

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO
MESTRADO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO**

Sheila Spohr Nedel

**EFEITOS DAS PALMILHAS POSTURAS SOBRE A POSTURA
CORPORAL DE ESCOLARES**

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luiz de Souza

Porto Alegre
2009

Sheila Spohr Nedel

**EFEITOS DAS PALMILHAS POSTURAIAS SOBRE A POSTURA
CORPORAL DE ESCOLARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientador: Dr. Jorge Luiz de Souza

Porto Alegre

2009

Sheila Spohr Nedel

**EFEITOS DAS PALMILHAS POSTURAS SOBRE A POSTURA
CORPORAL DE ESCOLARES**

Conceito Final:

Aprovado emde de

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cláudia Lima, ESEF/UFRGS

Prof. Dr. Wilson Luiz Przysiezny, FURB/SC

Prof. Dr. Adriane Vieira, FISIOTERAPIA/UFRGS

Prof. Dr. Jorge Luiz de Souza, ORIENTADOR/UFRGS

DEDICATÓRIA

Dedico essa dissertação aos meus queridos pais Renato Pedro Nedel e Noeli Maria Spohr Nedel, pois, foi graças aos seus esforços e a toda a sua dedicação que pude realizar esse mestrado.

Dedico também essa dissertação ao meu querido irmão Anderson Spohr Nedel por ser meu exemplo de vida e superação.

A vocês, minha querida família, muito obrigada por serem meu alicerce e por me ajudarem a concluir esse sonho.

Amo muito vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar sempre comigo me iluminando e guiando meus passos e as minhas escolhas.

Aos meus pais Renato Pedro Nedel e Noeli Maria Spohr Nedel que me ajudaram em todos os sentidos a realizar esse trabalho. Obrigada por todo esforço que tiveram e por sempre apoiarem as minhas escolhas.

Aos meus queridos amigos Henrique, Carminha e Mariza por toda força e ajuda nos momentos difíceis, vocês me ajudaram muito, foram e continuam sendo muito importantes para mim. Henrique, muito obrigada por me ensinar a acreditar, a nunca desistir, e sempre lutar com amor no coração.

Ao Prof. Dr. Jorge Luiz de Souza, querido Pelé, por todo aprendizado, paciência e dedicação em ensinar e orientar.

À Escola La Salle Pão dos Pobres, à sua diretoria, coordenação, professores e alunos da 3º série, que me abriram as portas para realizar esse trabalho. Agradeço aos pais destes escolares pela confiança e por acreditarem no meu trabalho.

À querida colega, fisioterapeuta Janaina Bortoli por desde o primeiro momento acreditar em meu estudo e por me ajudar a realizar essa pesquisa. Você foi fundamental para a conclusão deste trabalho.

À querida colega, fisioterapeuta Carolina Webber Kaercher por também ter acreditado nesse trabalho e por estar sempre disposta a ajudar e atender os alunos.

Aos funcionários e professores da Escola de Educação Física da UFRGS, em especial aos que fazem parte do PPGCMH, pelos ensinamentos, carinho e pela atenção.

À todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, meu profundo agradecimento.

**Quando o homem conduz a sua vida praticando a sementeira dos ensinamentos
Crísticos de respeito humano, aliado a ética espiritual da compaixão e do perdão na
relação com seus semelhantes, certamente colherá muitas bênçãos de agradecimento,
reconhecimento e admiração.**

Henrique Luiz Ghignatti

RESUMO

As palmilhas posturais são órteses plantares e foram desenvolvidas por Bourdiol um pouco antes de 1980. Seu princípio está fundamentado na ação de peças podais, as quais são chamadas de elementos, barras, cunhas e calços, que são colocados sob a pele e os músculos plantares, reprogramando a postura. Na avaliação postural são observadas as variáveis descritas no protocolo CNT (assimetria dos membros superiores, assimetria das cristas ilíacas, assimetrias das Espinhas Ilíacas Pósterio- Superiores - EIPS, etc.). A postura corporal é descrita como um processo de inter-relacionamento relativo das partes do corpo, havendo equilíbrio entre os ossos, músculos, tendões e ligamentos, estruturas que sustentam e protegem o corpo contra agentes externos ou internos. O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos das palmilhas posturais sobre a postura corporal de escolares. Os objetivos específicos foram descrever as características posturais dos participantes durante a utilização das palmilhas posturais e verificar as alterações da pressão plantar dos escolares, durante a utilização das palmilhas. Foram avaliados 6 alunos da 3ª série do ensino fundamental da Rede Particular da cidade de Porto Alegre – RS, todos do sexo masculino. Para a coleta de dados foi utilizada a avaliação postural através do Programa computacional para avaliação postural (PCAP) e através de um baropodômetro eletrônico. Os escolares foram avaliados pelo protocolo CNT, e através desta avaliação foram definidas quais peças podais seriam utilizadas na confecção das palmilhas. Os escolares foram avaliados primeiramente sem usar as palmilhas posturais, e em seguida fazendo uso das palmilhas, para fins de comparação. Os resultados da avaliação postural demonstraram alterações na postura corporal dos escolares em relação ao protocolo CNT ao utilizar as palmilhas posturais. E os resultados obtidos através do teste de Wilcoxon, com o nível de significância de 5% apontaram diferença significativa na avaliação da pressão plantar na região posterior do pé esquerdo ao utilizar as palmilhas posturais. Conclui-se que a utilização das palmilhas posturais provoca alteração na postura corporal de escolares, e que a pressão plantar apresenta mudanças ao utilizar as palmilhas posturais, com diferença estatisticamente significativa na região posterior do pé esquerdo ($p=0,028$). As outras regiões do pé apresentaram uma melhor distribuição das pressões, porém seus dados não foram estatisticamente significativos.

Palavras-chave: Palmilhas posturais, postura corporal, escolares, avaliação postural, pressão plantar.

ABSTRACT

Postural insoles are plantar orthosis developed by Bourdiol some time before 1980. Its principle is based on the action of *podal pieces*, which are called elements, bars, wedges and chocks that are placed under the skin and the plantar muscles, reprogramming the body posture. In postural evaluation, the variables described in CNT protocol are observed. The body posture is described as a process of relative inter-relationship of the body parts, balancing bones, muscles, tendons and ligaments, structures that support and protect the body against external or internal agents. The aim of this study was to verify the effect of postural insoles on the body posture of schoolchildren. The specific objectives had been to describe the postural characteristics of the subjects before and after the use of postural insoles and to verify the alterations on the plantar pressure of schoolchildren, before and after the use of the insoles. Six male pupils attending the third grade of elementary school from the city of Porto Alegre - RS had been evaluated. For the data collection, postural evaluation was analyzed through a computational program for postural evaluation (CPPE) and through an electronic baropodometer. The schoolchildren were evaluated by CNT protocol, and through this evaluation were defined which podal pieces would be used in the confection of the insoles. The schoolchildren had been first evaluated without the use of postural insoles, and after that making use of the insoles, for comparison reasons. The results of the postural evaluation demonstrate body posture alterations on schoolchildren when using the insoles. The results obtained through the Wilcoxon test, with 5% of significance, point statistical difference in the evaluation of the plantar pressure in the posterior region of the left foot when using the postural insoles. One can conclude that the use of postural insoles causes alteration in the body posture of schoolchildren. Also, that the plantar pressure presents changes when postural insoles are used, with statistical significance in the posterior region of the left foot ($p=0,028$). Other regions of the foot had presented a better pressure distribution, however its data had not been statistical significant.

Keywords: postural insoles, body posture, schoolchildren, postural evaluation, plantar pressure.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Posicionamento do ponto anatômico do acrômio em relação à linha de referência/Vista anterior.....	50
Tabela 2: Posicionamento do ponto anatômico Espinha Ilíaca Ântero-Superior (EIAS) em relação à linha de referência/Vista anterior.....	50
Tabela 3: Posicionamento do ponto anatômico centro patelar em relação à linha de referência/Vista anterior.....	51
Tabela 4: Posicionamento do ponto anatômico Epicôndilo Lateral do Fêmur (ELF) em relação à linha de referência/Vista lateral.....	52
Tabela 5: Posicionamento do ponto anatômico do Acrômio em relação à linha de referência/Vista lateral.....	52
Tabela 6: Posicionamento do ponto anatômico do Meato Auditivo Externo (MAE) em relação à linha de referência/Vista lateral.....	53
Tabela 7: Posicionamento do ponto anatômico da escápula em relação à linha de referência/Vista posterior.....	53
Tabela 8: Posicionamento do ponto anatômico Espinha Ilíaca Pôstero-Superior (EIPS) - em relação à linha de referência/Vista posterior.....	54
Tabela 9: Resultados do exame de baropodometria sem e com a utilização das palmilhas posturais para verificação de possíveis alterações da pressão na parte anterior do pé.....	57
Tabela 10: Resultados do exame de baropodometria sem e com a utilização das palmilhas posturais para verificar possíveis alterações na pressão da parte posterior do pé.....	57
Tabela 11: Resultados do exame de baropodometria sem e com a utilização das palmilhas posturais para verificação de possíveis alterações da pressão média do pé.....	58

Tabela 12: Resultados da análise estatística dos dados das pressões dos pés direito e esquerdo, na região anterior e posterior dos pés e das pressões médias anterior e posterior, e seus respectivos níveis de significância.....58

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Influências sensoriais sobre o controle postural.....	20
FIGURA 2: Assimetria no comprimento dos membros superiores.....	37
FIGURA 3: Avaliação do comprimento das cristas ilíacas.....	38
FIGURA 4: Posição do teste de Bassani.....	39
FIGURA 5: Da esquerda para a direita barra infra capital (BIC) e elemento infra cubóide (EIC)	40
FIGURA 6: Baropodômetro eletrônico.....	41
FIGURA 7: Placas de EVA PODODUR® 2 e 3 mm.....	41
FIGURA 8: Palmilha do tipo básica tradicional da marca PODALY®.....	41
FIGURA 9: Plantígrafo da marca PODALY®.....	42
FIGURA 10: Podomix ®.....	42
FIGURA 11: Moldador de palmilha PODALY® e bota plástica PODALY®.....	42
FIGURA 12: Podolixadeira® Plus profissional.....	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVO.....	17
1.1.1 Objetivo Geral	17
1.1.2 Objetivos Específicos	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1. POSTURA CORPORAL.....	18
2.1.1 Fatores Intrínsecos e Extrínsecos da Postura	19
2.1.2 Alterações da Postura Corporal em crianças	21
2.1.3 Avaliação da Postura Corporal	23
2.2 PODOPOSTUROLOGIA.....	25
2.3 PALMILHAS POSTURAIAS.....	27
2.4 PRESSÃO PLANTAR.....	30
3 METODOLOGIA	33
3.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	33
3.2 HIPÓTESES.....	33
3.3 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS.....	33
3.3.1 Variável Independente	33
3.3.2 Variáveis Dependentes	34
3.4 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	34
3.5 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	34
3.5.1 Critérios de Inclusão	35
3.5.2 Critérios de Exclusão	35
3.6 ESPAÇO FÍSICO.....	35
3.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	36
3.8 INSTRUMENTOS DE COLETA DE INFORMAÇÕES.....	36
3.8.1 Avaliação da Postura Corporal através do Protocolo CNT	37
3.8.2 Avaliação da Postura Ortostática através do PCAP	43
3.8.3 Avaliação da Pressão Plantar através do Baropodômetro Eletrônico	45
3.9 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE INFORMAÇÕES.....	46
3.9.1 Contato inicial	47

3.9.2 Primeira etapa.....	47
3.9.3 Segunda etapa.....	47
3.9.4 Terceira etapa.....	48
3.9.5 Quarta etapa.....	48
3.9.6 Quinta etapa.....	48
3.10 PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO	49
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
4.1 AVALIAÇÃO POSTURAL.....	49
4.1.2 Vista Anterior.....	50
4.1.3 Vista Lateral.....	51
4.1.4 Vista Posterior.....	53
4.2 AVALIAÇÃO BAROPODOMÉTRICA.....	57
4.2.1 Avaliação baropodométrica sem e com a utilização das palmilhas posturais.....	57
5 CONCLUSÃO.....	62
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
7 ANEXOS.....	75

1 INTRODUÇÃO

O homem se estabiliza em seu meio ambiente utilizando todas as informações oriundas dos seus órgãos sensoriais e sensitivos em relação a esse meio. A relação direta das informações do sistema postural com o mundo exterior é denominada de exoentrada e a relação com o mundo interior, a qual define imediatamente o estado interno do organismo, é conhecida como endoentrada (GAGEY; WEBER, 2000; Mc GINNIS, 2002). Atualmente se conhece três exoentradas: o olho (visão), o vestibulo (audição, paladar, olfato), e a planta dos pés (tato) (NASHNER; ME COLLUM, 1985; GAGEY; WEBER, 2000; Mc GINNIS, 2002; BANDY; SANDERS, 2003).

Neste estudo trabalhamos com uma destas exoentradas, que é a planta dos pés, através da utilização das palmilhas posturais. O princípio destas palmilhas está fundamentado na ação de peças que são colocadas sob a pele e os músculos plantares (OHLENDORF et al., 2008). Este procedimento, onde as bases terapêuticas não são mais mecânicas e sim neurofisiológicas, foi desenvolvido em 1980 pelo médico francês René Bourdiol.

Estas peças podais estimulam os mecanorreceptores dessa região através de uma deformação mínima de pequenos relevos que fornecem informações ao sistema postural. Os mecanorreceptores são receptores localizados nos músculos e nos órgãos neurotendinosos e têm a função de discriminar a informação temporal e espacial sobre a pressão de contato nos pés (MACHADO, 2000; PERRY, 2000). Como resposta o Sistema Nervoso Central (SNC) produz o reequilíbrio postural através das reações reflexas tônicas musculares e corrige as assimetrias posturais (PRZYSIENZY, 2006; VILLENEUVE, 2008; BRICOT, 2008).

As palmilhas posturais são exteroceptores e têm como objetivo reorganizar o tônus das cadeias musculares e influenciar na postura corporal através de reflexos de correção. Agem na propriocepção muscular e levam as modificações das cadeias proprioceptivas ascendentes (BRICOT, 2008).

Salgado e Przysienzy (2006) ressaltam ainda que as palmilhas posturais têm o objetivo de reduzir o pico de pressão plantar e distribuir a força de reação do solo por toda a região da planta dos pés. Por se localizarem entre o pé e o calçado, aumentam a eficiência do controle postural durante a posição ereta, a caminhada e a corrida.

Estudos recentes em neurociências relatam que as mudanças ocorridas no sistema tônico-postural não dependem exclusivamente do ouvido interno, mas na maioria dos casos de receptores sensitivos internos e externos, sendo os mais importantes os dos olhos e dos pés. A

partir de uma reprogramação dos receptores sensitivos utilizando técnicas de manipulação corporal é possível colocá-los em ordem para restaurar o equilíbrio corporal global do sistema neuro-muscular (SAAD et al., 1997). Parte-se da premissa de que a utilização das palmilhas posturais provoque efeito semelhante ao desta técnica de manipulação e melhore a postura corporal.

Rolfing (1999) acredita que o equilíbrio do corpo começa nos pés, pois o trabalho básico do pé e do tornozelo é oferecer uma base confiável pela qual a parte superior do corpo possa se relacionar com o plano horizontal do solo. Marsisco et al. (2002) também afirmam que a distribuição da carga no pé reflete na postura e no equilíbrio postural. Enfatizam ainda, que a posição ereta se configura como a “posição de repouso ou 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.

As informações necessárias para a coordenação e regulação da postura dinâmica e estática são decorrentes da planta dos pés que é rica em receptores de pressão (GAGEY; WEBER, 2000). Estes receptores sensoriais equivalem a uma plataforma dinamométrica que intervém na regulação automática da força decorrente da pressão no equilíbrio bipodal ou monopodal (RABISCHONG, 1996; ENJALBERT et al., 1996).

Uma postura estática ou dinâmica considerada inadequada, geralmente desenvolve-se nos primeiros anos de crescimento, entre as idades de 6 a 10 anos (EITNER, KUPRIAN, MEISSNER et al., 1984). É nos primeiros anos escolares que o comportamento postural da criança adquire vícios posturais, levando-se em consideração a evolução de sua postura ereta, suas condições anatômicas, sua coluna vertebral e as relações estabelecidas com o meio social em que vive (ASCHER, 1976). Estes aspectos relacionados à postura da criança continuam sendo mencionados por alguns autores na atualidade. Penha et al. (2005), afirma que as variações posturais são comumente encontradas no período do crescimento e desenvolvimento, sendo decorrentes dos vários ajustes, adaptações e mudanças corporais e psicossociais que marcam essa fase.

Esses efeitos posturais possivelmente são agravados durante os anos escolares, pois a criança permanece muito tempo na posição sentada e se movimenta pouco. O crescimento rápido também pode ter um efeito adverso na postura, pois, o desenvolvimento dos músculos posturais não acompanha o rápido crescimento ósseo (EITNER et al., 1984).

Os meninos começam seu estirão de crescimento da adolescência com mais ou menos 11 anos, atingindo seu pico de velocidade de altura dos 13 anos e meio aos 14 anos (BRADFORD et al., 1994; ROWLAND, 1996; HAYWOOD; GETCHELL, 2004). Em nosso

estudo trabalhamos com meninos na idade de 10 anos, pré-puberes, pois segundo Villar (2000) a idade em que os eventos pubertários ocorrem fica em torno dos 11 aos 14 anos, período em que as modificações fisiológicas e estruturais decorrentes do processo de maturação biológica, tornam-se mais evidentes. Devido a essas mudanças é que se optou por realizar a pesquisa com crianças pré-puberes, as quais não estão sujeitas a tantas mudanças fisiológicas e estruturais, evitando assim, que essas, sejam confundidas com os efeitos das palmilhas posturais.

