

ANÁLISE DO ARCO PLANTAR EM CRIANÇAS OBESAS E CRIANÇAS EUTRÓFICAS

Aline Sayuri Tatibana*
 Bruna Cristina da Silva*
 Luiz Henrique Neves de Mattos*
 Fabiana Cristina Souza Mendes Camilo**
 Celso Tadao Miasaki***
 Thaisa Fernanda Queiroz de Souza****.

* Pesquisadores e Acadêmicos do curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul-SP.

e-mail: sayuri_tatibana@hotmail.com; bru_rapunzel@hotmail.com; luizh_mattos@hotmail.com

**Pesquisador Responsável, e Prof^o. do curso de Fisioterapia das Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul-SP.

e-mail: mendesfab@bol.com.br

***Pesquisador Responsável, Dr. em engenharia elétrica e Prof^o das Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul-SP.

e-mail: newmiasaki@hotmail.com

****Pesquisador Responsável, Prof^o. Me. do curso de Enfermagem e Fisioterapia das Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul-SP.

e-mail: thaisafqsouza@hotmail.com

RESUMO: A obesidade tornou-se uma epidemia nos últimos anos, no qual acarreta-se diversas complicações que podem surgir na infância, ocasionando problemas na idade adulta, os quais podem acometer as propriedades mecânicas do sistema ortopédico, levando a um aumento da sobrecarga de peso sobre os pés, alterando a conformação do arco plantar, desenvolvendo assim o pé plano. O presente estudo teve como objetivo determinar as diferenças do apoio plantar de crianças obesas e crianças eutróficas, verificando se o excesso de peso é o precursor do desabamento do arco plantar. O mesmo foi realizado por meio de uma pesquisa descritiva de campo, sendo a amostra composta por 60 crianças de ambos os sexos, com idades de 7 à 11 anos, pertencentes à rede Municipal de Ensino de Santa Fé do Sul-SP, portadoras de obesidade e crianças eutróficas diagnosticadas por meio do Índice de Massa Corporal (IMC). Os plantigramas para análise da impressão plantar foram obtidos com auxílio do pedígrafo e do podoscópio. Por meio dos dados coletados, constatou-se que 30 das 60 crianças foram diagnosticadas como obesas, destas 21 (70%) apresentaram pé cavo e as 9 (30%) demais apresentaram pé plano. No restante da amostra, 30 crianças diagnosticadas como eutróficas, 25(83,33%) apresentaram pé cavo e 5(16,67%) apresentaram pé

plano. A aplicação do teste qui-quadrado indicou que a obesidade não se configura como fato predisponente ao desabamento do arco plantar, o mesmo teste também indicou que a proporção de pés planos é a mesma para crianças obesas ou eutróficas.

Palavras-chave: Crianças. Obesidade infantil. Pés planos. Apoio plantar.

ABSTRACT: Obesity has become an epidemic in recent years, which leads to many complications that can arise in childhood, causing problems in adulthood, which can affect the mechanical properties of orthopedic system, leading to an increased burden of weight on feet, changing the conformation of the plantar arch, thereby developing the flat foot. This study aimed to determine the differences of plantar support of obese and normal children, making sure the excess weight is the precursor of the collapse of the plantar arch. The same was done by means of a descriptive field, the sample comprised 60 children of both sexes, aged 7-11 years, belonging to the Municipal School of Santa Fe do Sul-SP, obese and normal children diagnosed through the Body Mass Index (BMI). The plantigramas for analysis of footprints were obtained with the aid of pedígrafo and podoscópio. Through the data collected, it was found

that 30 out of 60 children were diagnosed as obese, these 21 (70%) had pes cavus and 9 (30%) others had flat feet. In the remainder of the sample, 30 children diagnosed as overweight, 25 (83.33%) had pes cavus and 5 (16.67%) had flat feet. The application of the chi-square indicated that obesity is not considered predisposing to collapse because of the plantar arch, the same test also indicated that the proportion of flat feet is the same for obese and normal weight children.

Keywords: Children. Childhood obesity. Flat feet. Support plant.

INTRODUÇÃO

A obesidade, patologia crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura no organismo aumentou de forma significativa nos últimos anos, no qual acarreta várias complicações que podem surgir na infância levando a sérios problemas na idade adulta.

No Brasil, existe cerca de 3 milhões de crianças com menos de 10 anos de idade que sofrem de obesidade. Fato este justificado pelos fatores ambientais, genéticos, psicológicos, culturais, metabólicos e comportamentais (PIMENTA; PALMA, 2001).

Segundo Meirelles (1997 *apud* Neves; Sardinha, 2003), o efeito do peso sobre o arco plantar na criança obesa provoca seu aplanamento e alongamento.

Considerando a situação observada na criança obesa, resolveu-se investigar a interferência da obesidade no apoio plantar dessas crianças e determinar se há diferenças na distribuição quando compararmos com criança eutróficas.

METODOLOGIA

Tipo de pesquisa

Trata-se de uma pesquisa descritiva de campo quantitativa. A pesquisa

descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis (SILVA; MENEZES, 2001).

De acordo com Severino (2007), na pesquisa de campo, a fonte é abordada em seu meio ambiente próprio, ou seja, a coleta dos dados é feita nas condições naturais em que os fenômenos ocorrem.

Métodos quantitativos se traduzem em números as opiniões e informações para serem classificadas e analisadas, utilizando técnicas estatísticas (RODRIGUES, 2007).

