

Universidade Federal de Juiz de Fora
Faculdade de Fisioterapia

Riuraly Caroline Barreiros Fortunato Rangel
Sulamita Saile de Jesus Oliveira Dornelas

**DESCARGA DE PESO EM CRIANÇAS COM SÍNDROME
DE DOWN COM FAIXA ETÁRIA ENTRE 2 E 5 ANOS**

Juiz de Fora
2013

**RIURALY CAROLINE BARREIROS FORTUNATO RANGEL
SULAMITA SAILE DE JESUS OLIVEIRA DORNELAS**

**DESCARGA DE PESO EM CRIANÇAS COM SÍNDROME
DE DOWN COM FAIXA ETÁRIA ENTRE 2 E 5 ANOS**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Faculdade de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para a obtenção da aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

Linha de pesquisa: Avaliação do desempenho funcional de crianças com disfunções neuromotoras

Orientadora: Prof^a Dr^a Paula Silva de Carvalho Chagas - UFJF
Co-orientadora: Ft. MsC. Érica Cesário Defilipo – HRJP/ FHEMIG

Juiz de Fora
2013

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Rangel, Riuraly Caroline Barreiros Fortunato;, Dornelas, Sulamita Saile de Jesus Oliveira;.

Descarga de peso em crianças com Síndrome de Down com faixa etária entre 2 e 5 anos / Dornelas, Sulamita Saile de Jesus Oliveira; Rangel, Riuraly Caroline Barreiros Fortunato;. -- 2013.

54 p. : il.

Orientadora: Paula Silva de Carvalho Chagas
Coorientadora: Érica Cesário Defilipo
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Fisioterapia, 2013.

1. Síndrome de Down. 2. Pé chato. 3. Pré-escolares. I. Silva de Carvalho Chagas, Paula , orient. II. Cesário Defilipo, Érica , coorient. III. Título.

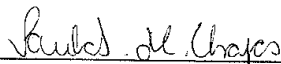
RIURALY CAROLINE BARREIROS FORTUNATO RANGEL
SULAMITA SAILE DE JESUS OLIVEIRA DORNELAS

**DESCARGA DE PESO EM CRIANÇAS COM SÍNDROME
DE DOWN COM FAIXA ETÁRIA ENTRE 2 E 5 ANOS**

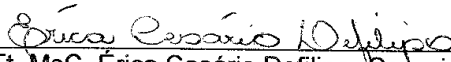
Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada à Faculdade de Fisioterapia da
Universidade Federal de Juiz de Fora, como
requisito para a obtenção da aprovação na
disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

Aprovado em 27/08/2013

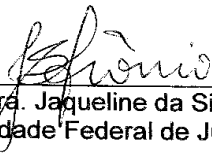
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Paula Silva de Carvalho Chagas - Orientadora
Universidade Federal de Juiz de Fora



Ft. MsC. Erica Cesário Defilipo - Co-orientadora
Hospital Regional João Penido/ FHEMIG



Prof. Dra. Jaqueline da Silva Frônio
Universidade Federal de Juiz de Fora



Ft. Anderson Daibert Amaral

IBSM- Instituto Brasileiro da Saúde do Movimento

*Dedicamos este trabalho a Deus, autor da vida, que nos capacitou
e aos nossos familiares pelo apoio e incentivo.*

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente ao nosso Deus, pela sua grandeza, pelo seu amor incondicional, pelo cuidado e por nunca desistir de nós, ajudando-nos a vencer obstáculos e por ter nos capacitado para chegarmos até aqui.

Aos nossos pais que nos “deram a vida” e nos ensinaram a vivê-la com dignidade, que se doaram por inteiros e por muitas vezes renunciaram seus sonhos para que pudéssemos realizar os nossos.

Aos nossos queridos esposos, Robson e Ademar Jr. pelo apoio incondicional, companheirismo, compreensão, principalmente quando estávamos ausentes nos dedicando a este trabalho e pela paciência de suportar nossas ansiedades e angustias. Amamos vocês!

Aos nossos familiares pelo incentivo e apoio constantes.

À nossa orientadora Paula, pela paciência na orientação, incentivo, dedicação e competência, que em meio a momentos tão difíceis esteve presente nos ensinando e direcionando, tornando possível a conclusão deste trabalho.

À Érica, nossa co-orientadora pela conduta profissional, auxílio e empenho dado desde o início, estando sempre pronta a nos atender.