Hafkemeyer; Poppenburg e Muiller (2003) realizaram um estudo utilizando palmilhas posturais em crianças com paralisia cerebral que apresentavam pé chato foi observado melhora na postura corporal, mais harmonia durante a caminhada e melhor apoio dos pés.

Ohlendorf et al. (2008) realizaram uma pesquisa com o intuito de verificar se as palmilhas posturais melhoram a estática corporal e diminuem a dor de indivíduos adultos. Os autores utilizaram o exame de Escanometria Tridimensional (3D) em 32 pessoas do sexo masculino e feminino, as quais fizeram uso das palmilhas e receberam orientações para não mudar seus hábitos de vida diária. Pôde-se perceber uma melhora da postura corporal dos pacientes e um alívio da dor. Percebeu-se também, que os movimentos compensatórios da coluna podem ser diminuídos com o uso da palmilha.

Natrup, Ohlendorf e Fischer (2004) observaram através de um exame de Escanometria Tridimensional (3D) que a palmilha de espessura de 2-3 mm promoveu a melhora do equilíbrio, da postura da coluna, da pelve e do alinhamento dos ombros.

A utilização de palmilhas posturais representa uma técnica inovadora de auxílio para a população. Apesar de ser uma prática clínica comum, existem poucos estudos com dados objetivos sobre o uso desta técnica (CLARK et al., 2006). Desta forma, acredita-se que a avaliação da influência das palmilhas posturais sobre a postura corporal seja de relevância acadêmica.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

- Verificar os efeitos das palmilhas posturais sobre a postura corporal de escolares da 3ª série, com 10 anos de idade, de uma escola particular na cidade de Porto Alegre, os quais apresentam alteração na postura, com a indicação da utilização de palmilhas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Descrever as características posturais dos participantes sem usar as palmilhas e após, fazendo uso das palmilhas posturais;
- Verificar as alterações na pressão plantar dos escolares sem usar as palmilhas e após utilizando as palmilhas posturais;
- Verificar a relação entre a distribuição da pressão plantar e a postura ortostática dos participantes da pesquisa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 POSTURA CORPORAL

Ao longo dos tempos, a postura corporal vem sendo discutida e definida por vários autores. Um exame na literatura (LAPIERRE, 1982; KENDALL, MACCREARY; PROVANCE, 1995; TRIBASTONE, 2001; MAGGE, 2005; SALGADO; PRZYSIENZY, 2006; BELTRAN, 2008; BRICOT, 2008; VILLENEUVE, 2008) demonstra que a maioria dos autores acredita que uma boa postura não causa dor e é essencial na vida de qualquer sujeito.

É importante destacar a definição da Academia Americana de Ortopedia ao descrever a postura corporal como um inter-relacionamento relativo das partes do corpo, havendo equilíbrio entre os ossos, músculos, tendões e ligamentos, estruturas que sustentam e protegem o corpo contra agentes externos ou internos, os quais de uma maneira ou de outra atuam na tentativa de quebrar a harmonia estática e dinâmica deste equilíbrio (BRACCIALLI; VILARTA, 2000; LIANZA, 2001).

Também destacamos os autores Moffat e Vickery (2002) quando afirmam que a postura tem importantes implicações na saúde e no bem estar geral de grande parte do corpo. Isso porque ela determina a quantidade e a distribuição do esforço sobre os vários ossos, músculos, ligamentos, tendões e discos. Todos os tipos de postura caracterizam-se por um aspecto essencial: o alinhamento dos diferentes segmentos corporais e o equilíbrio.

Um padrão muscular equilibrado está associado a uma boa postura. Esse equilíbrio é influenciado por vários estímulos tanto intrínsecos quanto extrínsecos, os quais devem estar em harmonia. Um dos fatores que influencia a postura são as ações constantes da gravidade, fazendo com que cada indivíduo se adapte da melhor forma possível para ter o mínimo gasto de energia e o máximo conforto. Dessa forma é importante destacar o que dizem os autores a seguir, os quais estabelecem uma relação da postura, com todo o sistema corporal e com os fatores intrínsecos e extrínsecos que a influenciam.

2.1.1 Fatores Intrínsecos e Extrínsecos da Postura

A postura ereta é mantida por dois pólos sensoriais situados nas extremidades do corpo. Uma das extremidades é a cefálica, onde estão localizados os sistemas vestibulares, visuais e oclusal, e na outra extremidade está o receptor sensorial podal, que se comportam como uma plataforma estatocinesiométrica. Em conjunto com o sistema nervoso central estes pólos sensoriais constituem um sistema de análise do movimento (ENJALBERT et al., 1998). O Sistema Nervoso Central (SNC) regula o movimento por meio de esquemas motores, que são geneticamente determinados e, portanto, patrimônio congênito do indivíduo, nos quais os ossos, as articulações e os músculos revestem-se do papel de executores mecânicos, regulados pelas leis da neurofisiologia (TRIBASTONE, 2001).

O controle postural e o equilíbrio são funções reguladas automaticamente pelo sistema nervoso e que intervém continuamente na atividade humana. Desde que os humanos adotaram a postura ereta bípede, eles têm sido desafiados pela força da gravidade para manter o equilíbrio do corpo sobre a pequena área de suporte fornecida pelos pés (DUARTE, 2000).

Tanto o equilíbrio corporal como a postura proporcionam aspectos que se encontram em um sistema chamado de controle postural. Neste sistema existem dois parâmetros a serem considerados: primeiro é a orientação postural, ou seja, a manutenção da posição dos segmentos corporais em relação aos próprios segmentos e ao meio ambiente, e o segundo é o equilíbrio postural, representado por relações entre as forças que agem sobre o corpo na busca de um equilíbrio corporal durante as ações motoras (BANKOFF et al., 2006).

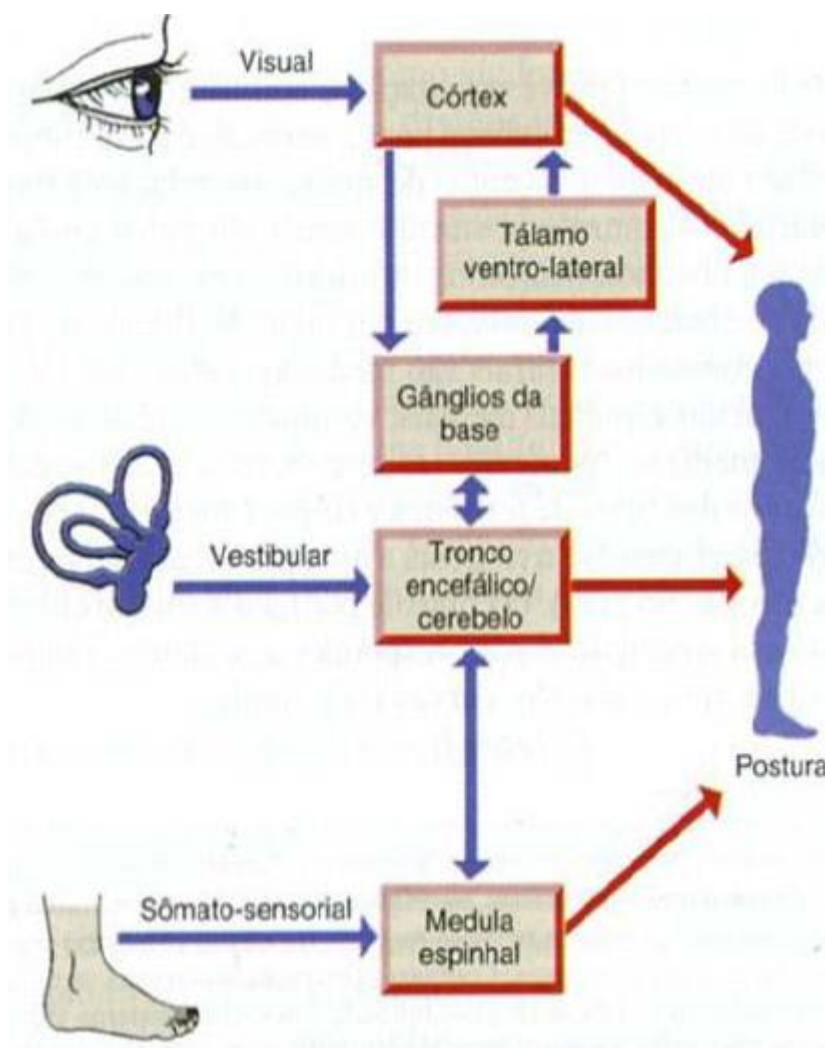


Figura 1 – INFLUÊNCIAS SENSORIAIS SOBRE O CONTROLE POSTURAL

Fonte: Ekman, 2000.

Segundo Bricot (2001) os neurosensores que intervêm prioritariamente no ajustamento postural estático e dinâmico são principalmente os dos pés e dos olhos. Eles se associam a exterocepção e a propriocepção e são ao mesmo tempo receptores sensíveis externos e internos.

Os fusos neuromusculares, os Órgãos Tendinosos de Golgi (OTG), o labirinto, a retina e a pele são receptores que podem influenciar a postura. Eles se dividem em proprioceptores, aos quais pertencem os fusos neuromusculares, os órgãos musculotendíneos de Golgi e o labirinto, e em exteroceptores, aos quais pertencem os receptores cutâneos e a retina (TRIBASTONE, 2001).

Os elementos utilizados nas palmilhas sensório-motoras, de acordo com sua posição ativam o OTG e o fuso muscular da musculatura do pé e assim influenciam a capacidade

sensorial do organismo, a estabilidade, a postura e o equilíbrio corporal (OHLENDORF et al. 2008). Nesse estudo se trabalhou com a extremidade podal através da utilização de palmilhas posturais que tem a função de estimular os exteroceptores cutâneos em diferentes níveis da planta do pé (IGNASSI, 2008; ENJALBERT, 2008).

As relações posturais das diferentes partes do corpo podem ser alteradas e controladas por meio cognitivo e voluntariamente, mas esse controle é de curta duração porque ele exige concentração. As posturas adotadas pelo corpo são usadas para realizar atividades com menor quantidade de energia. Logo, postura e movimento estão intimamente ligados (SMITH, WEISS E LEHMKUHL, 1997).

A seguir será abordado a opinião de alguns autores sobre alterações da postura corporal em crianças e como se deve manter um bom alinhamento postural.

2.1.2 Alterações da Postura Corporal em crianças

Kavalco (2002) afirma que as alterações posturais relacionadas às posturas inadequadas são distúrbios anátomo-fisiológicos que se manifestam geralmente na fase de adolescência e pré-adolescência, pois é o período em que há o estirão de crescimento.

A fase pré-púbere e da puberdade são períodos de vida durante o qual a postura sofre muitos ajustes e adaptações necessárias devido às mudanças ocorridas no corpo e aos fatores psicossociais. Entre 7 e 12 anos de idade, a postura de uma criança é submetida a uma grande transformação para alcançar um equilíbrio compatível com as novas proporções corporais (BANKOFF; BRIGHETTI, 1986; RODRIGUES et al., 2003).

Durante o crescimento, as proporções do corpo atingem gradualmente a forma do adulto. O crescimento é maior no início da infância, diminui até o começo da adolescência e volta a acelerar durante esse período (HEBERT, 2004). Apesar da desaceleração na velocidade de crescimento ósseo com os anos, vários aspectos relacionados às posturas e hábitos das crianças passam a ser determinantes para o desenvolvimento muscular e esquelético (RODRIGUES et al., 2003). Durante esse período, a coluna vertebral se torna mais suscetível às influências externas, especialmente às cargas a ela impostas, podendo sofrer desvios ou disfunções posturais (BRACKLEY; STEVENSON, 2004).

Segundo Kisner e Colby (2001) a disfunção postural difere da síndrome dolorosa postural por ser um alinhamento adaptativo dos tecidos moles e haver fraqueza muscular

envolvida. A causa pode ser maus hábitos posturais prolongados, ou pode ser resultado das contrações e adesões formadas durante a cicatrização de tecidos após um trauma ou cirurgia. A sobrecarga nas estruturas encurtadas provoca dor. Além disso, os desequilíbrios de força e flexibilidade podem predispor a área à lesão ou síndrome de uso excessivo que poderiam ser evitadas por um sistema músculo-esquelético normal.

De acordo com Kendall (1995) a maioria dos desvios posturais na criança em crescimento cai na categoria de desvios do desenvolvimento. Quando os padrões se tornam habituais podem resultar em defeitos posturais.

Dados epidemiológicos apontam para uma alta prevalência de alterações posturais na coluna entre crianças e adolescentes. Estudo envolvendo escolares de 6 a 17 anos de idade mostrou que a hipercifose estava presente em 20,9%, com predominância no sexo masculino (VILARINHO, 2002).

Num estudo realizado por Martelli e Traebert (2006) escolares foram avaliados em três posições anatômicas, baseando-se na posição de ombros/escápulas, coluna, membros superiores, nível pélvico e abdômen. Pôde-se observar que a prevalência de alterações posturais foi de 28,2%. As duas alterações mais prevalentes foram a hiperlordose com 20,3% e a hipercifose com 11,0%. Uma menor estatura mostrou-se estatisticamente associada à prevalência de alterações posturais. Além disso, uma menor estatura e um menor peso corporal mostraram-se estatisticamente associados à ocorrência de hiperlordose.

Outro estudo realizado com 23 estudantes, com uma idade média de 21 anos, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia teve por objetivo averiguar a predominância de desvios posturais da coluna vertebral através do método de posição em pé simétrica e nas posturas frontal, lateral e posterior. Os resultados observados foram escoliose (69,6%), hipercifose (30,5%) e hiperlordose (17,4%), tendo como predominância o sexo masculino. Demonstrando que (86,9%) dos avaliados apresentam algum tipo de desvio postural (CARNEIRO, SOUSA E MUNARO, 2005).

BRUSCHINI (1998) acredita que a idade escolar compreende a fase ideal para recuperar disfunções da coluna de maneira eficaz; após esse período, o prognóstico pode tornar-se mais difícil e o tratamento mais prolongado.

A postura adequada na infância ou a correção precoce de desvios posturais nessa fase podem influenciar os padrões posturais da vida adulta, pois esse período é da maior importância para o desenvolvimento músculo-esquelético do indivíduo, com maior probabilidade de prevenção e tratamento dessas alterações posturais na coluna vertebral. Além disso, na maturidade os desvios posturais podem se tornar irreversíveis (ADLER et al., 1984).

No próximo item abordaremos a visão de diferentes autores sobre a avaliação da postura corporal, e no final do item descreveremos a avaliação que será utilizada no presente estudo.

2.1.3 Avaliação da Postura Corporal

Kapandji (2000) afirma que o indivíduo quando nasce tem sua coluna lombar côncava para frente; aos cinco meses de idade ela ainda é ligeiramente anteriorizada; após um ano de vida a coluna torna-se retilínea; e, depois de três anos adquire uma pequena convexidade anterior que irá se fixar aos oito anos.

Lippert (2003) compara a coluna vertebral à coluna de blocos. Ela não é completamente reta, mas tem uma série de curvas ântero-posteriores contrabalançadas. Estas curvas, que devem ser mantidas durante o repouso e a atividade, atuam como absorvedores de choque e reduzem a quantidade de lesões.

Para Turek (1991) uma postura normal geralmente é aceita da seguinte forma: lordose moderada das regiões cervical e lombar da coluna, cifose moderada das regiões torácicas e sacrococcígeas, a pelve está inclinada à frente com um ângulo de aproximadamente 30 graus, o fêmur direito e o esquerdo não apresentam rotação e a cabeça encontra-se centrada de modo que o prumo a partir da apófise mastóide passe através do meio do ombro e do quadril, e imediatamente anterior ao joelho e ao maléolo interno do tornozelo.

A postura adequada, para Cailliet (1985) tem sido considerada aquela com uma lordose razoavelmente pequena na coluna lombar. A cabeça, no topo superior da coluna vertebral, deve ficar equilibrada diretamente acima do sacro para assegurar um equilíbrio perfeito e sem esforço. Isto exige curvas bem equilibradas e delineadas sobre o centro de gravidade. A postura é importante por várias razões. Uma aparência agradável do indivíduo requer uma boa postura. A postura também revela ao observador o estado de espírito do indivíduo: se o indivíduo está alerta, descansado e ativo, ou se está em más condições físicas, deprimido ou cansado.

Bienfait (1995) define que um corpo está em equilíbrio estável quando a vertical traçada a partir do seu centro de gravidade cai no centro da base de sustentação e que o centro de gravidade geral é resultante de todos os centros de gravidade segmentares em relação ao peso, havendo tantos centros quantas forem às posições estáticas que assumimos.

Vieira e Souza (2002) afirmam que a postura corporal de um indivíduo não depende somente de sua estrutura osteomúsculoarticular, mas sim, de uma função sensório-motora integrada, que está vinculada aos hábitos de vida diários, ao conhecimento e percepção do corpo, ao estado dos músculos e aos hábitos posturais.

Para Kendall (1995) o alinhamento postural estático está relacionado às posições das articulações e segmentos do corpo. A coluna apresenta as curvaturas anatômicas, e os ossos dos membros inferiores ficam alinhados para sustentação de peso. A pelve fica na posição neutra o que conduz ao bom alinhamento do abdômen, do tronco e dos membros inferiores. A cabeça fica em uma posição equilibrada que minimiza a sobrecarga sobre a musculatura cervical.

Segundo Kendall (1995) na vista anterior os arcos do pé devem estar preservados, os tornozelos devem manter um ângulo de 90°, as tíbias devem ser retas, os joelhos devem estar na mesma distância que os maléolos mediais da tíbia, as patelas devem estar na mesma altura e devem apontar para frente, a pelve deve estar em igual altura de ambos os lados, o tronco não deve apresentar rotações ou inclinações laterais, os ombros e as clavículas devem ser da mesma altura, a cabeça e o pescoço não devem apresentar rotações ou inclinações laterais.