As avaliações foram coletadas nos meses de agosto a setembro de 2011. Foram avaliadas 60 crianças sendo 32 do sexo masculino e 28 do sexo feminino, com idade cronológica variando 7 a 11, destas 30 foram classificadas como eutróficas e 30 como obesas. A pesquisa foi aplicada nas escolas em que as crianças são matriculadas. Para o critério de inclusão, fizeram parte da pesquisa crianças portadoras de obesidade e crianças eutróficas matriculadas na rede municipal de Ensino de Santa Fé do Sul, já as crianças portadoras de síndromes neurológicas, alterações ortopédicas congênitas, crianças cujos pais não permitiram a participação dos seus filhos, crianças abaixo de 7 anos e acima de 11 anos e também as crianças que não estejam matriculadas na rede municipal de Ensino de Santa Fé do Sul, foram excluídas da pesquisa. Por ser uma avaliação não invasiva, a mesma pode apresentar alguns riscos, cujo os quais estão relacionados ao informativo dos dados coletados à frente da criança, por tal motivo as informações obtidas durante a avaliação serão entregues somente aos pais ou responsáveis legais pelas crianças participantes do estudo.

Primeiramente, foi feito um pedido à Secretaria de Educação do município de Santa Fé do Sul, após a autorização da mesma, foi entregue uma solicitação aos diretores das escolas municipais, e uma solicitação à coordenadora dos estágios de fisioterapia para o uso de materiais, no

qual foram autorizados. Em seguida foi entregue as crianças um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido informando aos pais o motivo pelo qual foi realizado a pesquisa, e a Carta de Informação ao Paciente; após a assinatura dos pais, iniciou-se as avaliações.

Na coleta de dados, foi realizada a pesagem e a mensuração na balança antropométrica. Uma vez coletado os dados anteriores, foi calculado o índice de massa corporal (IMC), de acordo com a Organização Mundial de Saúde – OMS (2007), que incluem curvas de IMC desde lactente até 19 anos de idade que consideram os pontos de corte para eutrófico e obesidade os percentis 3 e 97, assim sendo classificadas as crianças como obesas e eutróficas.

As impressões plantares das crianças foram coletadas em posição ortostática, com pés descalços realizando uma descarga de peso sobre o pedígrafo, o processo ocorreu tanto com o pé direito quanto com pé esquerdo.

Após a coleta das impressões plantares foram realizadas a análise das mesmas de acordo com os estudos de Volpon (1993), que classifica como “pé plano” aquele em que a impressão plantar se aproximasse de uma linha traçada da extremidade posterior do calcanhar a borda medial do hálux; classificado como “pé cavo” aquele em que o arco plantar estava afastado dessa linha.

Na análise podoscópica, as crianças foram colocadas em posição ortostática sobre o equipamento onde foram fotografadas para posteriores análises da descarga de peso sobre os pés.

OBESIDADE

A obesidade é cogitado atualmente como um dos problemas mais críticos em saúde pública, tanto na vida adulta, quanto na infância e adolescência sendo considerada uma epidemia mundial, apelidada de “globesidade”, pela Organização Mundial de Saúde. A

ascensão da sua prevalência nas últimas quatro décadas foi simultâneo ao aumento de uma série de graves repercussões biológicas e psicossociais, as quais justificam a preocupação das autoridades em relação a essa doença crônica (WHO, 2011).

Fisberg (1995) afirma que a obesidade é o acúmulo de tecido gorduroso regionalizado, ou em todo corpo, resultante da diferença entre consumo energético, causado por doenças genéticas, endócrino-metabólicas ou por alterações nutricionais. No entanto, Rodrigues (2007) explica que a obesidade é o acúmulo excessivo, mais ou menos generalizado, de tecido adiposo, levando a um aumento de peso superior a 25% do peso estimado normal.

A mesma pode ser classificada em exógena, por superalimentação ou endógena por distúrbios metabólicos. A obesidade exógena tem como característica o excesso de ingestão alimentar, sedentarismo, hábitos alimentares, relações psico-afetivas e familiares inadequadas, desmame precoce e a introdução inadequada de alimentos de desmame. Reis (2009) caracteriza a obesidade endógena como ganho de peso por fatores de desequilíbrio provenientes de alterações do metabolismo tireoidiano, gonadal, hipotálamo-hipofisário, de tumores e síndromes genéticas. Fisberg (1995) comenta que mais de 95% dos casos de obesidade têm como motivo causas exógenas e o restante dos casos são atribuídos por causas endógenas.

Existem também classificações quanto à distribuição de gordura: andróide, conhecida como obesidade central ou em forma de maçã, que é o acúmulo de gordura na região do tronco, ou ginóide, conhecida como obesidade periférica ou em forma de pêra, que o acúmulo de gordura abaixo da cintura, na região glúteo-femural. A obesidade andróide, central ou abdominal é observada com mais frequência em homens, já a obesidade ginecóide ou femural são comuns em

mulheres o que indica o perfil estrogênico (SALVE, 2006).

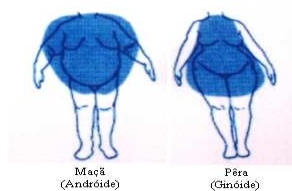


FIGURA 1: Classificação quanto a distribuição de gordura

Fonte: McARDLE; KATCH; KATCH, 1998, p.579

Vários fatores contribuem para a etiologia da obesidade, fatores genéticos, culturais, econômicos, emocionais e comportamentais atuam em diferentes combinações nos indivíduos obesos. Assim, múltiplas etiologias, correlatos comportamentais, efeitos psicossociais e consequências médicas, tornam a obesidade especialmente complexa (LUIZ *et al.*, 2005).

