mais proeminente ou inclinado para um sentido, se as costelas são mais proeminentes em um dos lados dentre outros. (ARNHEIM e PRENTICE, 2002).

Nesse sentido os dados referentes à postura, fornecidos pela análise postural computadorizada, podem ser considerados parâmetros de estudo da postura de cada sujeito, através deles é possível verificar aspectos citados pelo autor acima.

Em relação ao equilíbrio corporal postural, primeiramente apresenta-se a tabela 5, tabela descritiva dos dados obtidos durante a execução do experimento no baropodômetro eletrônico. Segundo Oliveira (2000) o equilíbrio corporal pode ser analisado pela estabilometria, quantificando as oscilações do corpo no sentido antero-posterior (y) e lateral (x) verificando o deslocamento do centro de pressão.

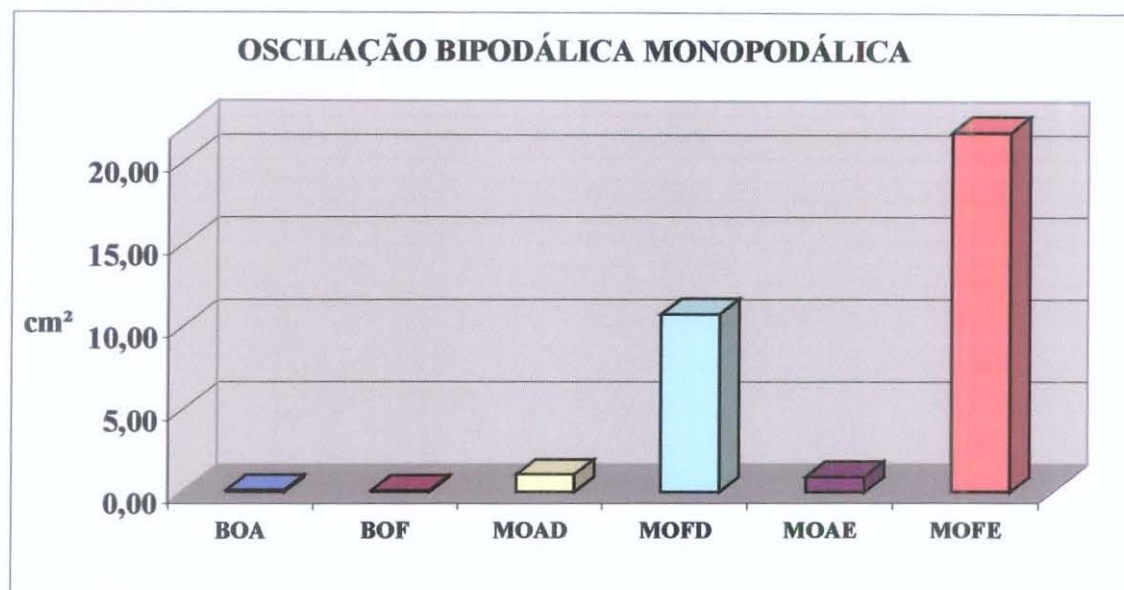
Tabela 5. (B-bipodálico, M-monopodálico, Y-oscilação ântero-posterior, X-oscilação lateral, CM- área de oscilação OA- olho aberto, OF- olho fechado).

	Mínimo	Maximo	MÉDIA	Desv.Pad.
BOAX	0,00	0,64	0,31	0,21
BOAY	0,00	1,65	0,44	0,45
BOACM	0,00	0,85	0,13	0,23
BOFX	0,11	0,60	0,35	0,14
BOFY	0,17	1,16	0,43	0,29
BOFCM	0,01	0,42	0,09	0,11
MDOAX	0,64	5,00	1,43	1,03
MDOAY	0,42	4,28	1,21	1,00
MDOACM	0,16	7,86	1,07	1,89
MDOFX	1,34	9,98	4,00	2,32
MDOFY	1,71	8,32	4,35	2,05
MDOFCM	1,13	31,28	10,73	8,22
MEOAX	0,55	3,11	1,49	0,79
MEOAY	0,56	2,68	1,21	0,56
MEOACM	0,16	3,04	0,92	0,90
MEOFX	1,64	18,89	5,73	5,25
MEOFY	1,29	11,50	4,46	2,52
MEOFCM	1,11	112,06	21,77	32,89

Deve-se destacar que as letras nas tabelas representam diferentes situações durante a ocorrência do experimento. O apoio é representado pelas letras B e M, que significam respectivamente, apoio em duas pernas e apoio em uma perna. A letra D relaciona-se à perna direita e a letra E à perna esquerda. O sentido da oscilação é mostrado pelas letras Y, que significa oscilação no sentido ântero-posterior, e X, que significa oscilação no sentido lateral. Com estas duas coordenadas de oscilação, é possível representar uma área de oscilação, relacionadas com as letras CM. E por fim, as letras AO representam a situação de olhos abertos e as letras OF, a situação de olhos fechados.