Na vista lateral, o alinhamento é baseado na representação de uma linha de referência que passa ligeiramente anterior ao maléolo lateral da fíbula, ligeiramente anterior ao centro da articulação do joelho, levemente posterior à articulação do quadril, aproximadamente no meio do tronco, através da articulação do ombro (desde que os braços pendam em alinhamento normal em relação ao tórax), através dos corpos das vértebras cervicais e através do lóbulo da orelha.

Na vista posterior, a avaliação também se baseia no fio de prumo que começa entre os calcânhares, estende-se para cima entre os membros inferiores, passa pela linha média da pelve, coluna e cabeça. As metades direita e esquerda devem ser simétricas, tanto estruturalmente (estrutura esquelética) quanto superficialmente (estrutura muscular). O retopé deve ter o apoio simétrico, o calcâneo deve estar em alinhamento vertical, os maléolos mediais devem ser de igual altura em ambos os lados, as fossas poplíteas, as pregas glúteas, a pelve, as espinhas ilíacas póstero-superiores devem estar alinhadas horizontalmente, a coluna deve estar reta, os triângulos de Tales devem ser simétricos, as escápulas devem estar equidistantes e achatadas contra a caixa torácica, o ângulo inferior das escápulas deve estar nivelado no plano horizontal, os ombros devem ter igual altura, a cabeça e o pescoço devem estar retos.

Podemos observar nos parágrafos superiores que a postura corporal é avaliada de formas variadas e em diferentes aspectos, segundo cada autor. Nesse trabalho a avaliação será baseada no alinhamento vertical (vista lateral) de pontos anatômicos em relação ao fio de prumo e no alinhamento horizontal dos ombros e da pelve (vista anterior e posterior) fornecida pelo Programa Computacional para Avaliação Postural – PCAP (PRATES, 2006).

2.2 PODOPOSTUROLOGIA

A podoposturologia é uma área de atuação que visa prevenir e tratar as alterações da postura e do equilíbrio por meio de exercícios, manipulações, manobras e órteses. Desde 1680, Borelli aplicou ao equilíbrio humano os princípios físicos descritos por Galileu e Newton. Em 1880 Vierodt, na Alemanha, descreveu que o corpo humano na posição ortostática oscila permanentemente. Marey (1880) na França, iniciou os registros gráficos em fisiologia humana. Baron (1950) descreve que as modificações proprioceptivas interferem na postura e, portanto, muitas patologias podem ser tratadas com estimulações posturais ao nível dos órgãos sensoriais (PRZYSIEZNY; SALGADO, 2006).

Em 1984 foi criada a Associação Francesa de Posturologia que posteriormente em 1995, se transformou na Associação Postural e do Equilíbrio. Em 1995, Gagey e Weber publicaram um livro com o título de Posturologia e organizaram o primeiro congresso de posturologia. Em 2001, Lacour implementou um curso denominado “Posturologia Clínica”, dando ao estudo do pé uma importância postural e auxiliando na explicação teórica do sistema postural fino, além de relacioná-lo ao tratamento postural (PRZYSIEZNY e SALGADO, 2006).

Os conhecimentos advindos da neurofisiologia propiciaram o surgimento da técnica de podoposturologia, que tem como objetivo tratar os transtornos da postura e do equilíbrio por intermédio de receptores podais. Este tratamento é realizado por meio de peças podais corretivas descritas como barra, elementos, cunhas e calço. Tem sua base na ação destas peças podais finas que são fixadas nas palmilhas. Estas peças ficam sob a pele e os músculos, ativando os mecanorreceptores da região plantar através de uma deformação mínima, e fornecem informações ao sistema postural (BRICOT, 1999; GAGEY e WEBER, 2000; VILLENEUVE, 2008).

A podoposturologia está indicada aos transtornos da postura. O processo se inicia com uma avaliação clínica Anexo B. São observadas as variáveis independentes descritas no Protocolo CNT (CECI, 2004; PRZYSIEZNY, 2006).

O paciente se posiciona em ortostatismo. Havendo assimetria em pelo menos uma das variáveis testadas, há indicação de palmilhas proprioceptivas. Na prescrição das peças podais corretivas o clínico inicia com uma seqüência (ANEXO C, D) a colocação das peças corretivas a colocação das peças corretivas posturais em áreas específicas do pé com o intuito de melhorar e corrigir estas assimetrias corporais. É um tratamento individual que busca corrigir as variáveis e restaurar a integridade sensorial, conseqüentemente melhorando o equilíbrio as compensações e os bloqueios articulares (CECI, 2004; PRZYSIEZNY, 2006).

Se com a colocação das peças podais de correção postural (PPCP) nas áreas pré-determinadas pela avaliação clínica ocorrer a correção das assimetrias das variáveis descritas no protocolo CNT, o clínico confeccionará a palmilha proprioceptiva termomoldável (PPTM) (PRZYSIEZNY, 2006). Trata-se de um método suave e não invasivo.

Os músculos do pé possuem uma função muito importante graças a dois tipos de mecanorreceptores: a) Órgãos Tendinosos de Golgi que controlam as variações de tensão muscular e b) as terminações primárias e secundárias dos fusos neuromusculares que são sensíveis ao alongamento. A integração das informações é realizada ao nível da medula e do cérebro sempre associadas com as informações das aferências visuais, vestibulares e do aparelho locomotor (BRICOT, 1999).

Existem regiões específicas na planta dos pés cuja estimulação provoca uma modificação do tônus postural e um reposicionamento do nivelamento da pelve e das assimetrias musculares da coluna vertebral (BRICOT, 2001; GAGEY; WEBER, 2000). A correção das assimetrias da pelve era realizada somente através do aumento do calço abaixo do calcâneo. Representando uma correção simplista, talvez um erro fisiológico. As palmilhas posturais apresentam um conceito terapêutico novo que utiliza os sensores do pé como forma de tratamento ou prevenção. Está direcionada a neurofisiologia e não ao aspecto mecânico como as palmilhas tradicionais (VILLENEUVE, 1996; BRICOT, 1999; GAGEY; WEBER, 2000; CECI, 2004; PRZYSIEZNY, 2006).

A reprogramação postural ocorre quando os mecanorreceptores da região plantar (possuem limiares muito sensíveis detectando pressões na ordem de 300 milisegundos) são ativados por uma deformação mínima da pele (a partir de 5 microns), através de micro relevos que são colocados nas palmilhas (em torno de 1 a 3 mm). Estes elementos e/ou barras colados nas palmilhas posturais estimulam o sistema postural fino. Estes elementos e barras podem

ser colados nas palmilhas (que são à base de sustentação) (SALGADO; PRZYSIEZNY, 2006).

Segundo O'Sullivan (1993) as técnicas de estimulação proprioceptiva muscular e articular alteram as respostas musculares e posturais. O alongamento facilita a contração muscular e atua primariamente através das terminações primárias do fuso muscular. Estas terminações são sensíveis às alterações de duração e velocidade dos músculos e produzem facilitação reflexa do músculo sob alongamento. Este alongamento sustentado serve para recrutar tanto motoneurônios alfa quanto gama favorecendo não só a contração muscular extrafusil, mas também intrafusil.

2.3 PALMILHAS POSTURAIAS

Segundo a Sociedade Brasileira de Podoposturologia (2007) as palmilhas ortopédicas posturais são órteses plantares e foram desenvolvidas por Bourdiol um pouco antes de 1980. O princípio das palmilhas posturais está fundamentado na ação dos elementos e barras muito finos que são colocados sob a pele e os músculos plantares, reprogramando a postura. As estimulações visuais, cutâneas, podais ou bucais ativam os reflexos posturais permitindo a correção das alterações da postura estimulando ou inibindo as cadeias musculares (VILLENEUVE, 2008). Para Viladot (2003) elas também servem para dar apoio, corrigir deformidades e melhorar a função do pé.

Palmilhas posturais, também chamadas de Palmilhas Biomecânicas ou Proprioceptivas termomoldadas são órteses fabricadas com material termomoldável (EVA) e são utilizadas no interior de calçados de indivíduos com alterações posturais e nos pés. Essas alterações podem originar compensações durante atividades funcionais como marcha, corrida e práticas esportivas, levando a disfunções e patologias (HOFFMAN; PETERSON, 2001).

As palmilhas posturais se caracterizam por proporcionar estímulos aos baropressores cutâneos plantares, os quais são sensíveis a menos de 1 grama de pressão, sobre uma base plantar constituída por uma palmilha em torno de 1,5 mm de espessura, onde se colocam de forma precisa “minirrelevos” em forma de elementos na parte interna ou externa ou em forma de barras transversais. A palmilha é confeccionada com base nas informações obtidas previamente através de testes neuromusculares e exteroceptivos podoposturais, contidos no

Protocolo CNT (ANEXO B), o qual nos dá informação sobre o tônus global, suas possíveis assimetrias e a repercussão postural (SALGADO; PRZYSIEZNY, 2006; BELTRÁN, 2008).

O processo de utilização das palmilhas posturais se inicia com uma avaliação clínica, através do protocolo de avaliação podoposturológica CNT (ANEXO.B). Nessa avaliação são observadas as variáveis independentes (assimetria dos membros superiores, assimetria das cristas ilíacas, assimetrias das Espinhas Ilíacas Póstero- Superiores - EIPS, etc.). O paciente deve permanecer em posição ortostática durante toda a avaliação. Se o avaliado apresentar assimetrias em pelo menos uma das variáveis, há indicação de palmilhas posturais (CECI, 2004; SALGADO; PRZYSIEZNY, 2006).

Na prescrição das peças podais corretivas o clínico inicia uma seqüência (ANEXO C, D) à colocação das peças corretivas posturais em áreas específicas do pé, com o intuito de melhorar e corrigir essas assimetrias corporais. É um tratamento individual que busca corrigir as variáveis e restaurar a integridade sensorial, conseqüentemente melhorando o equilíbrio, diminuindo as compensações e os bloqueios articulares (CECI, 2004; SALGADO; PRZYSIEZNY, 2006). Quando forem colocadas as Peças Podais de Correção Postural (PPCP) nas áreas pré-determinadas pela avaliação clínica ocorrerá à correção das assimetrias das variáveis, descritas no protocolo CNT, o clínico confeccionará as palmilhas posturais (SALGADO; PRZYSIEZNY, 2006).

Nos casos de pés cavos serão estimulados os receptores neurotendíneos para diminuir o tônus muscular. É utilizada uma barra retrocapital de 1 mm (criança) a 2 mm (adulto). Sullivan e Schmitz (1993) descrevem que “uma pressão inibitória firme e moderada aplicada ao tendão do músculo resulta em inibição do tônus muscular”. Terapeuticamente, a técnica de inibição por pressão através do alongamento prolongado pode ser aplicada mecanicamente com o uso de uma barra e sob ação da gravidade e do peso corporal (indivíduo na posição ortostática).

A fabricação personalizada de palmilhas segundo Gagey e Weber (2000) é o meio mais suave para adaptar a palmilha de postura a cada caso clínico, e sabemos quanto às zonas eficazes da região plantar variam segundo os pacientes. Outra vantagem das palmilhas posturais é que elas podem ser modificadas facilmente pelo terapeuta.

Quando as peças são posicionadas no ventre dos músculos plantares elas comprimem os fusos neuromusculares e favorecem uma contração muscular. Quando são posicionadas em contato com os Órgãos Tendinosos de Golgi, desencadeiam uma ação inibitória que irá frear o reflexo miotático e a contração muscular, produzindo o relaxamento muscular. Quando estas peças são posicionadas sob estruturas ósseas terão uma ação mecânica e modificarão a posição

do pé para obter uma melhor congruência articular, assim como, uma resposta de adaptação postural nos planos sagital e frontal (SALGADO; PRZYSIENZY, 2006).

As palmilhas posturais fornecem um melhor suporte articular, previnem deformidades, reduzem a dor e a incapacidade. Como estratégias é proposto o apoio dos metatarsianos para aliviar a dor no antepé (HODGE et al., 1999; JACKSON et al., 2004) e o apoio de arco medial, com manutenção da articulação subtalar em uma posição neutra, para evitar a pronação do pé (KAVLAK et al., 2003).

Um estudo realizado por Tsung et al. (2004) avaliou a efetividade de palmilhas na redistribuição da pressão plantar. Os resultados mostraram que a palmilha plana reduziu a média do pico de pressão e aumentou a área de contato em toda região do pé comparada com um calçado sem palmilhas. Também foi verificada uma significativa mudança na relação pressão por tempo, em todo pé. Os resultados permitiram concluir que as palmilhas sob medida foram mais efetivas que as palmilhas suaves.

Estudo dirigido por Guimarães et al., (2006) sobre fatores relacionados à adesão ao uso de palmilhas biomecânicas revelaram que o conforto e o grau de melhora atribuído à palmilha influenciam na adesão ao uso das palmilhas biomecânicas. Sendo assim, esses fatores devem ser considerados durante a indicação dessas órteses, de forma a otimizar os resultados do tratamento.

Beltrán (2008) realizou no Instituto de Posturologia de Barcelona um estudo com 105 pacientes, homens e mulheres com idades entre 18-60 anos, que apresentavam problemas do tipo podopostural. Ele confeccionou palmilhas posturais para cada paciente e os reavaliou num prazo de 2 meses. Pôde perceber que 91,57% dos pacientes diminuíram seus sintomas de dor e mostraram mais conforto na postura ereta. Concluiu que as palmilhas posturais exteroceptivas são apropriadas para tratar desequilíbrios de causa podal e para adaptar a postura global que se reflete no pé. Além disso, sugere que elas colaboram eficazmente nos tratamentos multidisciplinares.

Magalhães (2007) avaliou a eficácia de palmilhas posturais em pacientes com artrite reumatóide, utilizando o Índice de Função dos Pés (FFI) durante 6 meses. E também estudou a alteração da pressão plantar de pés reumatóides após 15 dias de uso das palmilhas. Ele verificou que as palmilhas proprioceptivas foram efetivas no tratamento de pés reumatóides, reduzindo os índices de dor, de incapacidade e de limitação de atividade, as quais foram avaliadas através do Índice de Função dos Pés (FFI). Elas também proporcionaram melhor distribuição da pressão na superfície plantar com redução dos seus valores no ante-pé e no retro-pé.

Kavlak et al. (2003) também avaliaram o efeito do uso de palmilhas posturais em um grupo de 18 pacientes durante três meses. Observaram a redução da dor e do gasto energético, bem como, melhora dos parâmetros da marcha (aumento do comprimento do passo e passada).

No capítulo seguinte será abordada a pressão plantar, a qual também será empregada neste estudo.

2.4 PRESSÃO PLANTAR

O pé pode ser considerado um conjunto proprioceptivo e exteroceptivo que contém músculos, articulações e pele. Diferentes informações podem se originar dos pés. A propriocepção muscular e articular, e os receptores cutâneos plantares informam ao cérebro sobre a rapidez de mudança do centro de gravidade (WILLEM, 2004). Os receptores táteis sensíveis à pressão, localizados na planta dos pés, são de extrema importância na marcha, pois informam ao SNC como e onde estamos pisando (BUKSMAN; VILELA, 2004).

O pé é uma estrutura tridimensional, órgão sensorio-motor-amortecedor e reflexógeno que pressupõe uma linha mediana curvilínea de concavidade medial, para permitir que a aplicação da força-peso, caia dentro do triângulo de sustentação (TRIBASTONE, 2001). Lippert (2003) também acredita que temos uma tendência de ficar em pé dentro desse triângulo, com o peso do nosso corpo suportado pela base do calcâneo até as cabeças do primeiro e quinto metatarsiano. O mesmo autor complementa que o pé é o nosso ponto de impacto com o solo, deve ser capaz de absorver muito choque, ajustar-se a mudanças no terreno e impulsionar o corpo para frente durante o movimento.

Dowling et al. (2001), destacam que, no antepé, os riscos do aumento da pressão são maiores, pois essa região é composta por pequenos ossos e tem menor habilidade em dissipar forças associadas com tarefas dinâmicas de suporte de peso; dessa forma, a sobrecarga excessiva pode vir a causar fraturas por estresse, ulcerações e outras patologias.

Cada pé faz seu trabalho por meio de três arcos: (1) o arco longitudinal medial suporta o peso do corpo no talo e o transfere para os três primeiros artelhos; (2) o arco longitudinal lateral ajuda a distribuir o peso corporal; (3) e o arco transversal cruza a parte anterior do pé e faz a interação dos arcos medial e lateral (ROLFING, 1999).

No desenvolvimento normal do passo segundo o autor Bricot (1999) o apoio se dá sobre o bordo lateral do calcâneo. Os dois tempos seguintes serão fundidos e encadeados da

seguinte forma: percurso sobre o bordo lateral, percurso sobre os metatarsianos do 5° ao 1°, e o indivíduo transfere o passo em apoio sobre o primeiro artelho.

Na posição ereta, todo o peso do corpo recebido pelo talus, é transmitido anteriormente, sobre os metatarsianos, se o apoio no terreno acontece sobre a parte anterior do pé; posteriormente, sobre o calcâneo, se o apoio acontece sobre o calcanhar; 57% sobre o calcâneo e 43% sobre a parte anterior do pé, se o apoio for sobre toda a planta do pé. Muitos autores concordam que o apoio do pé na parte posterior acontece sobre a tuberosidade do calcâneo, porém para o apoio na parte anterior alguns autores entram em contradição: Meyer sustenta que o apoio é realizado sobre a crista do terceiro metatarsiano, Strasser afirma que o apoio é sobre os cinco metatarsianos e Weinert coloca que o apoio ocorre sobre os dois eixos longitudinais do pé (TRIBASTONE, 2001).