Para sociólogos e nutrólogos, essa etiologia é gerada por fatores nutricionais inadequados consequentes da chamada transição nutricional caracterizada por um aumento exagerado do consumo de alimentos ricos em gordura e com alto valor calórico, associados a excessivo sedentarismo condicionado por redução na prática de atividade física e incremento de hábitos que não geram gasto calórico com assistir TV, uso de vídeo games e computadores entre outros, enfim por importante mudança no estilo de vida, determinada por fatores culturais, sociais e econômicos (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

O aumento na prevalência da obesidade é uma tendência da população mundial (BARROS, 2010). De acordo com Pimenta e Palma (2001), há no Brasil cerca de 3 milhões de crianças com menos de 10 anos de idade que sofrem de obesidade.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), o excesso de peso e a obesidade são encontrados com grande frequência, a partir de 5 anos de idade, em todos os grupos de renda e em todas as regiões brasileiras. Esses são alguns dos resultados da seção de Antropometria e Estado

Nutricional da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009, realizada em parceria entre o IBGE e o Ministério da Saúde.

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) revelou um salto no número de crianças de 5 à 9 anos com excesso de peso ao longo de 34 anos: em 2008-09, 34,8% dos meninos estavam com o peso acima da faixa considerada saudável pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Em 1989, este índice era de 15%, contra 10,9% em 1974-75. Observou-se padrão semelhante nas meninas, que de 8,6% na década de 70 foram para 11,9% no final dos anos 80 e chegaram aos 32% em 2008-09 (IBGE, 2010).

Segundo Brandalize e Leite (2010), a presença do abdome protuso nos obesos desloca anteriormente o centro de gravidade, ocasionando adaptações na coluna vertebral e membros inferiores. Na coluna, geralmente há um aumento da lordose lombar com cifose dorsal compensatória, a qual leva à hiperlordose cervical e anteriorização da cabeça. Nos membros inferiores, podem estar presentes a anteversão pélvica associada a rotação interna dos quadris, joelhos valgos e pés planos. Essa postura que inicialmente é temporária e flexível, surge de forma compensatória para melhorar a estabilidade e é considerada patológica a partir do momento em que se torna fixa, resultante de adaptações musculares e retrações cápsulo-ligamentares, podendo causar dores no sistema osteomioarticular. Uma angulação em valgo do joelho pode levar a uma angulação em valgo de retropé, que leva ao desabamento do arco plantar medial, causando o pé pronado ou o pé plano.

Os autores Pezzan, Sacco e João (2009), afirmam que as mudanças na biomecânica tanto da fásia plantar como da musculatura que a sustenta podem gerar alterações no arco plantar. Quando a fásia está alongada ou a musculatura enfraquecida, o arco longitudinal medial

estará rebaixado, chamado de pé plano e, de acordo com os mesmos autores, quando associado à pronação excessiva da articulação subtalar, o retropé se tornará valgo. Já quando a fásia ou a musculatura está tensa ou encurtada, haverá aumento do arco plantar, chamado pé cavo e, em associação à supinação da articulação subtalar, o retropé se tornará varo.

De acordo com Guimarães *et al.* (2000), existem três tipos padrões de pés, quanto à formação do arco: pé chato (plano), arcado (côncavo) e normal, com quatro tipos de pisadas: neutra, supinador (para fora), pronador (para dentro) e pronador acentuado, sendo que as variações são individuais. O pé com pouco ou nenhum arco apresenta excesso de flexibilidade, geralmente com tipo de pisada para dentro, diferente do pé de arco excessivo, que tem baixa flexibilidade, absorve com menos eficiência os impactos com o solo e tem característica de atitude supinadora.

O pé plano é caracterizado quando há redução ou desaparecimento completo do arco longitudinal medial do pé (CALVETE, 2004). No estudo de Lopes (2009), os dados demonstraram que a prevalência de pés planos são influenciados por 3 fatores: o sexo, a idade e o peso da criança, sendo o sobrepeso um fator preponderante.

Para realização do presente estudo, foi necessário utilizar técnicas de diagnóstico tais como: curvas de índice de massa corporal (IMC) para idade de meninos e meninas, pedígrafo e podoscópio.

Segundo Guimarães (2005), acredita-se que em crianças além do peso, o índice de massa corpórea varia com a altura e a idade, não sendo o seu uso satisfatório.

É preferível o uso das curvas de variação de IMC.

O teste do pedígrafo é um teste que, através da pressão plantar, se tem a identificação do tipo de pisada. Variações

na estrutura do pé irão influenciar na forma da pressão plantar (SCHMIDT, 2006).



FIGURA 2: Análise do pedígrafo

O podoscópio apresenta uma superfície de vidro acima de um espelho que reflete a imagem plantar no momento em que os pés se posicionam sobre o vidro. Podemos notar como se distribui o peso do corpo, se há ou não áreas de hiperpressão, que aparecem como pontos mais claros na imagem plantar dos pés, diferenciando os pés planos dos pés cavos.



FIGURA 3: Podoscópio

RESULTADOS

Os resultados do presente estudo estão ilustrados na tabela 1, no qual apresenta informações das crianças submetidas à pesquisa, com relação ao tipo de pé e ao sexo. Notou-se que para o sexo masculino o pé cavo foi predominante com 78%. Em relação ao sexo feminino foi de 75% de pé cavo.