A oscilação postural corporal, segundo Smith et al (1997) está relacionada às correções que o corpo faz para manter a linha do centro de gravidade dentro da base de sustentação, destacando ainda que a instabilidade constante do equilíbrio pode ser explicada pela altura do centro de massa e uma base de suporte relativamente pequena. Assim sendo, verificamos nos dados uma maior oscilação no apoio monopodálica concordando com este autor. A situação da oscilação estabilométrica em  $\text{cm}^2$  está representada na (figura 10)

Figura 10. (B-bipodálico, M-monopodálico, D-direito, E-esquerdo, OA-olho aberto, OF-olho fechado).



No entanto, Barrellos e Imbiriba (2002), investigaram o equilíbrio corporal, através da plataforma de força, em um grupo de 4 bailarinas. Este estudo comparou as relações envolvendo o equilíbrio corporal entre a posição ereta normal e a posição em ponta do balé clássico com os pés paralelos. Apesar da oscilação na direção ântero-posterior ter sido significativa, outros parâmetros como a frequência média de oscilação e a área de deslocamento não apresentaram diferenças significativas, o que contribui no sentido de confirmar, como são complexas as relações do equilíbrio corporal, que mesmo apresentando uma base relativamente menor, as bailarinas conseguiram apresentar resultados parecidos nas duas posições. O comportamento destas bailarinas provavelmente está relacionado às adaptações do organismo em relação ao equilíbrio corporal, Enoka (2000), destaca que a postura dentre outros aspectos está relacionada às informações sensoriais que são de fontes somatossensoriais, vestibulares e visuais, em que pessoas que possuem um algum problema em um destes sistemas sensoriais, esta apta a aprender a depender dos outros dois.

Nos aspectos relacionados às influências dos testes com os olhos abertos e fechados, verificamos que os sujeitos apresentaram uma tendência maior de oscilação com os olhos



fechados. O equilíbrio é extremamente influenciado pelo sentido da visão e a estabilidade da postura torna-se mais complicada com os olhos fechados. (LATASH, 1998).

Pyykko et al (1990) citado por Smith et al (1997) relata que, em crianças até dois anos de idade, a visão desempenha um pequeno papel na estabilidade postural, com o passar do tempo gradualmente aumenta sua importância, sendo que a estabilidade diminui 30% com os olhos fechados, dos 20 aos 60 anos, caindo 50%, acima dos 60 anos.

Segundo Barela (2000) a projeção do cenário ambiental na retina do observador implica ações do organismo com o intuito de minimizar e corrigir oscilações corporais, como no caso do deslocamento frontal, em que a imagem projetada na retina é aumentada, proporcionando uma interpretação de um aumento da oscilação na direção frontal, este quadro provoca reflexos musculares para interagir com esta situação, aspecto que é dificultado através da diminuição ou extinção desta informação. Duarte e Zatsiorsky (2002) realizaram um trabalho com o objetivo de estudar a manutenção do equilíbrio humano em diferentes inclinações posturais e em tipos distintos de informações visuais. Estes autores verificaram que o controle do equilíbrio, em ambos os casos, sofreram influências consideráveis.

As figuras abaixo estão representando as diferentes oscilações para olhos abertos e fechados, em apoio bipodálico e monopodálico.

Figura 11. BOA-bipodálico olho aberto BOF-bipodálico olho fechado.