A região plantar é composta de vários receptores sensoriais (mecanoreceptores) que detectam as pressões na pele e a tensão nas articulações do pé e do tornozelo. Desta forma, as características físicas dos mecanoreceptores são à base das sensações estatocinéticas que analisam a mobilidade das diferentes partes do corpo (RABISCHONG, 1996; ENJALBERT et al. 1998).

Os receptores do sistema somatossensorial cutâneo são fundamentais na regulação, equilíbrio e coordenação da postura corporal. São compostos por vários órgãos terminais sensoriais localizados nas camadas superficiais da pele, camada subcutânea e membranas mucosas externas. São ativados por estímulos externos e informam ao sistema nervoso central sobre as alterações que ocorrem no meio externo. Esses receptores tendem a ser especialmente sensíveis a dor, temperatura, toque e pressão (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 1995; CORREA; PEREIRA, 2005).

Os receptores situados nos músculos e tendões são sensíveis à pressão ou à tensão. Os músculos do pé possuem uma função muito importante graças a dois tipos de mecanorreceptores: os Órgãos Tendinosos de Golgi (OTG) e os fusos musculares. O OTG é um receptor encapsulado pelo qual passa um pequeno feixe de fibras do tendão do músculo. É estimulado pela tensão produzida por esse pequeno feixe de fibras musculares e produz uma resposta quando a tensão muscular aumenta. Os OTGs dão ao sistema nervoso informações instantâneas sobre o grau de tensão em cada pequeno segmento do músculo (GUYTON, 2006).

Os fusos musculares situam-se numa posição relativamente paralela as fibras musculares. Monitoram as alterações no comprimento muscular e a velocidade dessas alterações. Desempenham um papel vital no sentido de posição e movimento, e no aprendizado motor (O'SULLIVAN, 1993).

Alguns estudos sobre a pressão plantar dão respaldo as afirmações acima. Bankoff et al., (2006) verificaram o equilíbrio corporal postural em cinco sujeitos do sexo masculino, com idade compreendida entre 18 e 25 anos. Foram analisadas através da baropodometria a postura corporal estática e dinâmica medindo a superfície plantar/cm²; a distribuição do percentual (%) de carga corporal através da região plantar, em Kg/cm². Foi estudada também, a postura corporal monopodálica direita e esquerda, com olhos abertos e fechados, por um período de 03 segundos, verificando assim, o comportamento oscilatório do equilíbrio postural corporal. Quanto aos resultados referentes à superfície plantar/cm², distribuição do percentual (%) de carga corporal, e Kg/cm², os resultados foram maiores tanto na parte anterior quanto na parte posterior da região plantar na análise dinâmica. Quanto as variáveis estudadas nas análises monopodálicas, os resultados demonstraram menor equilíbrio corporal com olhos fechados. No que se refere ao tempo de realização das análises referentes ao equilíbrio corporal, dois dos sujeitos conseguiram permanecer durante três segundos sobre o pé direito com os olhos abertos, e um sujeito sobre o pé esquerdo. Com os olhos fechados, nenhum dos sujeitos envolvidos no estudo conseguiu terminar o teste.

Outro estudo realizado com 20 crianças divididas em dois grupos, grupo das obesas e grupo das eutróficas, com idade entre nove e onze anos, observou que crianças obesas apresentam maiores áreas de contato, picos de pressão, pressões médias máximas e integrais pressão-tempo, quando comparadas as eutróficas, com diferenças significativas, principalmente nas regiões do médio-pé e antepé (FILIPPIN et al. 2007).

3 METODOLOGIA

3.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O uso de palmilhas posturais provoca alterações na postura corporal e na pressão plantar de escolares da 3^o série, com 10 anos de idade, de uma escola particular na cidade de Porto Alegre, os quais apresentam alterações na postura, com a indicação da utilização de palmilhas?

3.2 HIPÓTESES

H1. O uso de palmilhas posturais provoca alteração da postura corporal dentro das variáveis do Protocolo CNT de escolares da 3^o série, com 10 anos de idade, de uma escola particular na cidade de Porto Alegre, os quais apresentam alterações posturais, com a indicação da utilização de palmilhas posturais.

H2. O uso de palmilhas posturais provoca alteração na pressão plantar (aumento e ou diminuição da pressão plantar) de escolares da 3^o série, com 10 anos de idade, de uma escola particular na cidade de Porto Alegre, os quais apresentam alterações posturais, com a indicação da utilização de palmilhas posturais.

3.3 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS

3.3.1 Variável Independente

- Utilização das palmilhas posturais

3.3.2 Variáveis Dependentes

- Postura Ortostática
- Pressão Plantar
- Protocolo CNT

3.4 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Este é um estudo do tipo descritivo comparativo semi-experimental, que se propõe realizar a avaliação da postura corporal em escolares com e sem a utilização das palmilhas posturais. Esta pesquisa terá uma abordagem quantitativa.

Configuram-se como estudos descritivos as investigações que têm por objetivo analisar determinados fenômenos, definir seus pressupostos, identificar suas estruturas ou esclarecer possíveis relações com outras variáveis. Sua finalidade principal é proporcionar um perfil capaz de caracterizar precisamente as variáveis envolvidas em um determinado fenômeno (GAYA, 2008). E sobre um estudo semi-experimental o mesmo autor afirma ser um estudo onde a amostra não foi constituída de maneira aleatória, tampouco apresenta grupo controle para comparar os resultados. Dessa forma, deve-se realizar um grande esforço para obter o melhor controle possível.

3.5 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população deste estudo foi composta por escolares da 3^o série, com 10 anos de idade, do ensino fundamental da Rede Particular, do sexo masculino, da cidade de Porto Alegre (n=30).

Os 30 participantes foram avaliados através do protocolo CNT para verificar se apresentavam alterações nas variáveis descritas pelo protocolo e se tinham indicação para utilizar as palmilhas posturais. Dentre estes, 11 participantes apresentaram condições para participar do estudo (apresentaram alteração em pelo menos 1 variáveis do protocolo CNT). No entanto, somente 8 deles foram autorizados pelos pais para participar do mesmo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Durante a coleta de dados dois alunos,

por motivos de doença, não puderam dar continuidade ao estudo e a amostra final foi composta por 6 participantes.

A amostra deste estudo é intencional, não probabilística, que segundo Gaya (2008) se caracteriza pelo emprego de critérios previamente definidos e por um esforço deliberado para obter amostras representativas, mediante a inclusão de áreas típicas ou grupos supostamente capazes de fornecer as informações necessárias à investigação.

3.5.1 Critérios de Inclusão

Ser voluntário, estar de acordo com o termo de consentimento livre e esclarecido, estar cursando a 3^o série da Escola Pão dos Pobres da rede La Salle, ser capaz de permanecer na postura ortostática, ter o cognitivo preservado e capacidade de atender as orientações dadas durante a coleta, apresentar alterações nas variáveis descritas do protocolo CNT .

3.5.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídos do trabalho os estudantes que não apresentaram alterações nas variáveis descritas no protocolo CNT. Também foram excluídos do trabalho os estudantes que apresentaram alterações na oclusão bucal, ou que estavam em tratamento ortodôntico. Da mesma forma excluíram-se os que apresentavam alterações visuais, disfunções vestibulares e déficit de atenção. Esses dados foram obtidos através de informações prestadas pelos pais e professores dos estudantes.

3.6 ESPAÇO FÍSICO

A primeira etapa do trabalho foi realizada na escola Pão dos Pobres da rede La Salle da cidade de Porto Alegre. A avaliação baropodométrica foi realizada na Clínica de Fisioterapia da Fisioterapeuta Carolina Webber Kaercher, no Hotel Scheraton em Porto

Alegre, e a confecção das palmilhas posturais foi realizada na Clínica Espaço Funcional da Fisioterapeuta Janaína Bortoli também na cidade de Porto Alegre.

3.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Primeiramente esse estudo foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS sob o número 2008/042 (ANEXO F).

Após se entrou em contato com a Escola La Salle Pão dos Pobres onde foi feita a proposta do estudo, com os alunos da 3ª série, para o diretor da escola, o qual concordou e assinou o termo de participação no estudo (ANEXO E) Em seguida foi realizado o contato com as duas fisioterapeutas para participarem do estudo, as quais também concordaram e assinaram o termo de participação.

Finalmente, foi enviado aos responsáveis pelos escolares o termo de consentimento livre e esclarecido informando sobre a pesquisa, os objetivos, os instrumentos de avaliação a serem aplicados e a importância da realização da mesma. A participação no estudo foi opcional e todos os escolares que foram avaliados trouxeram o termo de consentimento assinado pelo responsável (ANEXO A).

Como uma das avaliações foi realizada através de fotografias, foram tomadas providências para proteger a identidade dos escolares. Para isso, efeito mosaico foi aplicado nas faces dos mesmos.

3.8 INSTRUMENTOS E MATERIAIS DE COLETA DE INFORMAÇÕES

Para a realização desta pesquisa foram utilizados os seguintes instrumentos para a coleta de informação: 1) Avaliação postural para utilização da palmilha posturais através do protocolo CNT; 2) Avaliação da postura ortostática através do programa PCAP; 3) Avaliação da pressão plantar através da baropodometria. A seguir será feita uma descrição de cada um dos instrumentos citados.

3.8.1 Avaliação Postural através do Protocolo CNT

Segundo Salgado e Przysiezny (2006), o protocolo CNT foi inicialmente descrito pelo professor Lizandro Antonio Ceci. Este protocolo engloba três aspectos que podem ser observados na avaliação. São eles: 1) comprimento dos membros superiores; 2) nível das cristas ilíacas; 3) assimetria de tensão da musculatura paravertebral.

O processo inicia com uma avaliação clínica (ANEXO B). O paciente se posiciona em ortostatismo, e são então realizados os testes: 1) comprimento dos membros superiores; 2) nível das cristas ilíacas; 3) assimetria de tensão da musculatura paravertebral. Havendo assimetrias em pelo menos uma das variáveis testadas, há indicação de palmilhas posturais. Na prescrição das peças podais corretivas o clínico inicia com uma seqüência (ANEXO C, D) a colocação das peças corretivas posturais em áreas específicas do pé com o intuito de melhorar e corrigir estas assimetrias corporais. É um tratamento individual que busca corrigir as variáveis e restaurar a integridade sensorial, conseqüentemente melhorando o equilíbrio as compensações e os bloqueios articulares (CECI, 2004; PRZYSIEZNY, 2006).

Na avaliação do comprimento dos membros superiores o indivíduo se posiciona em pé, os membros superiores poderão estar na horizontal ou vertical e cotovelos em extensão (FIGURA 2). O normal é que o comprimento seja simétrico. Frequentemente a assimetria ocorre em decorrência da torção do tronco (Bricot, 1999; Przysiezny, 2003; Przysiezny, 2006).



Figura 2 – Assimetria no comprimento dos membros superiores.

Fonte: Mattos, 2006.

Na avaliação da pelve o indivíduo permanece em pé, imóvel e o clínico avalia o nivelamento das cristas ilíacas.



Figura 3 – Avaliação do comprimento das cristas ilíacas

Fonte: Mattos, 2006.

Na avaliação da região paravertebral da coluna através do teste dos polegares e das espinhas ilíacas pósterio superiores ou de Bassani, o indivíduo permanece em pé, o clínico coloca os polegares direito e esquerdo sobre a musculatura paravertebral e solicita ao indivíduo que realize uma flexão do tronco. Inicia com a flexão da cabeça, após do tronco e da região lombar. Durante esse movimento é observado se os polegares se deslocam de maneira simétrica (FIGURA 4). Quando os dois polegares permanecem simétricos é um sinal de normalidade. Caso contrário quando um dos polegares não sobe com o movimento de flexão, é um indicativo de assimetria e disfunção postural (BASSANI, 1966; LEPORCK; VILLENEUVE, 1996; GAGEY; WEBER, 2000).

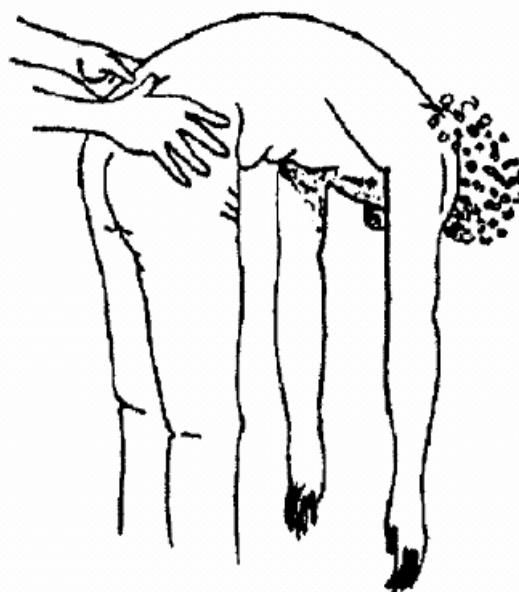


Figura 4 – Posição do teste de Bassani.

Fonte: Bassani, 1966.

Após serem avaliados através do protocolo CNT, foram definidas as peças podais corretivas que cada participante necessitou usar nas palmilhas para a correção postural. A avaliação foi sempre realizada pelo mesmo profissional.

Neste estudo foram utilizadas somente 3 peças podais corretivas. Sendo uma barra infra capital (BIC) e dois elementos infra cubóides (EIC). A barra infra capital foi confeccionada na espessura de 2 milímetros, e foi colocada abaixo das cabeças dos metatarsos no hemicorpo que apresenta antepulsão. Essa peça promove a retropulsão do hemicorpo. O elemento infra cubóide foi confeccionado na espessura de 3 milímetros e colocado abaixo do osso cubóide. Essa peça promove a inclinação lateral do corpo para o lado oposto do desvio. Foram seguidas as etapas descritas na seqüência de avaliação (ANEXO C, D) (PRZYSIEZNY, 2006).



Figura 5 - Da esquerda para a direita barra infra capital (BIC) e elemento infra cubóide (EIC).

Fonte: Salgado; Przysieszny 2002.

Após colocar as peças podais de correção postural nas áreas pré determinadas pela avaliação clínica e conseqüentemente após apresentar a correção das assimetrias das variáveis descritas no protocolo CNT a palmilha foi confeccionada.

Para confeccionar as palmilhas foram utilizados os seguintes materiais: Placas de EVA da marca PODODUR® 2 e 3 mm da marca PODALY® Palmilhas do Brasil. Placas para confeccionar peças podais (**BIC**- Barra infra capital e **IEC**- Elemento infra cubóide). Palmilhas do tipo conforto da marca PODALY® Palmilhas do Brasil, nos tamanhos P e M, utilizada na forma termomoldada. Podomix® equipamento utilizado para a colagem das palmilhas e termomoldagens das palmilhas aos pés dos escolares. Podolixadeira® Plus profissional, equipamento utilizado para preparar as peças podais (BIC e IEC) e para dar acabamento nas palmilhas proprioceptivas. Moldador de palmilhas da marca PODALY® Palmilhas do Brasil e Botas plásticas PODALY® utilizados na moldagem das palmilhas termocoladas aos pés dos escolares. Soprador térmico profissional utilizado para confeccionar as palmilhas posturais e Gabaritos PODALY® utilizados para determinar o tamanho das palmilhas.



Figura 6 - Baropodômetro eletrônico

Fonte: Mattos, 2006.



Figura 7 – Placas de EVA PODODUR® 2 e 3 mm

Fonte: Mattos, 2006



Figura 8 – Palmilha do tipo básica tradicional da marca PODALY®



Figura 9 – Plantígrafo da marca PODALY®



Figura 10 – Podomix ®



Figura 11 – Moldador de palmilha PODALY® e bota plástica PODALY®

Fonte: Mattos, 2006



Figura 12 - Podolixadeira® Plus profissional

3.8.2 Avaliação da Postura Ortostática através do PCAP

Nesse trabalho o método de avaliação para verificar o alinhamento vertical de pontos anatômicos pré-estabelecidos em relação ao fio de prumo foi baseado em Kendall (1995). Para a avaliação do alinhamento horizontal dos acrômios, dos ângulos inferiores das escápulas, das Espinhas Ilíacas Ântero Superiores (EIAS), das Espinhas Ilíacas Pósterio Superiores (EIPS), foi utilizado o Programa Computacional para Avaliação Postural – PCAP (PRATES, 2006). A seguir explicaremos cada um deles.

Kendall *et al.* (1995), que estabelecem uma postura padrão baseada no alinhamento das estruturas esqueléticas com uma linha de referência ou fio de prumo. Na vista lateral, o ponto inicial da linha de referência é levemente anterior ao maléolo lateral, ou seja, sobre a articulação calcâneo-cubóidea. Nas vistas anterior e posterior, o ponto inicial da linha de referência fica equidistante aos dois calcanhares.

Os pontos que coincidem com a linha de referência na vista lateral são: 1) levemente anterior ao maléolo externo (articulação calcâneo-cubóidea), 2) levemente anterior ao eixo da articulação do joelho (epicôndilo do fêmur), 3) acrômio e 4) meato auditivo externo. O trocânter maior do fêmur não será marcado devido à dificuldade de visualização provocada pelo vestuário dos estudantes.

Nas vistas anterior e posterior a linha de prumo inicia equidistante aos calcanhares, prolonga-se para cima entre os membros inferiores, através da linha média da pelve, apófises espinhosas, esterno e crânio, dividindo o corpo em direito e esquerdo.

A avaliação foi realizada através de fotografias nas vistas anterior, posterior e lateral direita. Para fotografar os estudantes foi utilizada uma câmera digital da marca Sony (Cyber-shot) 7,2 Mega Pixels. Os pontos anatômicos avaliados foram marcados com bolas de isopor de cor branca, com diâmetro de 2 cm. As fotografias foram analisadas através do Programa Computacional de Avaliação Postural (PCAP) desenvolvido no Laboratório de Pesquisa da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PRATES, 2006). Na vista lateral o programa verificou como os pontos anatômicos do acrômio, meato auditivo externo e o epicôndilo lateral do fêmur, se posicionavam em relação à linha de referência. Na vista anterior verificou-se o alinhamento horizontal dos acrômios, das Espinhas Ilíacas Ântero Superiores (E.I.A.S.) e o alinhamento dos centros patelares. Na vista posterior verificou-se o alinhamento horizontal dos ângulos inferiores das escápulas, das Espinhas Ilíacas Pósterio Superiores (E.I.P.S.).