TABELA 1

Tipos de pés com relação ao sexo.

Tipos de pé	Masculino	Feminino	Total
Plano	7	7	14
Cavo	25	21	46
Total	32	28	60

Na tabela 2, as crianças foram classificadas segundo o IMC e o tipo de pés.

TABELA 2
Crianças segundo IMC e o tipo de pés

IMC	Pé plano	Pé cavo	Total
Obesa	9	21	30
Eutrófica	5	25	30
Total	14	46	60

Desse modo, notou-se uma predominância de pés cavos, tanto em crianças obesas e eutróficas. Por meio do IMC com variação de curvas para idade, classificou-se as crianças das quais metade foram classificadas como obesas e a outra metade como eutróficas.

Das crianças classificadas como obesas, 9 (30%) apresentaram pé plano e 21 (70%) apresentaram pé cavo (gráfico 1). Com relação as crianças classificadas como eutróficas, 5 (16,67%) apresentaram pé plano e 25 (83,33%) apresentaram pé cavo (gráfico 2).

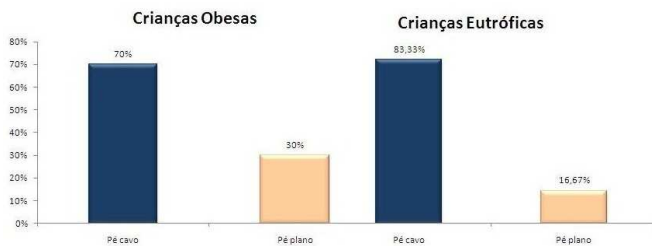


GRÁFICO 1: porcentagem de pés planos e cavos nas crianças classificadas como obesa.

GRÁFICO 2: porcentagem de pés planos e cavos nas crianças classificadas como eutrófica.

Deve-se salientar que os pesquisadores levantaram esses dados para responderem a duas perguntas:

Será que existe diferença entre meninos e meninas com pé plano?

Será que a obesidade em crianças influencia na presença de pé plano?

Para responder a essas perguntas, este estudo realizou duas inferências, uma para verificar se proporção de crianças com pé plano é a mesma nos dois sexos, e outra para verificar se a proporção de pés planos é a mesma tanto para crianças obesas quanto crianças eutróficas.

Assim, após a coleta dos dados aplicou-se o teste qui-quadrado, ao nível de

5% de significância. Para ambos os casos, o teste estatístico indicou que a diferença das proporções não foi suficientemente grande para rejeitar a hipótese da nulidade.

Em outras palavras, o teste estatístico mostrou que a proporção de crianças com pé plano é a mesma nos dois sexos e, a proporção de pés planos é a mesma tanto para crianças obesas quanto crianças eutróficas.

Após analisados o registro da sola dos pés no pedígrafo, utilizamos o podoscópio para a reconfirmação das impressões plantares.



FIGURA 4: Comparação da impressão plantar no pedígrafo e no podoscópio do pé cavo.



FIGURA 5: Comparação da impressão plantar no pedígrafo e no podoscópio do pé plano.

DISCUSSÃO

Segundo Sharkey (2006), a melhor maneira de classificar um indivíduo quanto a obesidade se faz por meio do Índice de Massa Corporal (IMC), que é uma medida razoável de determinação de gordura em adultos, mas em crianças e adolescentes se faz inadequado.

No estudo proposto utilizou-se do IMC com curvas de variação de idade para meninos e meninas, o qual permite o diagnóstico e acompanhamento da criança.

De acordo com Calliari e Kochi (2010), a avaliação da adiposidade por meio de medidas de pregas cutâneas se faz

pouco reprodutível e com utilidade na prática clínica limitada.

Por tal motivo o presente estudo somente trabalhou com as curvas do IMC desenvolvida pela OMS (2007) e adotadas em 2009 no Brasil, pela Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde do Brasil.

A escolha da faixa etária do presente estudo embasou-se no conhecimento das etapas maturacionais normais do desenvolvimento dos pés (considerando o período das alterações fisiológicas). Segundo os estudos de Lopes (2009), a literatura aponta a idade próxima aos 6 anos como período crítico no desenvolvimento de maior acúmulo de gordura corporal.

Santana *et al.* (2006) afirmam que o IMC e a obesidade influenciam no arco longitudinal medial, produzindo seu desabamento, o que não condiz com os estudos de Salomão *et al.* (1993) e Volpon (1998 *apud* FILONI *et al.*, 2009), que afirmam ser as alterações do arco longitudinal medial estarem relacionadas a frouxidão ligamentar, insuficiência muscular e hereditariedade.

Tal fato pode ser a razão de o presente estudo ter encontrado crianças eutróficas com a presença de pés planos.

Viunisk (1999) preconiza em seus estudos que crianças com excesso de peso corporal podem apresentar pés planos e alterações nas curvaturas do joelho, pernas e tornozelos. Fato que colabora com o presente estudo, o qual encontrou crianças classificadas como obesas com pés planos e cavos.