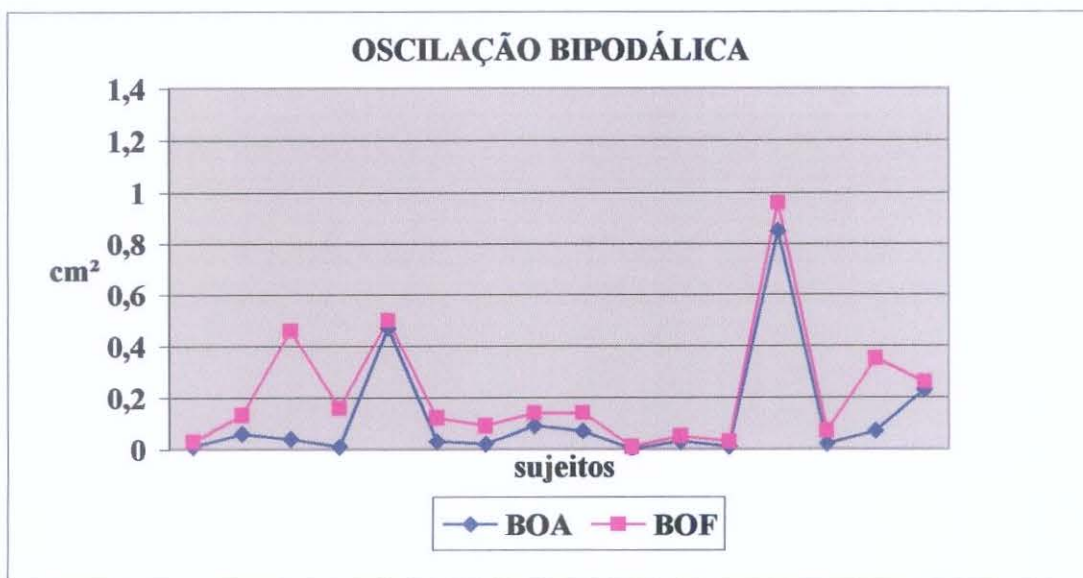




Figura 12. MOAD—monopodálico olho aberto direito MOFD—monopodálico olho fechado direito.

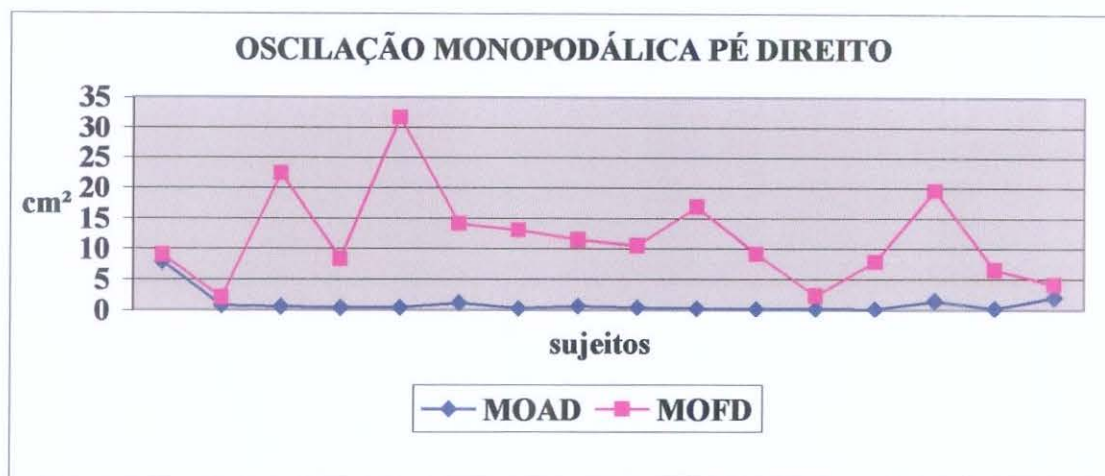
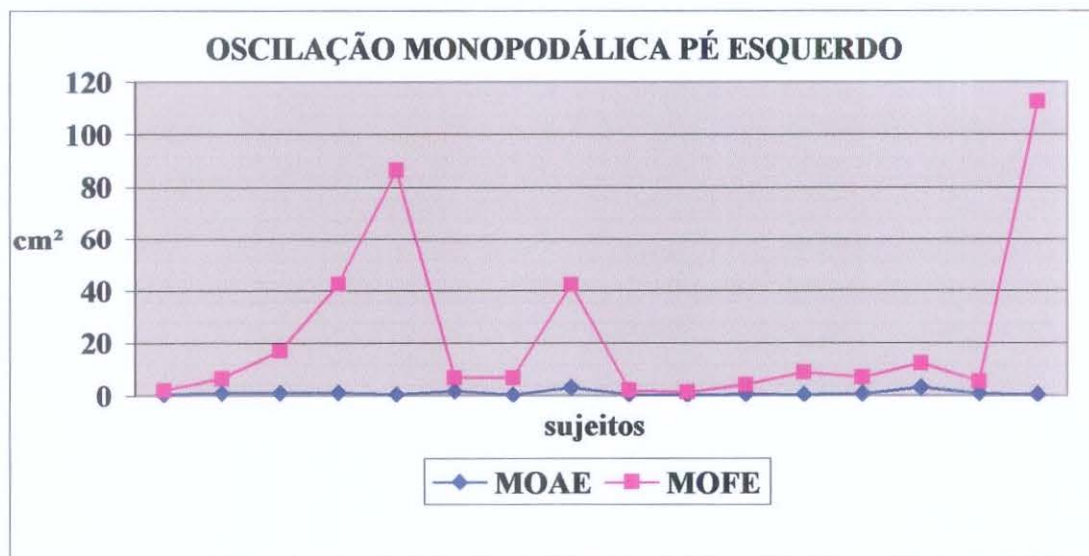


Figura 13. MOAE—monopodálico olho aberto esquerdo MOFE—monopodálico olho fechado esquerdo.