O PCAP foi desenvolvido em linguagem de programação Microsoft Visual Basic 6.0 For 32-bit Windows Development. Ele trabalha com bancos de dados simples MDAC e bibliotecas comuns da plataforma Windows como OCX, DLL e APIs. Manipula imagens através do PaintPicture de Bitmaps ou JPEG e armazena as informações pelo WriteGetIni. Este software é um algoritmo matemático que transforma pontos de imagens em eixo cartesianos e os quantifica (PRATES, 2006).

Seu principal objetivo é traçar características posturais de indivíduos e populações. Partindo de demarcações de pontos anatômicos, ele fornece ao avaliador dados de posicionamento de diferentes partes corporais em relação à linha de prumo (linhas vertical e horizontal) e dados angulares nos plano sagital e no antero-posterior.

O PCAP armazena dados e analisa o posicionamento de determinados pontos no eixo cartesiano. O armazenamento de dados é feito para identificar e traçar características posturais do avaliado e a análise do posicionamento ocorre através da demarcação de pontos em unidade Pixels e, a partir disso, o software automaticamente calcula o ângulo entre três pontos pré-determinados. O ângulo é determinado pelas equações: ângulo 1 - $(\text{Atn}((Y1 - Y2) / (X1 - X2))) * (180 / \text{Pi})$ e ângulo 2 - $(\text{Atn}((Y2 - Y3) / (X2 - X3))) * (180 / \text{Pi})$ onde Atn é o arco tangente e Pi é igual a 3.14159265358979.

As análises das posições ortostáticas dividem-se em análise em relação ao fio de prumo e análise angular. Na análise do fio de prumo o software traça automaticamente o fio a partir de um ponto localizado na articulação calcâneo-cuboidéia para perfil e um ponto equidistante aos dois maléolos mediais para anterior e posterior. A Análise angular é feita a partir de marcações de pontos anatômicos. Ao clicar esses pontos, o software mostra o ângulo formado pelo encontro de duas retas. Para uma melhor análise, o software permite visualizar: (1) a imagem com os pontos anatômicos, (2) a imagem com os pontos anatômicos, retas e ângulos, e (3) somente os pontos anatômicos, retas e ângulos.

Os aspectos relacionados servem como referência para as avaliações posturais. Este estudo propõe à avaliação da postura de escolares sem a utilização de palmilhas posturais e em seguida utilizando as palmilhas posturais.

3.8.3 Avaliação da pressão plantar através do Baropodômetro Eletrônico

Os escolares foram submetidos à avaliação das pressões plantares durante a postura ereta estática sem a utilização das palmilhas e em seguida com a utilização das palmilhas. Para o registro das pressões na postura ereta, cada escolar foi instruído a permanecer em pé, parado, durante 30 segundos, mantendo os pés ligeiramente afastados, distribuindo o peso igualmente entre eles, com os braços ao longo do corpo e olhando para um ponto fixo na parede na altura dos olhos.

A baropodometria computadorizada é uma técnica posturográfica de registro, utilizada no diagnóstico e avaliação da pressão plantar, tanto em posição estática, de repouso, quanto de movimento e deambulação, que registra pontos de pressão exercidos pelo corpo. A baropodometria faz parte de um conjunto de diagnósticos à disposição da área médica (NETO, 2002).

O baropodômetro eletrônico é constituído por 2704 sensores do tipo capacitivos calibrados, apresenta uma conexão PC USB2 compatível 1.1, com uma frequência de 150 HZ, conversão analogia de 16 bits, medida do captador 7,62 x 7,62 mm e pressão máxima por captador de 100N/cm² (ARKIPELAGO, 2009).

O baropodômetro é um equipamento de avaliação desenvolvido na Universidad e Montpellier, na França, em 1978, pelo professor Rabishong, após décadas de estudos e pesquisas que pudessem atender as necessidades dos profissionais em suas clínicas e consultórios, no que diz respeito ao equilíbrio postural. Os modelos existentes no mercado são constituídos de barosensores elétricos ou piezoelétricos calibrados, sensíveis à mínima pressão que lhe são aplicadas. Esses sensores são capazes de detectar as diferentes cargas aplicadas na superfície plantar de forma estático-dinâmica, assim como delimitar as zonas de hiperpressão do pé com o solo (PRZYSIEZNY e JÚNIOR, 2008).

O baropodômetro eletrônico utilizado em nosso trabalho é uma plataforma guiada pelo programa Foot work que é um sistema de análise profissional de tecnologia e confiabilidade. O baropodômetro eletrônico é utilizado para avaliar de forma objetiva os parâmetros de distribuição das cargas em condições ortostáticas, a estabilometria do paciente em posição estática, a transferência dinâmica da carga durante a fase do passo. Os picos de pressão e tempo de contato no solo. A captação de áreas de risco do pé, a comparação dos resultados das terapias efetuadas ao longo do tempo, e auxilia também na realização das órteses plantares (ARKIPELAGO, 2009). Ele pode ser utilizado em várias áreas, como na ortopedia, medicina desportiva, fisioterapia, fisioterapia, neurologia, reumatologia, angiologia, cirurgia vascular, cirurgia plástica, geriatria, pediatria, dermatologia, quiropraxia, osteopatia, odontologia, ortodontia, ortopedia funcional dos maxilares, diabetologia, podologia e educação física (MEDICAPTEURS, 2009).

3.9 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE INFORMAÇÕES

O primeiro instrumento de coleta aplicado foi à avaliação através do protocolo CNT, onde foram verificados quais estudantes apresentavam alterações nas variáveis descritas neste protocolo e participariam das próximas etapas deste estudo. Em seguida foi realizada a avaliação da Postura Ortostática através do PCAP (PRATES, 2006) e a Avaliação da Pressão Plantar através do Baropodômetro Eletrônico. Após foram confeccionadas as palmilhas posturais para os escolares que tiveram indicação para o uso das mesmas. Como última etapa

todos os alunos foram avaliados sem usar as palmilhas posturais e logo após usando as palmilhas posturais.

Em seguida será explicado cada passo dos procedimentos da coleta de informações.

3.9.1 Contato Inicial

O primeiro contato foi realizado com os pais e professores dos alunos de 3º série da escola Pão dos Pobres da rede La Salle de Porto Alegre, onde foi explicado para os mesmos a pesquisa a ser realizada. Neste primeiro contato foi entregue aos pais o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO A). Para aqueles pais e estudantes que apresentaram interesse na pesquisa e assinaram o termo de consentimento, foi agendado um horário para dar início às avaliações.

3.9.2 Primeira etapa

O primeiro instrumento de coleta de informação aplicado foi à avaliação postural através do protocolo CNT (ANEXO B). Somente os estudantes que apresentaram alterações nas variáveis descritas no protocolo CNT deram continuidade às próximas etapas de avaliação.

3.9.3 Segunda etapa

Foi realizada a avaliação da postura ortostática, através do programa computacional PCAP. Para essa avaliação foi solicitado que os meninos usassem bermuda, para permitirem a visualização das estruturas corporais a serem avaliadas. Os seguintes pontos anatômicos foram demarcados: 1) meato auditivo externo (ângulo inferior); 2) acrômio (face ântero – lateral); 3) epicôndilo lateral do fêmur; 4) maléolo lateral e medial; 5) tuberosidade da tíbia;

6) centro da patela; 7) espinha íliaca ântero e póstero superiores; 8) escápulas 9) ponto do tornozelo (tuberosidade do calcâneo) e 10) ponto do calcanhar (ponto mais inferior do calcâneo), 12) articulação calcâneo-cuboidéia 13) quinto metatarsiano.

O estudante ficou na posição ortostática, com os calcanhares alinhados a uma linha horizontal e eqüidistantes a uma linha vertical, foram fotografadas as vistas anterior, posterior e lateral direita. A câmara fotográfica foi posicionada a 2 metros de distância da linha de referência dos pés e o centro da lente da câmara foi alinhado com a reta horizontal da marca a uma altura de aproximadamente a metade da estatura do sujeito.

3.9.4 Terceira etapa

Na terceira etapa foi realizada a avaliação da distribuição da pressão plantar.

Para o registro das pressões plantares durante a postura ereta, cada escolar foi instruído a permanecer em pé, parado, com os pés descalços, durante 30 segundos, mantendo os pés ligeiramente afastados, distribuindo o peso igualmente entre eles, com os braços ao longo do corpo e olhando para um ponto fixo na parede na altura dos olhos. A distância entre os pés foi gravada e utilizada como referência para a próxima avaliação do escolar com a utilização da palmilha.

3.9.5 Quarta etapa

Foram confeccionadas as palmilhas posturais para todos os participantes do estudo.

3.9.6 Quinta etapa

Todos os escolares foram avaliados sem utilizar as palmilhas posturais, e logo após 15 minutos, foram realizadas as avaliações com os escolares utilizando as palmilhas posturais. As avaliações realizadas com e sem palmilhas foram: Avaliação da postura corporal através do

PCAP e avaliação da distribuição da pressão plantar através do Baropodômetro Eletrônico. Após foram observadas as alterações que ocorreram na postura corporal e na pressão plantar.

3.9 PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Para a análise descritiva foram utilizados valores percentuais, médios e desvio-padrão.

Já para a análise inferencial, foi utilizado teste de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi de 5%, sendo que todas as análises foram realizadas no SPSS *for Windows* versão 13.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e a discussão estão organizados em duas seções: 4.1 resultados referentes à avaliação postural sem a utilização das palmilhas posturais; 4.2 resultados referentes à avaliação postural com a utilização das palmilhas posturais; 4.3 avaliação baropodométrica sem a utilização das palmilhas posturais; 4.4 avaliação baropodométrica com a utilização das palmilhas posturais.

4.1 AVALIAÇÃO POSTURAL

Os resultados referentes à postura ortostática foram obtidos através de fotografias analisadas no Programa Computacional de Avaliação Postural (PCAP) e estão subdivididos em: vista anterior, vista lateral e vista posterior.

4.1.1 Vista Anterior

Na avaliação ortostática da vista anterior utilizou-se o alinhamento horizontal dos acrômios, das Espinhas Ilíacas Ântero-Superiores (EIAS) e dos centros patelares. Os resultados serão apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 1 - Posicionamento do ponto anatômico do acrômio em relação à linha de referência/Vista anterior.

Aluno	Sem palmilha			Com palmilha		
	Acrômio Simétrico	Acrômio dir. mais baixo	Acrômio esq. mais baixo	Acrômio Simétrico	Acrômio dir. mais baixo	Acrômio esq. mais baixo
1			X	X*		
2			X	X*		
3				X		
4	X			X		
5	X			X		
6	X		X	X*		

X*= Aluno apresentou diferença na postura do acrômio.

Os resultados da avaliação postural ilustrado na tabela 1 referente ao ponto anatômico do acrômio, nos mostram que os alunos 1, 2 e 6 apresentaram mudança postural após utilizar as palmilhas. Sem usar as palmilhas eles apresentavam o acrômio esquerdo mais baixo e após utilizá-las em ambos os pés, eles apresentaram simetria dos acrômios. Os outros alunos não apresentaram alteração no posicionamento dos acrômios ao utilizar as palmilhas.

Tabela 2 - Posicionamento do ponto anatômico Espinha Ilíaca Ântero-Superior (EIAS) em relação à linha de referência/Vista anterior.

Aluno	Sem palmilha			Com palmilha		
	EIAS Simétrica	EIAS dir. mais baixo	EIAS esq. mais baixo	EIAS Simétrica	EIAS dir. mais baixo	EIAS esq. mais baixo
1		X		X*		
2		X		X*		
3			X	X*		
4				X		
5	X		X	X*		
6	X			X		

EIAS dir. = Espinha ilíaca ântero-superior direita.

EIAS esq. = Espinha ilíaca ântero-superior esquerda.

X*= Aluno apresentou diferença na postura das EIAS.

Na tabela 2 referente à avaliação postural das EIAS, podemos observar que os alunos 1, 2, 3 e 5 apresentaram mudanças com a utilização das palmilhas. Na avaliação sem as palmilhas os alunos 1 e 2 apresentavam a EIAS direita mais baixa e na avaliação usando as palmilhas as EIAS ficaram simétricas. Já os alunos 3 e 5 sem as palmilhas apresentavam as

EIAS esquerda mais baixa, e ao utilizar as palmilhas ficaram simétricas. Os outros alunos não apresentaram mudanças ao utilizarem as palmilhas posturais.

Tabela 3 - Posicionamento do ponto anatômico centro patelar em relação à linha de referência/Vista anterior.

Aluno	Sem palmilha			Com palmilha		
	Centro patelar Simétrico	Centro patelar dir. mais baixo	Centro patelar esq. mais baixo	Centro patelar Simétrico	Centro patelar dir. mais baixo	Centro patelar esq. mais baixo
1		X		X*		
2		X		X*		
3			X	X*		
4	X			X		
5			X	X*		
6	X			X		

Centro patelar dir. = Centro patelar direito.

Centro patelar esq. = Centro patelar esquerdo.

X*= Aluno apresentou diferença na postura do Centro patelar.

Nos resultados referentes à avaliação do centro patelar mostrados na tabela 3, podemos observar que os alunos 1, 2, 3 e 5 apresentaram mudanças após utilizar as palmilhas posturais. No exame sem palmilha os alunos 1 e 2 apresentavam o centro patelar direito mais baixo, e os alunos 3 e 5 apresentavam o centro patelar esquerdo mais baixo e após realizar o exame com palmilhas eles apresentaram simetria dos centros patelares. Os outros alunos não apresentaram mudanças com e sem a utilização das palmilhas.

4.1.2 Vista Lateral

A avaliação ortostática da vista lateral utilizou a articulação calcâneo-cubóidea como ponto de partida para o alinhamento inicial. Verificou-se a partir daí o posicionamento do epicôndilo lateral do fêmur, do acrômio e do meato auditivo externo em relação à linha de referência. Os resultados estão apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 4 - Posicionamento do ponto anatômico Epicôndilo Lateral do Fêmur (ELF) em relação à linha de referência/Vista lateral.

Aluno	Sem palmilha			Com palmilha		
	ELF neutro	ELF anterior	ELF posterior	ELF neutro	ELF anterior	ELF posterior
1			X	X*		
2	X			X		
3	X			X		
4	X			X		
5	X			X		
6			X			X

ELF= Epicôndilo lateral do fêmur

X*= Aluno apresentou diferença na postura do ELF.

Os resultados da avaliação do ELF apresentados na tabela 4, nos mostram que o aluno 1 apresentou mudança em sua postura após colocar as palmilhas. Sem as palmilhas ele apresentava o ELF posterior a linha de referência e após ser reavaliado usando as palmilhas ele apresentou o ELF neutro. Os outros alunos não apresentaram mudanças na avaliação com as palmilhas.

Tabela 5 - Posicionamento do ponto anatômico do Acrômio em relação à linha de referência/Vista lateral.

Aluno	Sem palmilha			Com palmilha		
	Acrômio neutro	Acrômio anterior	Acrômio posterior	Acrômio neutro	Acrômio anterior	Acrômio posterior
1		X		X*		
2		X		X*		
3				X		
4	X			X		
5	X			X		
6	X	X		X*		

X*= Aluno apresentou diferença na postura do acrômio.

Na tabela 5 podemos observar que na avaliação do ponto anatômico do acrômio os alunos 1, 2 e 6 apresentaram mudança ao utilizar as palmilhas. Os alunos 1, 2 e 3 sem palmilha apresentavam o acrômio anteriorizado. Ao utilizarem as palmilhas posturais os acrômios se neutralizaram.

Tabela 6 - Posicionamento do ponto anatômico do Meato Auditivo Externo (MAE) em relação à linha de referência/Vista lateral.

Aluno	Sem palmilha			Com palmilha		
	MAE neutro	MAE anterior	MAE posterior	MAE neutro	MAE anterior	MAE posterior
1			X	X*		
2		X			X	
3			X			X
4				X		
5	X			X		
6	X			X		

MAE= Meato auditivo externo.

X*= Aluno apresentou diferença na postura do MAE.

Nos resultados da tabela acima podemos observar a avaliação do ponto anatômico do MAE o aluno 1 apresentou mudança na avaliação ao utilizar as palmilhas. Sem as palmilhas ele apresentava o MAE posterior a linha de referência e após utilizá-las apresentou o MAE neutro. Os outros alunos não apresentaram mudanças na avaliação usando as palmilhas posturais.

4.1.3 Vista Posterior

Na vista posterior foi avaliado o alinhamento horizontal dos ângulos inferiores das escápulas e das Espinhas Ilíacas Pósterio-Superior (EIPS).

Tabela 7 - Posicionamento do ponto anatômico da escápula em relação à linha de referência/Vista posterior.

Aluno	Sem palmilha			Com palmilha		
	Escápulas simétricas	Escápula dir. mais baixa	Escápula esq. mais baixa	Escápulas simétricas	Escápula dir. mais baixa	Escápula esq. mais baixa
1			X	X*		
2			X			X
3	X			X		
4	X			X		
5	X			X		
6			X	X*		

Escápula dir. = Escápula direita.

Escápula esq. = Escápula esquerda.

X*= Aluno apresentou diferença na postura da escápula.

Na tabela 7 observamos que na avaliação postural do ponto anatômico da escápula os alunos 1 e 6 apresentaram mudanças após usar as palmilhas. Na avaliação sem palmilhas eles apresentavam a escápula esquerda mais baixa e na avaliação com palmilhas eles apresentaram as escápulas alinhadas. Os outros alunos não apresentaram alteração na avaliação utilizando as palmilhas posturais.