Há controvérsias sobre a acessibilidade, maneira e manuseio para o estudo dos arcos plantares dos pés de crianças e adultos, pois as técnicas de classificação costumam ter custo elevado (GILMOUR; BURNS, 2001 *apud* AZEVEDO; NASCIMENTO, 2009). De acordo com Kanatli, Yetkin, Cila (2001 *apud* AZEVEDO; NASCIMENTO, 2009), o registro da sola dos pés ou a análise da impressão plantar no papel é um método

barato, simples e viável para estimar o arco longitudinal medial dos pés de crianças e adultos. Situação que justifica o fato do presente estudo que utilizou o pedígrafo para realizar as avaliações.

De acordo com Cantalino e Mattos (2006), o podoscópio apresenta uma superfície de vidro acima de um espelho que reflete a imagem plantar no momento em que os pés se posicionam sobre o vidro. Podemos notar como se distribui o peso do corpo, se há ou não áreas de hiperpressão, que aparecem como pontos mais claros na imagem plantar dos pés, diferenciando os pés planos dos pés cavos. O presente estudo fez uso do podoscópio com a função de confirmar a descarga de peso sobre os pés.

Zuri *et al.* (2007) constatou em seu estudo que crianças obesas apresentam pressões maiores nas regiões plantares (ante, médio e retropé) em relação aos indivíduos eutróficos e com sobrepeso, podendo ser devido a alterações biomecânicas relacionadas a obesidade, com abdome protuso, hiperlordose lombar e anteversão pélvica que determina o deslocamento anterior do centro de gravidade corporal.

No presente estudo, encontrou-se maior número de pressões plantares entre as crianças classificadas como obesas do que entre as crianças classificadas como eutróficas.

Segundo Bruschini (1998), outra consequência freqüente da obesidade na postura destes indivíduos é o aparecimento de pés planos. No presente estudo encontrou-se uma amostragem de crianças obesas com maior número de pés classificados como plano em relação à amostragem de crianças eutróficas. De acordo com os estudos de Tavares e Dedini (2007), não foi observado uma incidência dessa alteração, havendo uma prevalência significativa de pés cavos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante dados encontrados no presente estudo, notou-se que não houve relação significativa entre excesso de peso corporal e desabamento do arco plantar, sendo que a obesidade não contribui como fator predisponente ao pé plano.

Referente ao arco longitudinal medial, observou-se que não houve relação significativa entre sexo das crianças e o arco plantar, em virtude das crianças estarem em fase de crescimento e desenvolvimento.

Portanto, não observou-se diferença entre os apoios plantares realizadas no pedígrafo e no podoscópio, porque acredita-se que no pedígrafo realiza-se a descarga de peso dinâmico e no podoscópio de forma estática, no qual estas informações foram verificadas e confirmadas nas crianças do estudo.

Assim, salienta-se a necessidade de investigar estudos sobre análise plantar em crianças obesas e eutróficas devido a sua importância na área da saúde, esperando que idéias relatadas neste estudo, possam auxiliar outros pesquisadores no seu aperfeiçoamento e na sua continuidade.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, L. A. P.; NASCIMENTO, L. F. C. A distribuição da força plantar está associada aos diferentes tipos de pés? **Rev. Paul. Pediatr.**, v.27, n.3, p. 309-314, 2009.
- BARROS, A. G. A. **Regulação da homeostase energética pelo sistema dopaminérgico no modelo Caenorhabditis elegans**. Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/BUOS-8GJKLN/1/tese.pdf>>. Acesso em: 21 jun.2011.
- BRANDALIZE, M.; LEITE, N. Alterações ortopédicas em crianças e adolescentes obesos. **Fisioter. Mov.**, v.23, n.2, p.283-288, abr./jun. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fm/v23n2/11.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2010.
- BRUSCHINI, S. **Ortopedia pediátrica**. São Paulo: Atheneu, 1998.
- CALLIARI, L. E.; KOCHI, C. **Síndrome metabólica na infância e adolescência**. [S.l.: s.n.], 2010.
- CALVETE, S. A. A relação entre alteração postural e lesões esportivas em crianças e adolescentes obesos. **Motriz**, Rio Claro, v.10, n.2, p.67-72, mai./ago. 2004. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/10n2/08SACa.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2011.
- CANTALINO, J. L. R.; MATTOS, H. M. Comparação dos tipos de pé classificados por determinadas formas de avaliação clínica. **Ter. Manual**. v. 4, n. 16, abr./jun. 2006.
- FILONI, E. *et al.* Comparação entre índices do arco plantar. **Motriz**, Rio Claro, v.15, n.4, p. 850-860, out./dez. 2009.
- FISBERG, M. **Obesidade na infância e adolescência**. São Paulo: Fundação Editorial BYK, 1995.
- GILMOUR, J. C.; BURNS, Y. The measurement of the medial longitudinal arch in children. **Foot Ankle Int**. v. 22, p. 493-498, 2001 *apud* AZEVEDO, L. A. P.; NASCIMENTO, L. F. C. A distribuição da força plantar está associada aos diferentes tipos de pés? **Rev. Paul. Pediatr.**, v.27, n.3, p. 309-314, 2009.
- GUIMARÃES, C. P. A. **Aspectos psicológicos relacionados à manutenção da obesidade: o papel da aprendizagem**. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.psicocare.net/psicologia/arquivos/psicobiologicos_obesidade.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2011.

GUIMARÃES, G. V. *et al.* Pés: devemos avaliá-los ao praticar atividade físico-esportiva? **Rev. Bras. Med. Esporte.** v.6, n.2, mar./abr. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v6n2/v6n2a05.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **POF 2008-2009**: desnutrição cai e peso das crianças brasileiras ultrapassa padrão internacional. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1699&id_pagina=1>. Acesso em: 20 abr. 2011.