Baseado na figura de oscilação bipodálica entre olho aberto e fechado, nota-se que os valores encontrados são próximos, tendo na maioria do grupo uma leve intensificação da oscilação na condição de olhos fechados. Assim sendo, Viel et al (2001) citado por Schmidt et al (2003), enfatiza que o equilíbrio em apoio bipodal é mais estável, mesmo com uma importante participação do sistema visual na informação do posicionamento da cabeça e do

corpo em relação ao meio ambiente, são, sobretudo, as informações de origens periféricas determinantes na codificação das posições e deslocamentos corporais em relação ao meio.

Comparando as oscilações entre a perna direita e a perna esquerda, na mesma situação visual, são construídas as (figura 14) e (figura 15).

Figura 14. MOAE–monopodálico olho aberto direito MOFD–monopodálico olho aberto esquerdo.

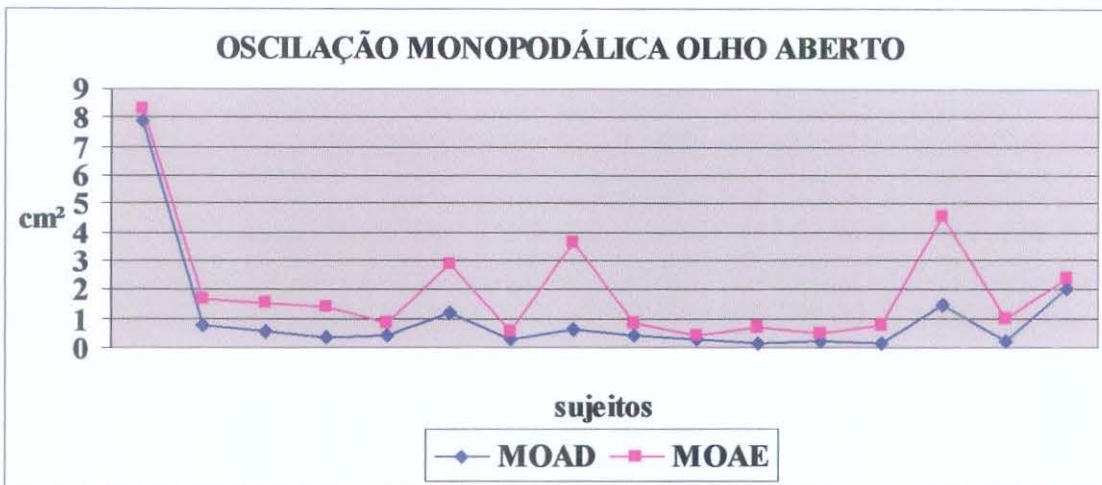
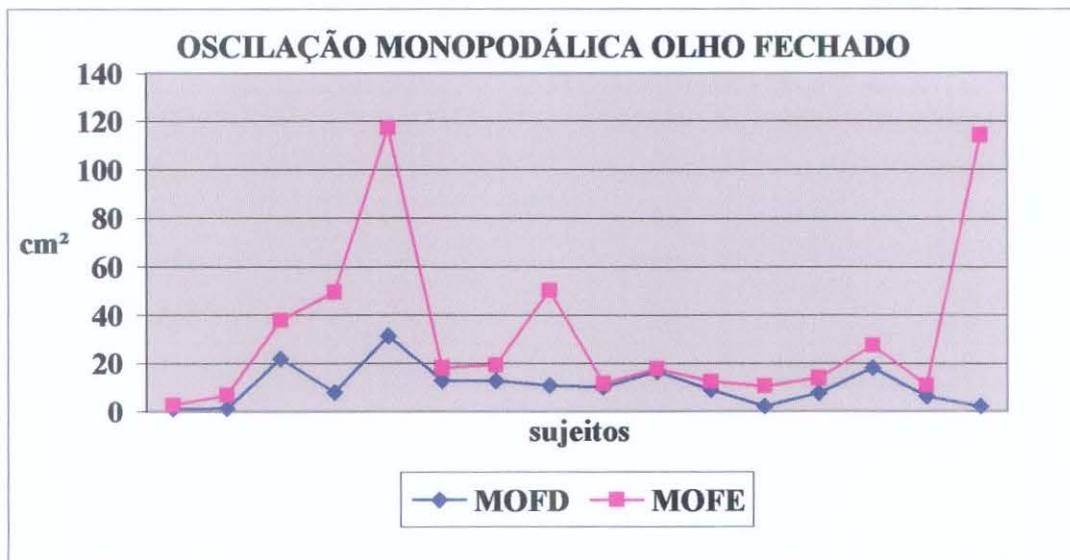


Figura15. MOAE–monopodálico olho fechado direito MOFD–monopodálico olho fechado esquerdo.