Tabela 8 - Posicionamento do ponto anatômico Espinha Ilíaca Pôstero-Superior (EIPS) - em relação à linha de referência/Vista posterior.

Aluno	Sem palmilha			Com palmilha		
	EIPS Simétrica	EIPS dir. mais baixa	EIPS esq. mais baixa	EIPS Simétrica	EIPS dir. mais baixa	EIPS esq. mais baixa
1		X		X		
2		X		X		
3			X	X		
4	X			X*		
5			X	X*		
6	X			X*		

EIPS dir. = Espinha ilíaca póstero-superior direita.

EIPS esq. = Espinha ilíaca póstero-superior esquerda.

X* = Aluno apresentou diferença na postura da EIPS.

Os resultados apresentados na tabela 8 nos mostram a avaliação da EIPS sem e com o uso das palmilhas. Podemos observar que alunos 1, 2, 3, e 5 apresentaram mudanças ao utilizarem as palmilhas posturais. Sem as palmilhas os alunos 1 e 2 apresentavam a EIPS direita mais baixa, e após, usando as palmilhas, apresentaram as EIPS simétricas. Os alunos 4 e 5 sem palmilhas apresentavam a EIPS esquerda mais baixa, e usando as palmilhas apresentaram simetria das EIPS.

Como observamos acima, os resultados da avaliação postural mostram que os pontos anatômicos (Tabelas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7) apresentaram, na sua maioria, mudanças no seu posicionamento quando os participantes utilizaram as palmilhas posturais. Na vista anterior podemos observar mudanças nos pontos anatômicos do acrômio, das EIAS, e do centro patelar. Na vista lateral podemos observar mudanças no Epicôndilo Lateral do Fêmur (ELF), acrômio e no Meato Auditivo Externo (MAE) e finalmente na vista posterior observamos mudanças nas escápulas e nas EIPS.

Na literatura encontraram-se vários trabalhos que tentam esclarecer os parâmetros do alinhamento postural na infância. Porém não se encontraram trabalhos que relacionam o uso das palmilhas posturais com alterações na postura corporal de escolares.

Para Penha et al. (2005) variações posturais em crianças são comumente encontradas no período do crescimento e desenvolvimento, sendo decorrentes dos vários ajustes, adaptações e mudanças corporais e psicossociais que marcam essa fase. Estes autores alertam para o fato de que a postura da criança e do adolescente pode ser afetada por vários fatores intrínsecos e extrínsecos, como hereditariedade, ambiente e condições físicas nas quais o indivíduo vive, bem como por fatores emocionais, socioeconômicos e por alterações conseqüentes do crescimento e desenvolvimento humano. Diante das alterações observadas em alguns dos pontos anatômicos analisados neste estudo podemos sugerir que as palmilhas posturais, consideradas elementos extrínsecos, podem ter influenciado na postura corporal dos participantes avaliados.

Ascher em 1976 também afirmava que o comportamento postural da criança durante os primeiros anos escolares é o grande responsável pelos vícios posturais adquiridos, levando-se em consideração a evolução da sua postura ereta, suas condições anatômicas, sua coluna vertebral e as relações estabelecidas com o meio social em que vive. Com uma avaliação minuciosa da postura é possível identificar alterações localizadas em diversos segmentos corporais como: protrusão de ombros, aumento da cifose torácica, inclinações e rotações pélvicas, aumento do ângulo valgo de joelho. Essas alterações, geralmente, trazem conseqüências prejudiciais à função de sustentação e mobilidade e, portanto, seu diagnóstico precoce permite uma intervenção eficiente, principalmente tratando-se de um sistema músculo-esquelético complacente, como o da criança.

Schimd et al. (2005) afirma que o desenvolvimento das estratégias posturais em crianças depende de fatores antropométricos, proprioceptivos e visuais. O papel de cada um varia com a idade e provavelmente a maturação do controle do equilíbrio corporal não está completo antes dos 11 anos de idade.

As palmilhas posturais apresentam uma estimulação proprioceptiva e também podem ser consideradas como uma alternativa de intervenção para correção de alterações posturais. Pois conforme explicitado na revisão de literatura o seu princípio está fundamentado na ação dos elementos e barras muito finos que são colocados sob a pele e os músculos plantares, com função de reprogramar a postura corporal. As estimulações visuais, cutâneas, podais ou bucais ativam os reflexos posturais permitindo a correção das alterações da postura estimulando ou inibindo as cadeias musculares (VILLENEUVE, 2008).

Em um estudo realizado por Mattos (2006) foi analisado o efeito das palmilhas proprioceptivas termomoldáveis¹ no equilíbrio postural ortostático de 56 indivíduos de ambos os sexos com idades entre 30 e 42 anos. Foi observado após dois meses de uso da palmilha, por um período diário mínimo de 3 horas, que existe uma menor trajetória de deslocamento da oscilação corporal ântero-posterior e látero lateral e uma melhor distribuição da carga de peso no apoio plantar após o uso das palmilhas proprioceptivas termomoldáveis.

Também é importante destacar alguns resultados já mencionados na revisão de literatura. Em um estudo realizado por Hafkemeyer; Poppenburg e Muiller (2003) utilizando palmilhas posturais em crianças com paralisia cerebral que apresentavam pé chato foi observado melhora na postura corporal, mais harmonia durante a caminhada e melhor apoio dos pés.

Ohlendorf et al. (2008) realizaram uma pesquisa com o intuito de verificar se as palmilhas posturais melhoram a estática corporal e diminuem a dor. Os autores utilizaram o exame de Escanometria Tridimensional (3D) em 32 adultos do sexo masculino e feminino, os quais fizeram uso das palmilhas e receberam orientações para não mudar seus hábitos de vida diária. Pôde-se perceber uma melhora da postura corporal dos pacientes e um alívio da dor. Percebeu-se também, que os movimentos compensatórios da coluna podem ser diminuídos com o uso da palmilha.

Considerando que os estudos apresentados na revisão de literatura mostram benefícios das palmilhas sobre a postura de adultos, e que os resultados desta investigação mostram que alguns escolares apresentaram mudanças na postura corporal ao calçar as palmilhas posturais, sugere-se que o uso das mesmas em crianças também possa ser uma alternativa válida para prevenir e tratar as alterações da postura corporal. Tais afirmações têm respaldo em vários autores (ADLER et al. 1984; BRUSCHINI, 1998; RODRIGUES et al. 2003; BRACKLEY; STEVENSON, 2004) quando afirmam que é na infância que ocorrem os primeiros problemas de ordem postural. Além disso, consideram o tempo de crescimento propício para iniciar ao trabalho de prevenção.

¹ Palmilhas proprioceptivas termomoldáveis é a terminologia utilizada por PRZYSIENZY (2006) e tem o mesmo significado de palmilhas posturais.

4.2 Avaliação Baropodométrica

4.2.1 Avaliação baropodométrica sem e com a utilização das palmilhas posturais.

Essa avaliação foi realizada através de um Baropodômetro Eletrônico, descrito detalhadamente no capítulo 3.8.3, onde foram coletadas as informações sobre o pé direito (pressão anterior, pressão posterior) e pé esquerdo (pressão anterior, pressão posterior). Foi também verificado a distribuição média da pressão plantar nas regiões anterior, posterior de ambos os pés. Os resultados podem ser visualizados nas tabelas que seguem.

Tabela 9 – Resultados do exame de baropodometria sem e com a utilização das palmilhas posturais para verificação de possíveis alterações da pressão na parte anterior do pé.

Aluno	Sem palmilhas		Com palmilhas	
	Pé anterior direito	Pé anterior esquerdo	Pé anterior direito	Pé anterior esquerdo
1	24,66	29,57	26,93	26,14
2	22,52	19	27,37	19,81
3	17,92	24,88	16,31	24,95
4	23,06	21,81	25,10	24,90
5	17,84	14,85	24,60	26,30
6	24,71	9,90	21,50	24,35

Podemos observar que todos os alunos apresentaram mudanças em suas pressões ao usar as palmilhas posturais, embora tais mudanças não foram estatisticamente significativa (pé anterior direito: $p=0,249$; pé anterior esquerdo: $p=0,173$). No entanto, pode-se verificar que as pressões plantares na região anterior dos pés direito e esquerdo se apresentam de forma mais distribuídas em todos os alunos ao utilizarem as palmilhas.

Tabela 10 – Resultados do exame de baropodometria sem e com a utilização das palmilhas posturais para verificar possíveis alterações na pressão da parte posterior do pé.

Aluno	Sem palmilhas		Com palmilhas	
	Pé posterior direito	Pé posterior esquerdo	Pé posterior direito	Pé posterior esquerdo
1	22,63	24,14	24,48	22,45
2	21,57	36,09	18,76	34,05
3	19,73	37,48	26,41	32,33
4	24,21	30,93	23,07	26,30
5	38,76	28,54	25,80	24,25
6	39,14	35,25	29,00	25,31

Na tabela acima podemos observar que todos os alunos apresentaram mudanças em suas pressões ao usar as palmilhas posturais, mas houve diferença estatisticamente

significativa, somente para o pé posterior esquerdo ($p=0,028$) o posterior direito não apresentou diferença estatisticamente significativa ($p= 0,345$). Da mesma forma pode-se verificar que as pressões plantares na região posterior dos dois pés estão mais distribuídas.

Tabela 11 – Resultados do exame de baropodometria sem e com a utilização das palmilhas posturais para verificação de possíveis alterações da pressão média do pé.

Aluno	Sem palmilhas		Com palmilhas	
	Pressão média anterior	Pressão média posterior	Pressão média anterior	Pressão média posterior
1	53	47	50	50
2	42	58	47	53
3	43	57	41	57
4	45	55	50	50
5	33	67	50	50
6	35	65	46	54

Podemos observar na tabela 11 que as pressões médias da região anterior e posterior dos pés ficaram mais bem distribuídas, mais equilibradas, quando os alunos realizaram o teste fazendo uso das palmilhas. No entanto, não houve diferenças estatisticamente significativas (pressão média anterior: $p=0,115$; pressão média posterior: $p=0,078$).

Tabela 12 – Resultados da análise estatística dos dados das pressões dos pés direito e esquerdo, na região anterior e posterior dos pés e das pressões médias anterior e posterior, e seus respectivos níveis de significância.

Variável	Sem palmilha		Com palmilha		Médias dos Ranks	Soma dos Ranks	Sig.
	Média	D.P.	Média	D.P.			
PAD	21,78	3,14	23,63	4,14	2,50	5,00	0,249
PAE	20,00	7,04	24,40	2,37	4,00	4,00	0,173
PPD	27,67	8,85	24,69	3,43	3,75	15,00	0,345
PPE	32,20	5,27	27,44	4,65	3,50	21,00	0,028*
PMA	41,83	7,22	47,33	3,55	1,50	3,00	0,115
PMP	58,16	4,14	52,33	2,87	3,50	14,00	0,078

PAD = Pé anterior direito.

PAE = Pé anterior esquerdo.

PPD = Pé posterior direito.

PPE = Pé posterior esquerdo.

PMA = Pressão média anterior.

PMP = Pressão média posterior.

A tabela 12 apresenta os resultados da análise estatística dos dados da baropodometria. Resumindo podemos observar que houve diferença estatisticamente significativa somente entre a pressão posterior do pé esquerdo com a utilização das palmilhas posturais ($p=0,028$). Todas as outras medidas apresentaram diferenças na pressão plantar ao utilizarem as palmilhas posturais, porém estas diferenças não foram estatisticamente significativas. Isso pode ter

ocorrido devido ao teste ter sido realizado logo após a confecção das palmilhas, não tendo ocorrido um período mínimo de tratamento. Alguns autores, por exemplo, (PRZYSIEZNY, 2006) afirma que o período mínimo de tempo necessário para ocorrer uma reprogramação postural é 45 dias. Outros autores afirmam que o tempo de uso da palmilha tem sido relacionado com o bom índice de eficácia e sua maior utilização foi relacionada à menor intensidade de dor e menor progressão da deformidade em hálux valgo (BUDIMAN-MAK et al. 1995; CONRAD et al. 1996; CHALMERS et al. 2000).

Na literatura atual não foram encontrados estudos que avaliam a pressão plantar em crianças que utilizam palmilhas posturais. No entanto, foram encontrados alguns estudos realizados com adultos. Mafinski e Cordeiro (2005) confeccionaram palmilhas para um grupo de 15 indivíduos do sexo masculino, porém, não acrescentaram as peças podais corretivas. Os resultados mostram que 85% dos indivíduos apresentaram um melhora de 65% nos parâmetros do protocolo CNT.

Conforme referimos na revisão de literatura, queremos aqui mais uma vez relatar alguns estudos. Beltrán (2008) no Instituto de Posturologia de Barcelona realizou um estudo com 105 pacientes, homens e mulheres com idades entre 18-60 anos, que apresentavam problemas do tipo podopostural. Ele confeccionou palmilhas posturais para cada paciente e os re-avaliou num prazo de 2 meses. Pôde-se perceber que 91,57% dos pacientes diminuíram seus sintomas de dor e mostraram mais conforto na postura ereta. Concluiu-se então, que as palmilhas posturais exteroceptivas são apropriadas para tratar desequilíbrios de causa podal e para adaptar a postura global que se reflete no pé. Além disso, sugere que elas colaboram eficazmente nos tratamentos multidisciplinares.

Magalhães (2007) avaliou a eficácia de palmilhas posturais em pacientes com artrite reumatóide, utilizando o Índice de Função dos Pés (FFI) durante 6 meses. E também estudou a alteração da pressão plantar de pés reumatóides após 15 dias de uso das palmilhas. Ele verificou que as palmilhas proprioceptivas foram efetivas no tratamento de pés reumatóides, reduzindo os índices de dor, de incapacidade e de limitação de atividade. Elas também proporcionaram melhor distribuição da pressão na superfície plantar com redução dos seus valores no ante-pé e no retro-pé.

Outro estudo também avaliou o efeito do uso de palmilhas posturais em um grupo de 18 pacientes durante três meses. Observaram a redução da dor e do gasto energético, bem como, melhora dos parâmetros da marcha (aumento do comprimento do passo e passada) (KAVLAK et al. 2003)

Schimidt et al. (2002) realizaram uma pesquisa com o objetivo de analisar o equilíbrio postural e as oscilações do centro de pressão através da utilização da baropodometria. Fizeram parte deste estudo 30 sujeitos do sexo masculino com idade entre 21 e 58 anos. A análise da oscilação do centro de pressão foi realizada de duas formas, bipodálica e monopodálica, ambas estáticas. Constataram-se diferenças consideráveis entre as análises monopodálica e bipodálica tanto com os olhos fechados como com os olhos abertos, assim como, diferenças na análise monopodálica para o pé direito e esquerdo.

Guimarães et al. (2006) investigaram os fatores relacionados à adesão ao uso de palmilhas biomecânicas, em 33 indivíduos, para os quais foram confeccionadas palmilhas biomecânicas. Um questionário contendo questões a respeito da palmilha e seu uso foi aplicado, em forma de entrevista. Com base nos resultados obtidos, os indivíduos foram separados em 4 grupos, de acordo com o nível de adesão: adesão total, adesão parcial, adesão inconstante e não-adesão. Os resultados do presente estudo revelaram que conforto e grau de melhora atribuído à palmilha podem influenciar na adesão ao uso dessas órteses, constituindo-se fatores importantes para o sucesso do tratamento.

Um estudo realizado por Comelli e Miranda (2007), investigou a influência de palmilhas ortopédicas e proprioceptivas (posturais) na postura corporal. A amostra foi composta de 10 indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 16 à 65 anos. Todos utilizavam palmilhas ortopédicas clássicas. As variáveis analisadas foram: a) simetria do comprimento dos membros superiores; b) nivelamento das cristas ilíacas e c) tensão da musculatura paravertebral na região lombar (L4) e cervical (C3). Os indivíduos da amostra foram submetidos a três avaliações consecutivas: a) sem palmilha e pés descalços em superfície dura; b) com palmilha ortopédica e c) com palmilha proprioceptiva (postural). Foi concluído que tanto a palmilha ortopédica quanto a palmilha proprioceptiva (postural) interferem na postura corporal, podem proporcionar transtornos ou benefícios ao indivíduo. As palmilhas ortopédicas não promoveram a simetria postural. Ao contrário, as palmilhas proprioceptivas (posturais) se mostraram eficazes na sua ação de correção das assimetrias analisadas.

Filippin et al. (2007) realizou um estudo com 20 crianças, divididas em dois grupos, grupo das obesas e grupo das eutróficas, com idade entre nove e onze anos. As avaliações incluíram medidas das variáveis de pressão plantar na postura ereta e na marcha por meio do sistema Pedar (Novel GmbH). Observou que crianças obesas apresentam maiores áreas de contato, picos de pressão, pressões médias máximas e integrais pressão-tempo, quando comparadas as eutróficas, com diferenças significativas, principalmente nas regiões do médio-pé e antepé

Segundo Schimidt et al. (2002) a utilização da baropodometria para analisar o equilíbrio postural corporal é uma tecnologia bastante recente, existindo poucas pesquisas relatando o seu uso. Normalmente, ela é utilizada para fins clínicos, o que explica até certo ponto a inexistência de artigos acadêmicos sobre o assunto. No entanto, considerando todas as possibilidades de análise e suas conseqüentes aplicações, a baropodometria pode ser considerada uma excelente metodologia para avaliar não só o equilíbrio corporal através do deslocamento do centro de pressão, mas também, a distribuição da carga na planta dos pés, tanto de forma estática quanto dinâmica.