Ao Flávio Ronzani, por suas grandes colaborações estando sempre disposto a nos ajudar, a qualquer momento.

Ao Anderson Daibert que foi mais do que um avaliador, e sim um grande colaborador deste estudo. Somos muito gratas pelo apoio.

Aos pais e crianças participantes deste trabalho que foram fundamentais na realização deste. Sem vocês, nada disso seria possível.

Aos professores, fisioterapeutas e funcionários do HU/CAS que colaboraram essencialmente para a realização deste trabalho.

RESUMO

Introdução: Algumas características peculiares da Síndrome de Down (SD), como a frouxidão ligamentar, hipotonia, atraso na aquisição da marcha, dentre outras podem gerar alterações na distribuição das pressões plantares, modificando o apoio plantar. **Objetivo:** Verificar se existem diferenças na avaliação da distribuição das pressões plantares, na postura de pé, entre diferentes instrumentos de mensuração (Baropodômetro, SAPO e Raios X), assim como, se existem diferentes tipos de pés entre crianças com SD que andam de forma independente em comparação com crianças com desenvolvimento típico (DT). **Método:** Estudo transversal que avaliou dez crianças com SD e dez crianças com DT, com idade entre 2 e 5 anos. Para avaliação da distribuição das pressões plantares foram utilizadas a fotogrametria através do software SAPO, baropodometria e radiografia dos pés. Foi utilizado o *Teste-t de student* para grupos independentes, com a finalidade de verificar as diferenças entre as medidas realizadas das distribuições plantares e arco plantar por cada instrumento entre os grupos e o Teste *Qui-quadrado* para analisar as associações entre os tipos de pé entre grupos e entre os instrumentos. **Resultados:** As crianças com SD apresentaram maior prevalência de pés pronados nos três instrumentos, no SAPO, pé direito (D) 60% e esquerdo (E) 70%, no Baropodômetro 90% e no Raios X 80% em ambos os pés. A maioria das crianças com DT, também apresentaram pés pronados, de acordo com o Raio-X (pé D 80% e pé E 90%) e o SAPO (pé D 70% e pé E 60%), e de pés supinados de acordo com Baropodômetro (pé D 70% e pé E 80%). Observou-se concordância entre as avaliações das pressões plantares emitidas pelo Raio-X e Baropodômetro, e pelo SAPO e o Baropodômetro, não havendo concordância entre as avaliações realizadas pelo Raio X e o SAPO. **Conclusão:** Os resultados obtidos permitem inferir que tanto crianças com SD quanto crianças com DT apresentam maior prevalência de pés pronados nas mensurações realizadas pela maior parte dos instrumentos deste estudo. Além disso, há diferenças na avaliação da distribuição das pressões plantares na postura de pé entre o Baropodômetro, SAPO e Raios X, bem como diferenças nos tipos de pés de crianças com SD

quando comparadas com os pés de crianças com DT que andam independentemente.

Palavras Chaves: Síndrome de Down, pé chato, pré-escolares.

ABSTRACT

Introduction: Some peculiar features of Down syndrome (DS) as ligament laxity, hypotonia, delay in acquisition of gait, among others may cause changes in the distribution of plantar pressures, modifying the plantar support.

Objective: To determine whether there are differences in the evaluation of the distribution of plantar pressure in standing posture, between different measurement instruments (Baropodometer, SAPO and X-rays), as well as if there are different types of feet between DS children that walk independent compared with children with typical development (TD).

Method: Cross-sectional study that evaluated ten children with DS and ten children with TD, aged 2 to 5 years. To assess the distribution of plantar pressures, photogrammetry was used with the software SAPO, baropodometry and radiography of the feet. Student t-test for independent groups was used, in order to check the differences between the measurements of the plantar arch and plantar distributions for each instrument between the groups and the Chi-square test was used to analyze associations between foot types between groups.

Results: Children with DS had higher prevalence of pronated feet on the three instruments, on the SAPO, right foot (R) 60% and left (L) 70%, on Baropodometer 90% and 80% on X-rays of both feet. Most children with TD also exhibited pronated foot, according to X-ray (R foot 80% and L foot 90%) and SAPO (R foot 70% and L foot 60%) and supinated foot according to Baropodometer (R foot 70% and L foot 80%). There was agreement between the evaluations of plantar pressures by X-rays and Baropodometer, and SAPO and Baropodometer and no agreement was observed between X-rays and SAPO.