KANATLI, U.; YETKIN, H.; CILA, E. Footprint and radiographic analysis of the feet. **J. Pediatr. Orthopaedics.** v.21, p.225-228, 2001 *apud* AZEVEDO, L. A. P.; NASCIMENTO, L. F. C. A distribuição da força plantar está associada aos diferentes tipos de pés? **Rev. Paul. Pediatr.** p. 309-314. 2009.

LOPES, J. P. **Comparação da incidência de pés planos e joelhos valgos em crianças eutroficas e obesas da rede pública de ensino de Barbacena, MG.** 2009. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/ECJS-84RQZY/1/juliano_pinheiro_lopes.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2011.

LUIZ, A. M. A. G. *et al.* **Depressão, ansiedade e competência social em crianças obesas.** 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v10n1/28006.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2011.

McCARDLE, W. D.; KATCH, F. I; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho.** 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Loogan, 1998.

MEIRELLES, J. B. **Tratamento fisioterápico em pacientes portadores de pé torto congênito.** Santa Fé do Sul- SP:

FUNEC, 1997 *apud* NEVES, F. R.; SARDINHA, J. B. **Avaliação do arco plantar em crianças de 2 a 5 anos.** Santa Fé do Sul: FUNEC, 2003.

NEVES, F. R.; SARDINHA, J. B. **Avaliação do arco plantar em crianças de 2 a 5 anos.** Santa Fé do Sul: FUNEC, 2003.

OLIVEIRA, A. M. A. *et al.* Sobrepeso e Obesidade Infantil: influência de fatores biológicos e ambientais em Feira de Santana, BA. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab,** v. 47, n. 2, abr. 2003. Disponível em: <http://www.abeso.org.br/pdf/obes_em_feira_de_santana.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Curvas de crescimento para crianças a partir dos 5 anos e adolescentes (OMS 2007).** OMS, 2007. Disponível em: <http://nutricao.saude.gov.br/sisvan.php?conteudo=curvas_cresc_oms>. Acesso em: 05 mai. 2011.

PEZZAN, P. A. O.; SACCO, I. C. N.; JOÃO, S. M. A. Postura do pé e classificação do arco plantar de adolescentes usuárias e não usuárias de calçados de salto alto. **Rev. Bras. Fisioter,** São Carlos, v. 13, n. 5, p. 398-404, set./out. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v13n5/aop051_09.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2011.

PIMENTA, A. P. A. A.; PALMA, A. Perfil epidemiológico da obesidade em crianças: relação entre televisão, atividade física e obesidade. **Rev. Bras. Ciên. e Mov.,** Brasília, v. 9, n. 4, p.19-24, out. 2001. Disponível em: <<http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/401/454>>. Acesso em: 20 abr. 2011.

REIS, C. P. Obesidade e atividade física. **Rev. Digital,** Buenos Aires, n.130, mar. 2009. Disponível em: <<http://www.efd>

eportes.com/efd130/obesidade-e-atividade-fisica.htm>. Acesso em: 20 abr. 2011.

RODRIGUES, P. P. C. **Estudo da relação entre o índice da massa corporal (IMC) e postura corporal em estudantes do ensino fundamental da escola São Judas Tadeu, Tubarão/SC.** 2007. Disponível em: <http://www.fisiotb.unisul.br/Tccs/07b/priscila/TCC_priscila.pdf>. Acesso em: 18 out. 2010.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia científica.** Paracambi, 2007. Disponível em: <http://www4.fct.unesp.br/docentes/educ/alberto/page_download/METODOLOGIA/metodologia_cientifica.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2011.

SALOMÃO, O. *et al.* Hálux valgo e pé plano: estudo radiográfico com 160 pacientes. **Rev. Bras. Ortopedia**, v.28, n.6, 1993.

SALVE, M. G. C. Obesidade e peso corporal: riscos e conseqüências. **Mov. percepç.**, Espírito Santo de Pinhal, v.6, n.8, jan./jun. 2006. Disponível em: <<http://portalsaudebrasil.com/artigospsb/obes204.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2011.

SANTANA, R. C. *et al.* Alterações posturais do tornozelo e pé nos atletas de caratê de alto nível. *In: CONGRESSO PAULISTA DE MEDICINA DO ESPORTE*, 7, 2006 **Anais...** São Paulo: SPAMADE, 2006.

SCHMIDT, R. **Pedígrafo para análise dinâmica (pedígrama).** Curitiba, 2006. Disponível em: <[http://www.expounimedcuritiba.com.br/painelgpa/uploads/imagens/files/EngComputacao/Projetos%20Finais/2006/Ped%C3%ADgrafo%20para%20an%C3%A1lise%20din%C3%A2mica%20\(pedígrama\).pdf](http://www.expounimedcuritiba.com.br/painelgpa/uploads/imagens/files/EngComputacao/Projetos%20Finais/2006/Ped%C3%ADgrafo%20para%20an%C3%A1lise%20din%C3%A2mica%20(pedígrama).pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2011.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** 23.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHARKEY, J. B. **Condicionamento físico e saúde.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 3.ed. Florianópolis, 2001. Disponível em: <<http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia%20da%20Pesquisa%203a%20edicao.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2011.