Considerando o que dizem os autores supracitados e levando em consideração os resultados de nossa pesquisa, acreditamos que as palmilhas posturais podem reduzir a pressão plantar, e da mesma forma podem provocar uma melhor distribuição nas regiões ântero-posterior e látero lateral de ambos os pés. Tornando assim um método eficaz para possíveis tratamentos e prevenções de alteração plantares.

5 CONCLUSÃO

Os estudos nos mostram que o processo de utilização das palmilhas posturais está surgindo como um método inovador de grande auxílio para a população de várias faixas etárias. Não encontramos estudos que utilizaram as palmilhas posturais em escolares, mas encontramos diferentes estudos onde elas se mostram como uma técnica eficaz para a correção das assimetrias posturais e também para a diminuição e melhor distribuição da pressão plantar. Suas estimulações em regiões específicas da planta dos pés provocam uma modificação do tônus postural e um reposicionamento do nivelamento da pelve e das assimetrias musculares da coluna vertebral. Isso ocorre através da ativação dos mecanorreceptores da região plantar, proporcionados pelos microrrelevos descritos como peças podais que são fixadas nas palmilhas.

Em nosso estudo nos pudemos observar que a utilização das palmilhas posturais provoca mudanças na postura corporal dos escolares, e que a pressão plantar também apresenta mudança com as palmilhas posturais. Ocorreu alteração estatisticamente significativa na região posterior do pé esquerdo ao utilizar as palmilhas ($p=0,028$). Nas outras regiões do pé não ocorreram diferenças estatisticamente significativas, porém todas as pressões ficaram melhor distribuídas em ambos os pés ao realizar o teste fazendo uso das palmilhas posturais.

Concordamos com a hipótese 1 a qual afirma que o uso de palmilhas posturais provoca alteração da postura corporal de escolares da 3^o série, com 10 anos de idade, de uma escola particular na cidade de Porto Alegre, os quais apresentam alterações posturais, com a indicação da utilização de palmilhas posturais.

Concordamos também com a hipótese 2 a qual afirma que o uso de palmilhas posturais provoca alteração na pressão plantar de escolares da 3^o série, com 10 anos de idade, de uma escola particular na cidade de Porto Alegre, os quais apresentam alterações posturais, com a indicação da utilização de palmilhas posturais.

Acreditamos que essa área de estudo é uma área muito importante, a qual merece grande atenção dos profissionais da saúde. Sugerimos novos estudos que relacionem postura corporal, escolares e palmilhas posturais, pois acreditamos ser essa uma fase da vida muito importante de se trabalhar a postura, de verificar alterações posturais e de prevenir futuros problemas posturais. Acreditamos na importância da realização de estudos a longo prazo utilizando palmilhas posturais em escolares de ambos os sexos, antes da fase de estirão de crescimento, período que em média se inicia aos 11 anos de idade, para poder relacionar a

longo prazo a postura corporal e o uso de palmilhas posturais. Sugerimos também a realização de estudos que relacionem parâmetros estabilométricos com a postura corporal de escolares e com o uso das palmilhas posturais.

Finalizando, acreditamos que esta pesquisa foi muito importante para podermos verificar a função das palmilhas posturais sobre a postura corporal de escolares e sobre a pressão plantar dos mesmos. Como andamento desde estudo queremos dar continuidade na pesquisa desse assunto, porém com um número maior de participantes e analisando ambos os sexos, para podermos observar e relacionar as mudanças ocorridas em um número maior de participantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHER C. **Variações da postura na criança**. São Paulo: Manole, 1976.

ADLER N. S.; CSONGRADI J.; BLECK E. E. School Screening for scoliosis. **The Western Journal of Medicine**, v.5, n.141, p. 631-633, 1984.

ARKIPELAGO. **Baropodômetro Eletrônico: Programa Footowork**. Disponível em: http://www.arkipelago.com.br/prod_footowork.php acessado em: 07/11/2009.

BANKOFF, A. D. P.; BEKEDORF, R. G.; SCHMIDT, A.; CIOL, P. Análise do equilíbrio corporal estático através de um baropodômetro eletrônico. **Revista Conexões**, v. 4, n.2, 2006.

BANKOFF, A. D. P.; CIOL, P.; ZAMAI, C. A.; SCHIMDT, A.; BARROS, D. D. **Estudo do equilíbrio corporal postural através do sistema de baropodometria eletrônica**. UNICAMP, 2006. Disponível em: www.unicamp.br/ef/publicações/conexões/v2n2 acessado em: 25/09/2008.

BANDY, W. D.; SANDERS, B. **Exercícios terapêuticos: técnicas para a intervenção**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogans, p.361, 2003.

BELTRÁN, I.; **Palmilhas posturales exteroceptivas**. Revista IPP. n. 2 (2008). <http://www.ub.edu/revistaipp/i_beltran_n2.html> Acessado em 10/08/08.

BIENFAIT, M. **Os desequilíbrios estáticos: fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico**. São Paulo Ed. Summus, 1995.

BRACCIALLI, L. M.; VILARTA, R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 159-171, jul/dez 2000.

BRACKLEY H. M.; STEVENSON J. M. Are children's backpack weight limits enough? A critical review of the relevant literature. **Spine**. 29 (19): 2184-90; 2004.

BRADFORD D. S.; LONSTEIN J. E.; MOE J. H.; OGILVIE J. W.; WINTER R. B. **Escolioses e outras deformidades da coluna: ” O livro do Moe”**. 2º Ed. São Paulo: Livraria Santos; 1994.

BRICOT, B. **Posturologia**. São Paulo: Icone, 2001.

BRICOT, B. **Postura normal y posturas patológicas**. Revista IPP, n. 2 (2008). <http://www.ub.edu/revistaipp/bricot_n2.html>. ISSN 1988-8198. Acessado em 25/08/08.

BRUSCHINI S. **Ortopedia Pediátrica**. 2 ed., São Paulo: Atheneu; 1998.

BUKSMAN, S; VILELA, A. L. Instabilidade postural e quedas. In: SALDANHA, A. L.; CALDAS, C. P. **Saúde do idoso: a arte de cuidar**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

BURNFIELD J. M.; FEW C. D.; MOHAMED O. S.; PERRY J. The influence of walking speed and footwear on plantar pressures in older adults. **Clin Biomech**, 19:78-84, 2004.

CALLEGARI J. S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CAILLIET, R. **Compreenda sua dor de coluna**. 1.ed. São Paulo: Manole, 1985.

CALLAGARI, R. **Dor: mecanismos e tratamento**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

CALEGARI, R. **Síndrome da dor lombar**. Porto Alegre: Artemed, 2001.

CARNEIRO, J. A. O.; MURANO H., L., R.; SOUSA L., M.. Predominância de desvios posturais em estudantes de educação física da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. **Rev. Saúde. Com**; v. 1, n. 2, p. 118-123, 2005.

CASTRO, M. V.; SANIN, R. A. **Texto de Ortopedia Infantil**. Ed. Barcelona: Jims, 1967.

CECI, L. A.; SALGADO, A. S. I.; PRZYSIEZNY, W. L. Modificações das Aferências sensitivas podais e sua influência na amplitude. **Rev. Fisio. Magazine**, v. 1 n. 3, p. 116-119, maio-junho, 2004.

CHALMERS, A.C.; BUSBY, C.; GOYERT, J.; PORTER, B.; SCULZER, M. Metatarsalgia and rheumatoid arthritis – a randomized, single blind, sequential trial comparing 2 types of foot orthoses and supportive shoes. **J Rheumatol**, 27:1643-1647, 2000.

CLARK, H.; ROME, K.; PLANT, M.; O'HARE, K.; GRAY, J. A critical review of foot orthoses in the rheumatoid arthritic foot. **Rheumatology (Oxford)**. 45(2):139-45, 2006.

CIL, A.; *et al.* The evolution alignment of the spine during childhood. **Spine**. 30(1): 93-100, 2004.

CONGRAD K. J.; BUDIMAN-MARK E.; ROACH K. E.; HEDEKER D. Impacts of foot orthoses on pain and disability in rheumatoid arthritics. **J Clin Epidemiol**. 49:1-7:1996.

CORBIN, C. B.; NOBLE, L. Flexibility: a major Component of Physical Fitness. **The Journal of Physical Education and Recreation**, v. 51, n. 6, p. 57-60, 1980.

CORREA, L. A.; PEREIRA, S. J.; SILVA, G. M. A.; Avaliação dos desvios posturais em escolares: estudo preliminar. **Revista Fisioterapia Brasil**. Maio/Jun; 6(3), 2005.

DELIBERATO, P.C.P. **Fisioterapia preventiva: Fundamentos e Aplicações**. Barueri-SP: Manole, 2002.

DOWLING A. M.; STEELE J. R.; BAUR L. A. Does obesity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children? **Int J Obes**. 25(6):845-52. 2001.

DUARTE M. **Análise estabilográfica da postura ereta humana quase-estática**, 2000. 86 f Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Escola de Educação Física e Esporte, USP, São Paulo, 2000.

EKMAN, L. L. **Neurociências Fundamentos para a Reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

ENJALBERT M. *et al.* Sensibilité plantaire et equilibre. In: VILLENEUVE, Ph, Coord. **Pied, equilibre & posture**. Paris: Frison-Roche, p.133-138. 1998.

ENOKA, R. M., **Bases Neuromecânicas da Cinesiologia**. 2 ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2000.

FERRONATTO A.; LANDOTTI C. T; SILVEIRA R. P. A incidência de alterações do equilíbrio estático da cintura escapular em crianças entre 7 a 14 anos. **Rev Movimento 1998**; 9: 25-30.

FILIPPIN N. T.; BARBOSA V. L. P.; SACCO I. C. N.; LOBO DA COSTA P. H. Efeitos da obesidade na distribuição de pressão plantar em crianças. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v. 11 n. 6 São Carlos nov./dez. 2007.

GAGEY, P. M.; WEBER, B. **Posturologia**: regulação e distúrbios da posição ortostática. 2º ed. São Paulo: Manole, 2000.

GAYA, A. *et al.* **Ciências do movimento humano: introdução a metodologia da pesquisa**. Porto Alegre: Artemed, 2008.

GALDI, E. H. G.; BANKOFF, A. D. P.; PELLEGRINOTTI, I. L.; MORAES, A. C.; MOREIRA, Z. W. Estudo das assimetrias e desvios posturais em escolares de 07 a 10 anos de idade de ambos os sexos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 7(1): 1993.

GALLAHUE, D.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o Desenvolvimento Motor. Bebês, Crianças, Adolescentes e Adultos**. São Paulo: Phorte, 2001.

GARDINER, M. D. **Manual de Terapia por Exercícios**. 2 ed. São Paulo: Santos, 1986.

GOLDIM, J.R. **Manual de Iniciação à Pesquisa em Saúde**. 2 ed. Porto Alegre: Dacasa, 2000.

GOUBERT, L.; CROMBEZ, G.; DE BOUDEAUHUIJ, I. Low back pain, disability and back pain myths in a community sample: prevalence and interrelationships. **European Journal of Pain**. 8: 385-394, 2004.

GRIMMER, K.; WILLIAMS, M. Gender-age environmental associates of adolescent low back pain. **Applied Ergonomics** 31:343-360.2000.

GUIMARÃES C. Q. **et al.** Fatores associados à adesão ao uso de palmilhas biomecânicas. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 10, n. 3, p. 271-277, jul./set. 2006.

GUYTON, A. C., HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HAFKEMEYER U, POPPENBURG D, MÜLLER-GLIEMANN C ET AL. (2003) Afferenzverstärkende (propriozeptive) Einlagen zur Behandlung des funktionellen Spitzfußes bei Kindern mit infantiler Cerebralparese (ICP). **Medizinisch Orthopädische Technik** 4: 18–23.

HEBERT S. K. **Ortopedia para pediatras**. São Paulo: Artmed; 2004

HODGE, M.C.; BACH, T.M.; CARTER, G.M. Orthotic management of plantar pressure and pain in rheumatoid arthritis. **Clin Biomechanics**, 567-575, 1999.

HOFFMAN S, PETERSON MR. Foot orthotics: An overview of rationale, assessment and fabrications. 2001; 3 (25): 509-26.

JACKSON, L.; BINNING, J.; POTTER, J. Plantar pressures in rheumatoid arthritis using prefabricated metatarsal padding. **J Am Podiatr Med Assoc**. 94(3):239-45,2004.

KAPANDJI, I. A. **Fisiologia Articular**. São Paulo. Ed. Brasil, v. 3, 2000.

KAVALCO T. F. A manifestação de alterações posturais em crianças de primeira a quarta séries do ensino fundamental e sua relação com a ergonomia escolar. **Rev Bras Fisioterapia**; 2(4). 2000.

KAVLAK, Y.; UYGUR, F.; KORMAZ, C.; BEK, N. Outcome of orthoses intervention in the rheumatoid foot. **Foot Ankle Int**, 24(6):494-499, 2003.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios Terapêuticos: fundamentos e técnicas**. São Paulo: Manole, 1998.

KENDALL, P. F.; MACCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G. **Músculos: Provas e Funções**. São Paulo: Manole, 1995.

KENDALL, P. F.; MACCREARY, E. K. **Músculos: Provas e Funções**. 3 ed. São Paulo: Manole, 1990.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2001.

KNOPLICH, J. **Enfermidades da Coluna Vertebral**. 3 ed. São Paulo: Robe Editorial, 2003.

LAPIERRE, A. **A Reeducação Física**. v 1. 6 ed.. São Paulo: Manole, 1982.

LEPORCK, A. M.; VILLENEUVE, P. H. Lês épines irritatives dáppui plantaire; objectivation cliniques et estabilométriques. In: VILLENEUVE, Ph. Cood. **Pied, equilibre & posture**. Paris: Frison-Roche, p. 131-138, 1996.

LIANZA, S. **Medicina de Reabilitação**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

LIPPERT, S. L. **Cinesiologia Clínica para Fisioterapeutas**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2003.

MACHADO A. **Neuroanatomia funcional**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

MAC-THIONG, J. M.; BERTHONNAUD, E.; DIMAR, J. R.; BETZ, R. R.; LABELLE, H. Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth. **Spine**. 29(15): 1642-1647, 2004.

MAFINSKI, M.; CORDEIRO, R. M. **A influência da palmilha termomoldada na postura corporal**. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Fisioterapia), Blumenau, Universidade Regional de Blumenau, 2005.

MAGEE, D.J. **Avaliação musculoesquelética**. 3. ed. Barueri: Manole, 2002.

MALCHAIRE, J. **Estratégia de Prevenção** – Lesiones de miembros superiores por trauma acumulativo. 2 ed. INCRT, Bélgica, 1998.

MAGALHÃES, E P. **Efeito do uso de palmilhas no tratamento de pés reumatóides**. Tese de Doutorado em Clínica Médica. Campinas, São Paulo: Faculdade de Ciências Médicas, Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document>. Acessado em: 22 ago. 2008.

MARSISCO, V. *et al.* Analisi baropodometrica del passo in soggetti sani anziani ed in pazienti gonartrosici prima e dopo intervento di artroprotesi di ginocchio. **G Ital Med Lav Erg**. 24(1), 72-83, 2002.

MARTELLI, R. C.; TRAEBERT J. Estudo descritivo das alterações posturais de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade. Tangará-SC. **Rev. brasil. de epistemol.** v.9 n.1 São Paulo, mar, 2006.

MATTOS, H. M. **Análise do equilíbrio postural estático após o uso de palmilhas proprioceptivas**. 2006. 1 disco laser. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José do Campos, 2006.

Mc GINNIS M. P. **Biomecânica do Esporte e exercício**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. **Quantitativo-Qualitativo: oposição ou complementariedade?** Cadernos de Saúde Pública. v.9, n.3, p.239-232, 1993.

MOFFAT, M.; VICKERY, S. **Manual de Manutenção e Reeducação Postural**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

NASHNER, L. M.; ME COLLUM, G. The organization of human postural movements: a formal basic and experimental synthesis, **Behav. Brain Sci**, v.8, p. 135-167, 1985.

NATRUP J.; OHLENDORF D.; FISCHER F. Auswirkungen neurologischer Einlagen auf die Körperstatik. **Orthopädieschuhtechnik Sonderheft Einlagen**, S 56–63, 2004.

NETO B. A. Baropodometria, essencial para o diagnóstico. **O Coffito**. Dez: 16-09. 2002.

OHLENDORF D., NATRUP J., NIKLAS A., KOPP S. Veränderung der Körperhaltung durch haltungsverbessernde, sensomotorische, Einlegesohlen Ergebnisse einer 3-dimensionalen Rückenvermessung. **Revista Manuelle Medizin**. Frankfurt, 2008 · 46:93–98.

OLIVEIRA L.F. Estudo de revisão sobre a utilização da estabilometria como método de diagnóstico clínico. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. 9(1): 37-53, 1993.

OLIVEIRA, F. Endireite seu Corpo e ponha a Coluna nos Eixos. **Revista Saúde**, São Paulo, n. 275, p.36-41, jul. 2006.

OSTELO, R.W.J.G. Health care provider is attitudes and beliefs towards chronic low back pain: the development of a questionnaire. **Manual Therapy**. 8 (4): 214-222, 2003.

O’SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1993.

PENHA P. J., JOÃO S. M. A., CASAROTTO R. A., AMINO C. J., PENTEADO D. C. postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. **Clínicas** 2005; 60:9-16

PERRY SD, MCILROY WE, MAKI BE. The role of plantar cutaneous mechanoreceptors in the control of compensatory stepping reactions evoked by unpredictable multi-directional perturbation. **Brain Res**.877(2):401-6, 2000.

PRATES , J. A. L. **Programa computacional para avaliação postural – PCAP**. 2006. Monografia (Curso de Licenciatura em Educação Física) – Escola de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PRZYSIEZNY, W. L, PRZYSIEZNY, E. Torção permanente do tronco como fator de sobrecarga articular . **Ver. Terapia Manual Fisioterapia Manipulativa**, v. 2, n. 1, p. 16-19, jul – set, 2003.