Nestes gráficos as diferenças de oscilações do equilíbrio também não são tão acentuadas relacionando uma perna com a outra. Oliveira et al (2000) afirma que sempre são mencionadas discussões sobre o comportamento do membro dominante em medidas estabilométricas no apoio monopodálico. Estes autores, em uma pesquisa relacionada ao equilíbrio postural, comprovam tal afirmação com os resultados encontrados na mesma, fato que ainda segundo Oliveira et al (2000) são ratificados por trabalhos de Murray et al (1975); Briggs et al (1989) e Luoto et al (1998).

Realizando análises correlativas, através do software statistical 5.0, entre os dados da avaliação postural computadorizada e da baropodometria eletrônica, obtêm-se resultados mostrados nas tabelas 6 e 7. A tabela 6 está relacionada a correlação entre a postura corporal na posição dorsal e os dados do equilíbrio corporal postural. A tabela 7 está relacionada a correlação entre a postura corporal na posição lateral e os dados do equilíbrio corporal postural.

Os resultados não apresentaram correlação significativa para quase totalidade das análises. Apenas a medida da angulação da linha glútea, correlacionada com a posição monopodálica da perna esquerda e olho fechado, apresentaram resultados estatisticamente significativos, para  $p < 0,05$ . Assim sendo uma possível resposta para este quadro é a adaptação que o organismo humano é capaz de realizar diante de diferentes situações.

Tabela 6. Correlação Dados da Postura-Posição Dorsal / Dados do Equilíbrio.

	ACROMIAL	ESCAPULAR	LINHAGLÚTEA	LINHAPOPLÍTEA
BOAX	0,0775	-0,152	0,2019	0,0857
BOAY	-0,049	-0,294	-0,053	0,0417
BOACM	-0,0881	-0,2342	-0,1658	0,0677
BOFX	-0,0168	0,0104	0,0592	0,2915
BOFY	-0,01473	0,0058	0,4438	-0,4142
BOFCM	-0,1999	-0,061	0,3047	-0,3673
MDOAX	0,051	-0,2087	0,2127	-0,2179
MDOAY	-0,0577	-0,3876	0,0961	-0,3613
MDOACM	0,0422	-0,2316	-0,1707	-0,2545
MDOFX	0,2171	0,2877	-0,1567	0,1256
MDOFY	0,0932	0,1752	0,3475	0,3664
MDOFCM	0,1437	0,2631	0,0162	0,2007
MEOAX	0,0859	-0,2796	-0,0089	0,2192
MEOAY	0,3899	-0,0407	-0,0857	0,486
MEOACM	0,2489	-0,1131	0,0494	0,3426
MEOFX	0,1634	-0,227	0,5598 *	-0,266
MEOFY	-0,0941	-0,2337	0,5116*	-0,3658
MEOFCM	0,1524	-0,2617	0,6101*	-0,3005

\* p &lt; 0,05

Tabela 7. Correlação Dados da Postura-Posição lateral / Dados do Equilíbrio.

	CERVICAL	DORSAL	SACRAL	LOMBAR
BOAX	0,2815	0,0734	-0,211	-0,063
BOAY	0,0642	-0,158	-0,017	0,1555
BOACM	-0,1059	-0,2605	0,1246	0,2545
BOFX	-0,1136	0,2448	0,1047	-0,1571
BOFY	-0,0529	0,209	-0,0616	-0,3175
BOFCM	-0,0961	0,2539	-0,2085	-0,3445
MDOAX	-0,2144	-0,2746	-0,1026	0,0506
MDOAY	-0,1053	-0,1299	-0,1488	0,2234
MDOACM	-0,2379	-0,3626	-0,0855	0,1194
MDOFX	-0,1033	0,1385	0,0278	0,2851
MDOFY	0,1277	0,3768	0,4006	-0,3791
MDOFCM	0,006	0,3749	0,2465	0,0761
MEOAX	0,077	0,2903	-0,2963	-0,211
MEOAY	-0,1195	0,1268	-0,0855	-0,28
MEOACM	0,1773	0,2873	-0,3025	-0,2094
MEOFX	0,3444	0,3424	-0,427	0,3598
MEOFY	-0,2486	0,362	-0,3433	0,3113
MEOFCM	0,2018	0,2974	0,2974	0,3835

Salve e Bankoff (1999) utilizando a avaliação postural computadorizada, estudaram os efeitos da atividade física sobre o sistema locomotor em um grupo de trabalhadores da unicamp. Este trabalho com, base nos resultados, verificou que desvios posturais a níveis dos ombros, escápulas, pelve e membros inferiores podem ser reeducados através da atividade física em específico, exercícios de respiração, relaxamento e alongamento.