TAVARES, K. L. S.; DEDINI, M. C. **Prevalência de alterações posturais em adolescentes com sobrepeso ou obesidade no Município de Belém-PA.** Belém, 2007. Disponível em: <http://www.unama.br:8080/graduacao/cursos/Fisioterapia/tcc/2007/prevalencia_de_alteracoes_posturais_em_adolescentes_com_sobrepeso_ou_obesidade_no_municipio_de_belem-pa.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2011.

VIUNISK, N. **Obesidade infantil: um guia prático para profissionais da saúde.** Rio de Janeiro: EPUB, 1999.

VOLPON, J. B. Footprint analysis during the growth period. **J. Pediatr. Orthop**, v.14, n.4, p.83-85, 1998 *apud* FILONI, E. *et al.* Comparação entre índices do arco plantar. **Motriz**, Rio Claro, v.15, n.4, p. 850-860, out./dez. 2009.

VOLPON, J. B. O pé em crescimento, segundo as impressões plantares. **Rev. bras. ortop.**, São Paulo, v.28, n.4, p.219-223, abr. 1993.

WHO. World Health Organization. **Global Database on Body Mass Index an interactive surveillance tool for monitoring nutrition transition.** 2011. Disponível em: <<http://apps.who.int/bmi/index.jsp>>. Acesso em: 20 abr. 2011.

ZURI, J. T. S. C. *et al.* **Avaliação do arco plantar por meio da baropodometria em crianças de 6 a 10 anos em posição ortostática.** ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11, ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 7, 2007, Vale do Paraíba. **Anais**

eletrônicos... Vale do Paraíba: Universidade do Vale do Paraíba, 2007. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2007/trabalhos/saude/epg/EPG00352_01O.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2011.

APÊNDICE A - FICHA DE AVALIAÇÃO**Dados pessoais:**

Nome: _____

Idade: _____ Data de nascimento: ____/____/____

Sexo: ()masc ()fem

Pai: _____

Mãe: _____

Responsável: _____

Data da Avaliação: ____/____/____

Endereço: _____ Nº.: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ Telefone: (____) _____

Celular: _____ Outros Contatos: _____

- Exame Físico:**Dados Antropométricos:**

- Peso: _____ kg IMC: _____

- Altura: _____ m

Análise com o pedígrafo:**Análise Podoscópica:**

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

EU _____, RG: _____, responsável pelo menor _____, permito a participação do mesmo acima citado na pesquisa **ANÁLISE DO ARCO PLANTAR EM CRIANÇAS OBESAS E CRIANÇAS EUTRÓFICAS** a ser desenvolvida pelos pesquisadores Aline Sayuri Tatibana, Bruna Cristina da Silva e Luiz Henrique Neves de Mattos sob orientação da professora Fabiana Cristina Souza Mendes Camilo que tem o objetivo de determinar as diferenças do apoio plantar de crianças obesas e crianças eutróficas, visando verificar se o excesso de peso é o precursor do desabamento do arco plantar.

Declaro que fui devidamente informado sobre o procedimento e que a pesquisa não oferecerá riscos. Também me foi explicado que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento sem nenhum impedimento.

Diante disso, autorizo que os dados sejam utilizados para fins de publicação e/ou apresentação em Eventos Científicos do Curso de Fisioterapia, desde que preservada minha identificação.

Para maiores esclarecimentos fica o contato com Fabiana Cristina Mendes Souza Camilo (17) 9185-1736 ou (17) 3631-4835 ou por e-mail mendesfab@bol.com.br.

Também se podem obter informações no Comitê de Ética em Pesquisa da FISA-FUNEC (17) 3641-9000, Ramal 9077, sito a Av. Mangará n. 477, Jardim Mangará, Santa Fé do Sul-SP ou na CONEP, em Brasília-DF, por telefone (61) 3315-2150 ou e-mail: cns@saude.gov.br.

Santa Fé do Sul, ____, _____ de 2011.

Assinatura do responsável legal

Aline Sayuri Tatibana
Pesquisador

Bruna Cristina da Silva
Pesquisador

Luiz Henrique N. de Mattos
Pesquisador

Fabiana Cristina Souza Mendes Camilo
Orientadora e pesquisadora responsável

APÊNDICE C - CARTA DE INFORMAÇÃO AO PACIENTE OU SUJEITO

Projeto de Pesquisa: Análise do arco plantar de crianças obesas e crianças eutróficas

NOME DO SUJEITO DA PESQUISA:

() Criança obesa () Criança eutrófica

Caro sujeito, agradecemos sua participação em nosso projeto de pesquisa. Sua contribuição é muito valiosa para que sejam compreendidos como será feita a análise do arco plantar de crianças obesas e crianças eutróficas. O objetivo de nossa pesquisa é determinar as diferenças do apoio plantar de crianças obesas e crianças eutróficas, verificar se o excesso de peso é o precursor do desabamento do arco plantar.

Para realizar a análise do apoio da sola do pé, foi montada uma ficha de avaliação onde será coletado os dados pessoais e o exame físico da criança, o pedígrafo é um aparelho que imprime a figura do pé, podoscópio é um aparelho que reflete a imagem da sola do pé e o IMC que é o índice de massa corporal. Primeiramente as crianças serão pesadas em balança antropométrica e posteriormente será mensurada a altura no estadiômetro da própria balança, com essas duas medidas será feito o cálculo do IMC, em seguida se realizará a análise da impressão plantar na posição em pé de duas formas, no pedígrafo e no podoscópio. No pedígrafo a criança irá fazer a descarga de peso de um pé e depois do outro pé, já no podoscópio a criança irá fazer a descarga de peso sobre o aparelho e em seguida sua impressão plantar será fotografada para a análise.