PRZYSIEZNY, W. L. **Manual de Podoposturologia**. Londrina: Escola de Terapia Manual, 2006.

RABISCHONG, P. R. Statokinésimétrique de la peau. In: VILLENEUVE, Ph, Coord. **Pied, équilibre & posture**. Paris: Frison-Roche, p. 15-20, 1996.

RASH, G. S. Static Assessment of Pedar and F-Scan Inshoe Pressure Sensors; **Revisited**, 1995.

RASCH, P. J.; BURKE, R. K. **Cinésilogia e anatomia aplicada: a ciência do movimento humano**. 5 ed. Uanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1997.

RODRIGUES L. F. *et al*. Utilização da técnica de Mire para detectar alterações posturais. **Revista Fisioterapia Universidade São Paulo**, São Paulo; 10:16-23.

ROLFING, P. I. **A integração das estruturas humanas**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

ROSE, N. E.; FEIWELL, M. D.; CRACCHIOLO, A. A Method for Measuring Foot Pressures Using a High Resolution, Computadorizes Insole Sensor: The Effect of Heel Wedges on Plantar Pressure Distribution and Center of Force. **Foot and Ankle**, California,1992.

ROWLAND T. M. **Developmental exercise physiology**. Champaign (IL): Human Kinetics; 1996.

SAAD, M. et al. Sinais Clínicos associados a prognóstico de marcha em paralisia cerebral espástica. **Revista Brasileira de Postura e Movimento**, v. 1, p. 5-12, 1997.

SALGADO, A. S. I.; PRZYSIEZNY, W. L. **Manual de Podoposturologia. Reeducação postural através de palmilhas**. Brusque: Laboratório de Posturologia do Cefit - Hospital Evangélico de Brusque, 2002.

SALGADO, A. S. I.; PRZYSIEZNY, W. L. **Manual de Podoposturologia**. Reeducação postural através de palmilhas. Brusque: Laboratório de Posturologia do Cefit – Hospital Evangélico de Brusque, 2006.

SCHIMID, M.; CONFORTO, S.; LOPEZ, L.; RENZI, P.; D ALESSIO, T. The development of postural strategies in children: a factorial design study. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**. 2(29):,2005.

SCHIMIDT, A.; BANKOFF. A. D. P. **Postura corporal em escolares**, 2000.

SHUMWAY COOK, A.; WOOLLACOTT, M.H. **Motor control: theory and practical applications**. Baltimore: Williams e Wilkins, 1995.

Sociedade Brasileira de Podoposturologia. **Podoposturologia**. Disponível em:<<http://www.podoposturologia.com.br>>. Acesso em: 02 jan. 2007.

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

TANNER, J. M. **Growth at adolescence**. 2. ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1962.

TEODORI, R. M.; *et al.* Educação em saúde como princípio básico para prevenção de alterações da coluna vertebral em escolares. **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**. Belo Horizonte, 2004.

TRIBASTONE, F. **Tratados de Exercícios Corretivos: Aplicados à Reeducação Motora Postural**. São Paulo: Manole, 2001.

TSUNG B, ZHANG M, MAK A, WONG M. **Effectiveness of Insoles on Plantar Pressure Redistribution**. China, 2004.

TUREK, S. **Ortopedia: Princípios e sua aplicação**. 4 ed. v.3. São Paulo: Manole, 1991.

VIGARELLO G. **Políticas do Corpo**. Org. Denize B. de Sant' Anna. São Paulo: Estação Liberdade, 1995.

VILADOT, P. A. **15 lições sobre patologia do pé**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2003

VILARINHO R. M. A. Incidência de hipercifose como alteração postural em escolares de 6 a 17 anos em uma escola pública municipal da cidade Catanduva. **Rev Acta Fisiátrica** 1(9), 2002.

VILLENUEVE, P. "**Tratamiento postural y ortesis podal: ¿mecánica o información?**". Revista IPP. Núm. 2 (2008). <http://www.ub.edu/revistaipp/villeneuve_n2.html>. Consultado em 25/08/08. ISSN 1988-8198.

WILLEM, G. **Manuel de posturologie: Approche clinique et traitements des pathologies rachidiennes et cephaliques**. 2 ed. Paris: Frision Roche, 2004.

WIDHE, T. Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. **European Spine Journal**. 10:118-123, 2001.

WOODBURN J., BARKER S., HELLIWELL P. S., A randomized controlled trial of foot orthoses in rheumatoid arthritis. **J Rheumatol**; 29: 1377-83, 2002.

ANEXOS

ANEXO A
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

Você está sendo convidado para participar de um estudo de mestrado, intitulado “Efeitos das palmilhas posturais sobre a postura corporal de escolares”, desenvolvido em parceria com o Programa de Pós-Graduação da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Esse trabalho será realizado com estudantes da 3ª série da escola Pão dos Pobres - Rede La Salle, localizada na cidade de Porto Alegre.

Nesse sentido, pedimos que você leia atentamente este documento e esclareça suas dúvidas antes de consentir, através de sua assinatura, sua participação nesse estudo. Você receberá uma cópia deste termo de consentimento para que possa solucionar dúvidas que possam surgir, a qualquer momento e sempre que achar necessário.

LINHA DE PESQUISA: Educação e Reeducação Postural

TÍTULO DO PROJETO: Efeitos das palmilhas posturais sobre a postura corporal de escolares.

PESQUISADORA: Sheila Spohr Nedel

ORIENTADOR: Prof. Dr. Jorge Luiz de Souza

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Objetivo: A pesquisa tem por finalidade verificar os efeitos das palmilhas posturais sobre a postura corporal de escolares da 3ª série, com 10 anos de idade, de uma escola particular na cidade de Porto Alegre, os quais apresentam alteração na postura, com a indicação da utilização de palmilhas.

As palmilhas posturais são órteses plantares constituídas de minirrelevos de 0,5 a 3 milímetros e tem a função de reprogramar a postura. Elas serão colocadas dentro do calçado de cada participante.

Procedimentos: Os procedimentos serão de caráter não invasivo, sem utilização de drogas medicamentosas, ou procedimentos que provocam incisão na pele. O trabalho constará das seguintes etapas:

Inicialmente será realizada uma avaliação postural através do protocolo CNT (ANEXO B, C, D) onde será verificado quais participante irão apresentar necessidade de fazer uso das palmilhas posturais. Após será realizada a avaliação da postura ortostática, através do Programa Computacional de Avaliação Postural (PCAP), no qual os meninos deverão usar sunga ou calção, para permitir a visualização das estruturas corporais a serem avaliadas. Para facilitar a avaliação, serão identificados pontos anatômicos nos participantes, os quais serão marcados com bolinhas de isopor, e em seguida, eles serão fotografados. Logo após, serão confeccionadas as palmilhas posturais. Depois de confeccionadas, os alunos serão reavaliados sem palmilhas e em seguida utilizando as palmilhas posturais.

Riscos: Não haverá nenhum risco para a integridade física ou psicológica dos participantes. A coleta de dados será indolor e não terá nenhum custo para o participante da pesquisa.

Confidencialidade: Os resultados da investigação serão mantidos em sigilo pelo investigador. Nenhum participante será identificado individualmente. Nenhuma imagem será utilizada sem a autorização expressa do participante e de seu responsável. Os resultados poderão ser utilizados exclusivamente para a publicação de artigos científicos resguardando sempre a privacidade de cada indivíduo.

Direito de recusa ou desistência: O participante terá a liberdade de desistir da pesquisa a qualquer momento sem nenhuma penalidade e sem nenhum prejuízo.

Consentimento: Aceito voluntariamente participar do projeto de pesquisa na área de Educação e Reeducação Postural, desenvolvido em parceria com o Programa de Pós-Graduação da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. A sua assinatura indica que você concorda e que entendeu o formulário, ficando assim claro o objetivo deste estudo, os procedimentos a serem realizados e as garantias de confidencialidade. Você pode solicitar esclarecimento sobre a pesquisa e seus procedimentos a qualquer momento e pode contatar pelos telefones: 55-99085358 ou 51- 3392 7284 com Sheila.

Porto Alegre, _____ de _____ de 2009.

Assinatura do participante

Nome

Orientador:
Prof. Dr. Jorge Luiz de Souza

Pesquisadora:
Mestranda Sheila Spohr Nedel

ANEXO B

FICHA DE AVALIAÇÃO PODOPOSTUROLÓGICA PROTOCOLO CNT

1	Idade _____ anos Número do calçado _____ Lateralidade <input type="checkbox"/> DIREITA <input type="checkbox"/> ESQUERDA
----------	--


2	Indicação de palmilha ortopédica _____
----------	--

3	Usa Óculos / lente de contato <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Divergente Convergente D () E () D () E ()
----------	--	--

4	Usa Aparelhos dentários <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Já usou	Observar Oclusão <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Alterada
----------	---	---

5	Calcâneo (VISTA POSTERIOR) <input type="checkbox"/> Normal (SEQUENCIA 1)	Valgo <input type="checkbox"/> Direito <input type="checkbox"/> Esquerdo	Varo <input type="checkbox"/> Direito <input type="checkbox"/> Esquerdo
----------	--	--	---

6	Avaliação cm	INDIVIDUO SEM PALMILHA	INDIVIDUO COM PALMILHA ORTOPEDICA	INDIVIDUO COM PALMILHA PROPRIOCEPTIVA
	Comprimento dos MMSS			
	Nivelamento das cristas ilíacas			
	Tensão dos mm lombar			
	Tensão dos mm cervical			

7	Prescrição da palmilha Desenhar a peça podal e marcar a espessura	
----------	---	---

ANEXO C

SEQUÊNCIA DE AVALIAÇÃO EM PODOPOSTUROLOGIA 1

Partindo do princípio que os parâmetros do Protocolo CNT estão assimétricos e o calcâneo é normal, serão seguidos os seguintes procedimentos:

1. CNT ASSIMÉTRICO

Colocar uma **BIC** (BARRA INFRACAPITAL) no antepé do lado do membro superior supostamente mais longo e refazer o teste seguindo o Protocolo CNT. Se as variáveis do Protocolo CNT estiverem simétricas a prescrição das palmilhas está definida.

2. CNT CONTINUA ASSIMÉTRICO

Deixar a **BIC** e acrescentar o **EIC** (ELEMENTO INFRACUBÓIDE) no pé do lado do membro superior supostamente mais longo e refazer o teste seguindo o Protocolo CNT. Se as variáveis do Protocolo CNT estiverem simétricas a prescrição das palmilhas está definida.

3. CNT CONTINUA ASSIMÉTRICO

Deixar a **BIC**, o **EIC** e acrescentar outro **EIC** no pé do lado do membro superior supostamente mais curto e refazer o teste seguindo o Protocolo CNT. Se as variáveis do Protocolo CNT estiverem simétricas a prescrição das palmilhas está definida.

4. CNT CONTINUA ASSIMÉTRICO

Deixar a **BIC**, o **EIC**, o outro **EIC** e acrescentar o **CALÇO** (CALÇO INFRACALCANEANO) no lado da crista íliaca supostamente mais baixa e refazer o teste seguindo o Protocolo CNT. Se as variáveis do Protocolo CNT estiverem simétricas a prescrição das palmilhas está definida.

5. CNT CONTINUA ASSIMÉTRICO

Retirar a **BIC**, o **EIC**, o outro **EIC** e deixar o **CALÇO** (1, 2, 3, 4 mm ...) no lado da crista íliaca supostamente mais baixa e refazer o teste seguindo o Protocolo CNT. Indicação de perna curta verdadeira. Se as variáveis do Protocolo CNT estiverem simétricas a prescrição das palmilhas está definida.

6. CNT CONTINUA ASSIMÉTRICO

Retirar todos os elementos, sugerir ao paciente que caminhe alguns passos e acrescentar a **BRCal** (BARRA RETROCALCANEANA) no pé do lado do membro superior supostamente mais curto e refazer o teste seguindo o Protocolo CNT. Se as variáveis do Protocolo CNT estiverem simétricas a prescrição das palmilhas está definida.

7. CNT CONTINUA ASSIMÉTRICO

Retirar todos os elementos e realizar um teste com o calço molar, preferencialmente no lado do ombro mais alto. Possibilidades:

a) Se as variáveis do Protocolo CNT estiverem **simétricas** a causa principal das assimetrias é a oclusão. Neste caso o paciente poderá ser encaminhado ao cirurgião dentista (especialista em disfunções temporomandibulares ou ortopedista funcional ou ortodontista). Neste caso não há indicação de palmilha postural, entretanto, até que a correção oclusal ocorra, poderá ser confeccionada uma palmilha postural. Lembrar que as correções das assimetrias serão parciais.

b) Se as variáveis do Protocolo CNT, após a colocação do calço molar, estiverem **menos assimétricas**, e a correção for completada com palmilhas proprioceptivas, a causa dos desequilíbrios é a oclusão e os pés. Neste caso o paciente poderá ser encaminhado ao cirurgião dentista (especialista em disfunções temporomandibulares ou ortopedista funcional ou ortodontista) e utilizar uma palmilha postural. Lembrar que o paciente deverá ser acompanhado pelo cirurgião dentista e pelo fisioterapeuta.

c) Se as variáveis do Protocolo CNT, após a colocação do calço molar, estiverem **assimétricas**, sem qualquer modificação a correção poderá ser parcialmente melhorada com as palmilhas posturais. Observar possíveis artrodeses de articulações dos pés, coluna vertebral, sacroilíaca, joelho e quadril

ANEXO D

SEQUÊNCIA DE AVALIAÇÃO EM PODOPOSTUROLOGIA 2

SEQUÊNCIA DE AVALIAÇÃO EM PODOPOSTUROLOGIA 2

Partindo do princípio que os parâmetros do Protocolo CNT estão assimétricos e o **calcâneo é valgo ou varo**, serão seguidos os seguintes procedimentos:

1. CNT ASSIMÉTRICO

Colocar uma **CAVal** (CUNHA ANTIVALGO) **ou** **CAVar** (CUNHA ANTIVARO) no calcâneo que apresentar a alteração e refazer o teste seguindo o Protocolo CNT. Iniciar com CUNHA de 3 mm, se necessário colocar a de 6 mm ou 12 mm. Se as variáveis do Protocolo CNT estiverem simétricas a prescrição das palmilhas está definida.

2. CNT ASSIMÉTRICO

Manter a **CAVal** (CUNHA ANTIVALGO) **ou** **CAVar** (CUNHA ANTIVARO) no calcâneo que apresentar a alteração. Iniciar com CUNHA de 3 mm, se necessário colocar a de 6 mm ou 12 mm e acrescentar a série dos elementos/barras da sequência de avaliação em podoposturologia **1**. Refazer o teste seguindo o Protocolo CNT. Se as variáveis do Protocolo CNT estiverem simétricas a prescrição das palmilhas está definida.

3. CNT ASSIMÉTRICO

Retirar a **CAVal** (CUNHA ANTIVALGO) **ou** **CAVar** (CUNHA ANTIVARO) e acrescentar a série dos elementos/barras da sequência de avaliação em podoposturologia **1**. Refazer o teste seguindo o Protocolo CNT. Se as variáveis do Protocolo CNT estiverem simétricas a prescrição das palmilhas está definida.

ANEXO E

CARTA DE CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NA PESQUISA.



ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO MESTRADO E DOUTORADO

Porto Alegre, 24 de julho de 2009.

Prezado Diretor:

As Instituições Escola La Salle Pão dos Pobres (Diretor Ir. Luís Carlos Dalla Rosa), Espaço Funcional Clínica Integrada (Fisioterapeuta Janaina Bortoli), Clínica de Fisioterapia (Fisioterapeuta Carolina Webber Kaercher) concordam em participar da pesquisa de mestrado da aluna **SHEILA SPOHR NEDEL**, mestranda de nosso Programa de Pós-Graduação.

A pesquisa intitulada "Efeito das palmilhas posturais sobre a postura corporal de escolares" será realizada em alunos do sexo masculino da Escola La Salle Pão dos Pobres.

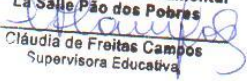
As palmilhas posturais serão confeccionadas com o auxílio da fisioterapeuta Janaína Bortoli. O exame de baropodometria será realizado na clínica da fisioterapeuta Carolina Webber Kaercher.

Outrossim, informamos que a referida aluna está regularmente matriculada na UFRGS.

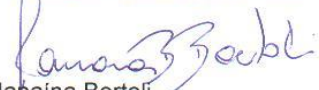
Desde já, antecipamos nossos agradecimentos e colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente.


Prof.^a Janice Zarpellon Mazo,
Coordenadora Substituta de Pós-Graduação.


Escola de Ensino Fundamental
La Salle Pão dos Pobres
Cláudia de Freitas Campos
Supervisora Educativa

Irmão Luís Carlos Dalla Rosa


Janaina Bortoli


Carolina Webber Kaercher

ANEXO F

CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFRGS.



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
CARTA DE APROVAÇÃO

pro:pesq

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul analisou o projeto:

Número : 2008042

Título : Efeito das Palmilhas Posturais sobre a Postura Corporal de Escolares

Pesquisador (es) :

<u>NOME</u>	<u>PARTICIPAÇÃO</u>	<u>EMAIL</u>	<u>FONE</u>
JORGE LUIZ DE SOUZA	PESQ RESPONSÁVEL	jsouza@esef.ufrgs.br	33085869
SHEILA SPOHR NEDEL	PESQUISADOR	sheilanedel@terra.com.br	

O mesmo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, reunião nº 59 , ata nº 139 , de 5/11/2009 , por estar adequado ética e metodologicamente e de acordo com a Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde.

Porto Alegre, sexta-feira, 6 de novembro de 2009


JOSE ARTUR BOGO CHIES
Coordenador do CEP-UFRGS