Conclusion: The results obtained allow us to conclude that children with DS and children with TD show higher prevalence of pronated feet in the measurement of the majority of instruments used in this study. Furthermore, there are differences in the evaluation of the distribution of plantar pressure in standing posture between Baropodometer, SAPO and X-rays, as well as differences in the types of feet of children with DS, compared with the feet with TD that walk independently.

Key words: Down syndrome, flat feet, preschoolers.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Figura representativa da avaliação do ângulo prono-supino pelo software SAPO	26
Figura 2 Figura representativa da avaliação das impressões plantares realizadas no Baropodometro pelo software FootWork®	27
Figura 3 Figura representativa da radiografia lateral tomadas no ângulo e na base da marcha para a realização da avaliação e documentação do grau de deformidade do pé pelos Raios X	28



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Escores médios e desvios padrões obtidos no teste- t, entre os grupos SD e DT para variáveis descritivas.....	30
Tabela 2.1 Tipos de pé definidos de acordo com o SAPO, e resultado no teste Qui-quadrado (χ^2)	31
Tabela 2.2 Tipos de pé definidos de acordo com o Baropodômetro, e resultado no teste Qui-quadrado (χ^2)	32
Tabela 2.3 Tipos de pé definidos de acordo com os Raios X, e resultado no teste Qui-quadrado (χ^2)	32
Tabela 3 Escores médios e desvios padrões obtidos no teste- t, entre os grupos SD e DT	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	Incidência Anteroposterior
CCS	Centro de Ciências da Saúde
D	Direito
DP	Desvio Padrão
DT	Desenvolvimento Típico
E	Esquerdo
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
HU	Hospital Universitário
HU/CAS	Hospital Universitário/Centro de Atenção à Saúde da Universidade Federal de Juiz de Fora
ICC	Cálculo do Índice de Concordância
IMC	Índice de Massa Corporal
L1	Linha 1
L2	Linha 2
L3	Linha 3
L4	Linha 4
L5	Linha 5
N	Número de participantes
SAPO	Software de Avaliação Postural
SD	Síndrome de Down
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora

LISTA DE SÍMBOLOS

TC 	Ângulo Talocalcaneal
	Ângulo de Inclinação Calcaneal (calcaneal inclination)
α	Nível de Significância
χ^2	Teste Qui-quadrado

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. OBJETIVOS.....	20
2.1. Objetivo geral.....	20
2.2. Objetivos específicos.....	20
3. METODOLOGIA.....	21
3.1. Participantes.....	21
3.2. Instrumentos.....	21
3.3. Procedimentos.....	23
3.4. Transformação dos dados.....	26
3.5. Análise Estatística.....	28
4. RESULTADOS	30
5. DISCUSSÃO.....	34
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS.....	40
APÊNDICES.....	47
APÊNDICE 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	47
APÊNDICE 2: Formulário de Inclusão no Estudo para Crianças com Síndrome de Down com.....	50
APÊNDICE 3: Formulário de Inclusão no Estudo para Crianças com Desenvolvimento Típico.....	51
ANEXOS.....	52
ANEXO 1: Parecer do Comitê de Ética.....	52
ANEXO 2: Número do Protocolo do HU/CAS.....	54
ANEXO 3: Formulário para Solicitação de Exames Complementares.....	55

1. INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) é decorrente de alterações genéticas que envolvem o cromossomo 21, caracterizada pela existência de uma cópia extra, total ou parcial de seu material genético, resultando em alterações físicas e mentais particulares (BRAVO-VALEZUELA, PASSARELLI, COATES, 2011; MOREIRA, EL-HANI, GUSMÃO, 2000; NUSSBAUM, MCINNES, WILLARD, 2002). Foi descrita clinicamente pela primeira vez, em 1886, pelo médico inglês John Langdon Down (DUNN, 1991), porém, apenas em 1959 o francês Jerome Lejeune, identificou as causas genéticas dessa afecção (NUSSBAUM, MCINNES, WILLARD, 2002). Dentre as anomalias cromossômicas, a SD é considerada a mais frequente, com uma ocorrência mundial de um a dois casos para cada 1.000 nascidos vivos. No Brasil, é a síndrome genética mais comum, com incidência de 1:600 nascidos vivos (SCHWARTZMAN, 2003).