Dietz (1992) citado por Enoka (2000) relata que o indivíduo na posição em pé, através do controle automático da postura, impede uma queda do corpo, as oscilações são detectadas pelos receptores sensoriais visuais, somatossensoriais e vestibulares gerando respostas compensatórias aos músculos adequados. A manutenção postural está em constantes adaptações, como Barela (2000) afirma que a orientação postural está relacionada a uma estabilidade entre o 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. Por exemplo, um paciente com escoliose dorsal apresenta um problema postural, mas nem por isso apresenta distúrbio do equilíbrio corporal. Este autor também destaca que é previsível, com isso, não considerar sinônimo os dois termos; o equilíbrio é certamente um conceito muito complexo e dinâmico, a postura é um momento “estático” com limite de oscilações muito restrito e o equilíbrio é o momento dinâmico que pode ser mantido ainda com maior ou menor oscilações. (GUIDETTI, 1997).

Bracciali e Vilarta (2001) destacam que a herança genética não é o único aspecto a ser considerado como resultado do homem, pois existem outros fatores externos e internos, biológicos, sociais e ou culturais, momentâneos ou definitivos, que estão constantemente influenciando o mesmo, ou seja, situações que proporcionam constantes adaptações do organismo.

Vander et al (1981) cita que a determinação de uma porcentagem de importância para um sistema aferente é extremamente difícil e que o sistema global é tão adaptável que um indivíduo cego mantém bastante bem seu equilíbrio, com uma pequena perda de precisão.

Perrin et al (2002) realizaram um trabalho científico para estudar a adaptação sensomotora entre judocas, dançarinas e um grupo controle. Este trabalho concluiu que com

os olhos abertos judocas e dançarinas indicaram um aspecto mais significativo, em relação ao sistema sensomotor, do que o grupo controle, e também que com os olhos fechados somente os judocas apresentaram uma melhora significativa, ou seja, este quadro de adaptação presente nos grupos acima, é um aspecto que contribui para a explicação da não existência de uma correlação significativa entre a postura e o equilíbrio corporal postural apresentada neste trabalho.

Com o objetivo de estudar os mecanismos de feedback e feedforward em idosos, durante a manutenção da postura ereta, Godoi e Barela (2002) realizaram um trabalho concluindo que os idosos apresentaram funcionamentos dos mecanismos de feedback e feedforward similar aos dos adultos jovens, mesmo a literatura sugerindo haver alterações no mecanismo de feedback nessa faixa etária. Este trabalho também verificou que o grupo de idoso apresentou um menor deslocamento do centro de pressão comparado ao grupo mais jovem, sugerindo que estes grupos utilizam estratégias comportamentais diferenciadas para restabelecer o equilíbrio.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou valores em graus, que caracterizavam a postura de cada sujeito baseado na análise postural computadorizada. Estes dados não podem ser considerados como uma representação de uma postura correta ou incorreta, mas sim parâmetros de auxílio para uma abordagem individual da postura de um sujeito, haja vista que a postura não abrange apenas fatores genéticos e biofísicos, mas também aspectos culturais, sociais e psicoemocionais.

Em relação à avaliação do equilíbrio postural corporal do grupo, através do baropodômetro eletrônico, houve uma incidência de resultados já mencionados pela literatura, ou seja, os sujeitos tiveram um comportamento de maior amplitude de oscilação no apoio monopodálico com os olhos fechados, não existiu uma predominância de amplitude de oscilação de equilíbrio corporal comparando uma perna com a outra na mesma condição visual e que em apoio bipodálico, embora a amplitude de oscilação do equilíbrio corporal seja maior com os olhos fechados, esta diferença não é expressiva.

É interessante destacar que os valores encontrados com a baropodometria eletrônica e com a avaliação postural computadorizada, podem ser utilizados como base de avaliação dentro de um processo em que ocorra uma quantificação inicial de valores posturais e de oscilação do equilíbrio corporal para serem comparados com uma futura avaliação após um trabalho de exercícios corporais e psicológicos que visem correções ou melhoramento tanto da postura como do equilíbrio corporal.