Esta avaliação não oferece nenhum tipo de risco à criança.

Você tem a liberdade de abandonar a pesquisa a qualquer momento, sem ônus algum. No entanto, lembramos que todos os gastos serão pagos com o dinheiro dos pesquisadores “acadêmicos em questão” que realizarão uma pesquisa científica. Pedimos sua leitura atenciosa a esta carta e às instruções dadas pelos acadêmicos e, caso concorde com os termos e condições, justamente com o fato de que os dados obtidos em sua avaliação serão utilizados para pesquisa e ensino (respeitando sempre sua identidade), você ou seu representante legal assine o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e esta Carta de Informação ao Paciente ou Sujeito. Lembramos também que esta pesquisa não estabelece nenhum vínculo empregatício e que não cabem, por parte dos sujeitos, quaisquer pedidos de honorários, salários, bonificações de qualquer natureza. Os sujeitos poderão ter acesso aos resultados da pesquisa em questão.

O nome e o telefone dos pesquisadores, para dúvidas, consta do cabeçalho do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Por estarem entendidos, assinam o presente termo.

Santa Fé do Sul SP, de de 20.....

.....
Assinatura do responsável legal

Aline Sayuri Tatibana
Pesquisador

Bruna Cristina da Silva
Pesquisador

Luiz Henrique N. de Mattos
Pesquisador

Fabiana Cristina Souza Mendes Camilo
Orientadora e pesquisadora responsável

**APÊNDICE D - TERMO DE SOLICITAÇÃO À SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO
MUNICÍPIO DE SANTA FÉ DO SUL**

À senhora Ilustríssima Marilza Barbosa de Almeida Marques, Secretária da Educação do Município da Estância Turística de Santa Fé do Sul, venho por meio deste solicitar a permissão para que os alunos Aline Sayuri Tatibana, Bruna Cristina da Silva e Luiz Henrique Neves de Mattos, matriculados regularmente no 8º termo de Fisioterapia da Fundação Municipal de Educação e Cultura de Santa Fé do Sul – FUNEC, para que possam realizar a pesquisa **ANÁLISE DO ARCO PLANTAR EM CRIANÇAS OBESAS E CRIANÇAS EUTRÓFICAS** sob orientação da professora Ft. Fabiana Cristina Souza Mendes Camilo, que tem o objetivo de determinar as diferenças do apoio plantar de crianças obesas e crianças eutróficas, visando verificar se o excesso de peso é o precursor do desabamento do arco plantar. Junto às crianças de 7 a 11 anos, matriculadas na rede municipal de Ensino de Santa Fé do Sul.

Sem mais para o presente, antecipo agradecimentos.

Santa Fé do Sul, ____, _____ de 2011.

Secretária da Educação

Aline Sayuri Tatibana
Pesquisador

Bruna Cristina da Silva
Pesquisador

Luiz Henrique N. de Mattos
Pesquisador

Fabiana Cristina Souza Mendes Camilo
Orientadora e pesquisadora responsável

APÊNDICE E - SOLICITAÇÃO A DIRETORIA DAS ESCOLAS MUNICIPAIS

Eu,....., portadora do R.G.:....., diretor (a) das Escolas Municipais, autorizo os alunos Aline Sayuri Tatibana, Bruna Cristina da Silva e Luiz Henrique Neves de Mattos, regularmente matriculados no curso de fisioterapia da Fundação Municipal de Educação e Cultura de Santa Fé do Sul – FUNEC, a avaliarem crianças das Escolas Municipais (EM) do município de Santa Fé do Sul, para a realização da pesquisa **ANÁLISE DO ARCO PLANTAR EM CRIANÇAS OBESAS E CRIANÇAS EUTRÓFICAS** sob orientação da professora Fabiana Cristina Souza Mendes Camilo que tem o objetivo de determinar as diferenças do apoio plantar de crianças obesas e crianças eutróficas.

Diretor(a) das EM

Aline Sayuri Tatibana
Pesquisador

Bruna Cristina da Silva
Pesquisador

Luiz Henrique N. de Mattos
Pesquisador

Fabiana Cristina Souza Mendes Camilo
Orientadora e pesquisadora responsável

APÊNDICE F SOLICITAÇÃO PARA USO DE MATERIAIS

Á Vossa Senhoria Kenny C. B. Fernandes, coordenadora de estágios do curso de Fisioterapia da FUNEC, venho por meio desta solicitar a permissão para o uso da Clínica Escola para avaliação das crianças que farão parte da pesquisa **ANÁLISE DO ARCO PLANTAR EM CRIANÇAS OBESAS E CRIANÇAS EUTRÓFICAS** a ser desenvolvida pelos pesquisadores Aline Sayuri Tatibana, Bruna Cristina da Silva e Luiz Henrique Neves de Mattos sob orientação da professora Fabiana Cristina Souza Mendes Camilo que tem o objetivo de determinar as diferenças do apoio plantar de crianças obesas e crianças eutróficas, objetivando verificar se o excesso de peso é o precursor do desabamento do arco plantar.

Sem mais para o presente agradeço.

Coordenadora dos Estágios

Aline Sayuri Tatibana
Pesquisador

Bruna Cristina da Silva
Pesquisador

Luiz Henrique N. de Mattos
Pesquisador

Fabiana Cristina Souza Mendes Camilo
Orientadora e pesquisadora responsável