Por fim, após aplicar o teste de correlação entre os valores obtidos com a avaliação postural computadorizada e os valores da baropodometria eletrônica, este estudo verificou que em quase todas as correlações ocorreu um quadro de relações não significativas para  $p < 0,05$ , apenas no apoio monopodálico perna esquerda e a linha glútea houve uma correlação significativa. Tal aspecto pode ser explicado pela adaptação que o organismo humano é capaz de fazer frente a constantes estímulos, ou seja, mesmo a postura apresentando desníveis, assimetrias ou desvios acentuados, isto não significa necessariamente que o equilíbrio postural corporal sofrerá alterações.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNHEIM, D. D.; PRENTICE, W. E. **Princípios de treinamento atlético**. 10 ed., Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2002.

BANKOFF, A. D. P.; PELEGRINOTTI, I.L.; MORAES, A .C.; GALDI, E.H.G.; MOREIRA, Z.W.; MASSARA, G.; RONCONI, P. Analisis poddometrico de los atletas de levantamiento de peso mediante la técnica vídeo-podometrica. **Congresso Científico Olímpico**, Málaga, Espanha, v.1 n.208, p.18, 1992.

BANKOFF, A. D. P.; MASSARA, G.; RONCONI, P. et al. Estudos das alterações morfológicas do sistema esquelético decorrentes do treinamento físico em atletas de levantamento de peso através de técnicas computadorizadas. In: ANAIS DE CONGRESSO PANAMERICANO DE ANATOMIA, 9., 1990, Trujillo. ANAIS DE CONGRESSO DE CIÊNCIAS MORFOLÓGICAS, 4., 1990, Trujillo. **Resumo...** Trujillo: 1990.

BANKOFF, A. D. P.; MORAES, A .C; GALDI, E.H.G.; PELEGRINOTTI, I.L.; MOREIRA, Z.W. Alterações morfológicas do sistema locomotor decorrente de hábitos posturais associados ao sedentarismo. In: SIMPÓSIO de CIÊNCIAS do ESPORTE, 1994, São Paulo. ANAIS...São Paulo: 96, 1994.

BARCELLOS, C.; IMBIRIBA, L. A. Alterações posturais e do equilíbrio corporal na primeira posição em ponta do balé clássico. **Revista Paulista de Educação Física**. v.16 n.1:43-52, jan./jun. 2002.

BARELA, J. A. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. **Revista Paulista de Educação Física**. Sup. 3, p.79-88, 2000.

BARELA, J. A.; POLASTRI, P. F.; GODOI, D. Controle postural em crianças: oscilação corporal e frequência de oscilação. **Revista Paulista de Educação Física**. v.14 n.1: p.55-64, jan./jun. 2000.



BEAR, M. F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BIENFAIT, M. **Os desequilíbrios estáticos**. São Paulo: Summus Editorial, 1995.

BRACCIALLI, L. M. P.; VILARTA R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Revista Paulista de Educação Física**. v. 14, n.2, 2000.

BRACCIALLI, L. M.; VILARTA, R. Postura corporal: reflexões teóricas. **Rev. Fisioterapia em Movimento**. v. XIV, n. 1, abr./set. 2001.

CAILLIET, R. **Lombalgias – síndromes dolorosas**. 3ed. São Paulo: Manole, 1988.

CAOVILLA, H. H.; GANANÇA, M. M.; MUNHOZ, M. S. L.; SILVA, M. G. L.; FRAZZA, M. M. Curso: O equilíbrio corporal e os seus distúrbios. Parte I: noções de neuroanatomofisiologia do sistema vestibular. **Revista Brasileira Medicina Otorrinolaringologia**. v.4, sup.lp. 11-9, jan./1997.

COVIAN, M. R. Regulação da Postura. In: HOUSSAY, Bernardo A. **Fisiologia humana**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984.

DOUGLAS, C. R. **Tratado de fisiologia aplicada a saúde**. 5ª ed. São Paulo: Robe Editorial, 2002.

DUARTE, M.; ZATSIORSKY, V. M. Effects of body lean and visual information on the equilibrium maintenance during stance. **Experimental Brain Research** n.146 p. 60-69, 2002.

EITNER, D.; KUPRIAN, W.; MEISSNER, L.; ORK, H. **Fisioterapia nos esportes**. 1 ed., São Paulo Manole, 1984.

ENOKA, R. M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. 2 ed., São Paulo: Manole, 2000.

ESBERARD, C. A. Mecanismos neurais da postura e do movimento. In: AIRES, Margarida de Mello. **Fisiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

FERNANDES, E.; MOCHIZUKI, L.; DUARTE, M.; BOJADSEN, T. W. A.; AMADIO, A. C. Estudos biomecânicos sobre os métodos de avaliação postural. **Revista Brasileira de Postura e Movimento**. v. 2 n.1, 1998.

FRIEDMAN, J. J. O ouvido: Aparelho Vestibular. In: SELKURT, E. E. **Fisiologia**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

GANONG, W.F. **Fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall , 1998.

GARDINER, D. **Manual de terapia por exercícios**. 2 ed. São Paulo Editora e livraria santos, 1986.

GODOI, D.; BARELA, J. A. Mecanismo de ajustes posturais feedback e feedforward em idosos. **Revista Brasileira de Ciência do Esporte**. v. 23 n.3, maio 2002.

GONÇALVES, D. V.; SANTOS, A. R. B.; DUARTE C. R.; MATSUDO V. K. R. Avaliação postural em praticantes de natação: uma análise crítica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v. 3 n.2, p. 16-23, 1989.

GUIDETTI G. **Diagnosi eterapiai del disturbi dell'equilibrio**. 2 ed, Roma, Marropense, 1997.

GUYTON, A. C. **Fisiologia humana e mecanismo das doenças**. 3 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

\_\_\_\_\_ **Tratado de fisiologia médica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

HENNEMAM, E. **Fisiologia médica.** 13 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982.

HOME PAGE: Diagnostic support s.r.l. biomédica posturale Disponível em < [htt://www.diasu.com](http://www.diasu.com) > Acesso em: 29 de out. 2003.

KENDALL, F.; MC CREARY, E. **Músculos: provas e funções.** São Paulo: Manole, 1987.

KISNER, C.; COLBY L. A. **Exercícios terapêuticos fundamentos e técnicas.** 2 ed. São Paulo: Manole, 1992.

KNOPLICH, J. **Viva bem com a coluna que você tem.** 3 ed. São Paulo Ibrasa, 1979.

KOTTKE, F. J.; STILLWELL, G. K.; LEHMANN, J. F. **Tratado de medicina física e reabilitação.** 3ed. São Paulo Manole, 1986.

LATASH, M. L.; **Neurophysiological: Basis of Movement.** The Pennsylvania State University: Human Kinetics, 1998.

MACHADO, A. **Neuroanatomia Funcional.** 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2003.

MICROMED BIOTECNOLOGIA ANÁLISE POSTURAL – AVALIAÇÃO DA POSTURA COMPUTADORIZADA versão 3,0 p. 81. Brasília 1998.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para a clínica.** 4 ed., Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2001.

OLIVEIRA, L.F.; IMBIRIBA, L. A.; GARCIA, M. A. C. Índice de estabilidade para avaliação do equilíbrio postural, **Revista Brasileira de Biomecânica**, v.1, n.1, nov., p. 33-38. 2000.

RASCH, P. J.; BURKE, R. **Cinesiologia e anatomia aplicada**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 1977.

ROLF, I. **A Integração das Estruturas Humanas**. 2 ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1990.

SALVE, M. C. G. **Efeitos da atividade física sobre o sistema locomotor e nos hábitos de vida**. Campinas 1999. Dissertação (Doutorado)- Faculdade de educação física, UNICAMP, 1999.

SCHAUF, C. F.; MOFFETT, D. F.; MOFFETT, S. B. **Fisiologia Humana**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1984.

SCHMIDT, A. **Estudo das alterações morfológicas do sistema locomotor em escolares do Ensino Fundamental – faixa etária entre 7 e 14 anos da ambos os sexos do município de Marechal Cândido Rondon, PR – através da avaliação postural computadorizada**. Campinas, 1999. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de educação física, UNICAMP, 1999.

SCHMIDT, A.; BANKOFF, A.D.P.; MORAES, C. A.; BARROS, D. D. Estabilometria: estudo do equilíbrio postural através da baropodometria eletrônica. In CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 13, 2003, Caxambu. **Anais...** Caxambu: 2003.

SMITH L. K.; LEHMKUHL, L. D.; WEISS E. L. **Cinesiologia clínica**. 5ed. São Paulo: Manole, 1997.

SOUCHARD P. E. **Reeducação postural global**. 3 ed., São Paulo Cone editora, 1998.

TAVARES, P.; FURTADO, M.; SANTOS, F. **Fisiologia humana**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1984.

TRIBASTONE F. **Tratados de exercícios corretivos aplicados à reeducação motora postural**. São Paulo: Manole, 2001.

VANDER A. J.; SHERMAN J. H.; LUCIANO D. S. **Fisiologia humana**. 3 ed., São Paulo: Mcgraw-Hill, 1981.