Os principais tipos de alterações cromossômicas existentes na SD são: trissomia do cromossomo 21, que representa 95% dos casos, causada principalmente por um erro na divisão celular ou a não disjunção meiótica; a translocação, em que todas as células apresentam 46 cromossomos, porém há um pedaço a mais do cromossomo 21 aderido a outro cromossomo, com carga genética de 47 cromossomos, o que representa 2 a 3 % dos casos; e o mosaïcismo, caso mais raro que ocorre entre 1 e 2 % do total, no qual algumas células apresentam 46 cromossomos enquanto outras apresentam 47 (CANTERLE, 2006; NICOLAIDES e PETERSEN, 1998; OLIVER et al., 2008).

Com relação ao fenótipo apresentado pelos indivíduos com SD, destacam-se as alterações faciais, mãos e pés pequenos, prega palmar única, língua saliente, boca e dentes diminuídos, pálpebras oblíquas e estreitas, excesso de pele, baixa estatura e malformações congênitas (PICK e ZUCHETTO, 2000). Outros fatores apresentados por estes indivíduos são o comprometimento intelectual, a dificuldade de adaptação social, o atraso no desenvolvimento mental e motor, lento crescimento físico, hipotonia, frouxidão ligamentar, alterações na distribuição das pressões plantares e apoio plantar, podendo ocorrer também alterações cardíacas, distúrbios da tireoide, distúrbios visuais e auditivos, dentre outras (AUGUSTO, 2003). Estas alterações contribuem para limitações nos sistemas neuromotor, cognitivo e sensorial, que

geram prejuízos no desempenho funcional de diversas atividades (MANCINI et al., 2003; PALISANO et al., 2001).

No âmbito do desenvolvimento motor, as crianças com SD apresentam um atraso na aquisição de habilidades motoras grossas, como rolar, sentar e engatinhar, impactando principalmente no início da marcha independente. Estudos que investigaram a aquisição da marcha em crianças com SD confirmam atraso significativo na idade de início deste marco motor quando comparado com a idade de aquisição em crianças com desenvolvimento típico (DT) (GARCIAS et al., 1995; MANDARINO e GAYA, 1999; SILVA e DESSEN, 2003). De acordo com a literatura, a aquisição da marcha em crianças com SD ocorre em média aos 36 meses (MANDARINO e GAYA, 1999), podendo iniciar a partir dos 16 meses (FREITAS e OLIVEIRA; 2005), refletindo um atraso significativo quando comparado com a idade de aquisição em crianças com DT, que ocorre em média aos 12 meses (CHAGAS et al., 2006).

Nas crianças com SD, a marcha é realizada com a base mais alargada e com uma maior oscilação ântero-posterior e latero-lateral do tronco e cabeça (GRAUP e OLIVEIRA, 2006). Por apresentarem hipotonia muscular global acentuada, podem demonstrar um atraso da maturação óssea nas primeiras fases da vida, resultando em uma marcha com hiperextensão de joelhos, com pronação e eversão dos pés, (GRAUP e OLIVEIRA, 2006). No estudo de Parker, Bronks e Snyder (1986) foram relatadas diferenças nas características do padrão da marcha de crianças com SD aos 5 anos de idade quando comparadas com crianças com DT de mesma idade, demonstrando menor comprimento dos passos, maior flexão de tronco sobre coxa e da coxa sobre perna no contato inicial, ausência de choque do calcanhar no contato inicial, sendo este muitas vezes realizado com flexão plantar, maior duração da fase de apoio duplo e menor duração da fase de apoio simples. Ariani e Penasso (2005) também descreveram a marcha de crianças com SD mostrando alteração na coordenação do movimento, com base de suporte alargada, o que pode estar relacionada à falta de equilíbrio, pouca elevação do calcanhar durante a fase de balanço e contato inicial com as pontas dos dedos, além de aumento na flexão de quadril e joelho na fase de balanço. Até o momento, poucos estudos investigaram como ocorre a distribuição das pressões

plantares nos pés durante a marcha e na postura ortostática em crianças com Síndrome de Down.

Na postura ortostática, o estudo de Mazzochini (2008) avaliou a característica do arco plantar e do equilíbrio em 15 crianças com disfunções neuromotoras que conseguiam permanecer em pé, destas, 12 com Paralisia Cerebral e 3 com SD. Os resultados demonstraram que todos os participantes com SD apresentaram pé plano (prevalência de 100% dos casos), caracterizado pelo desabamento do arco plantar, o que pode acarretar alteração da distribuição das pressões plantares e modificação dos eixos das articulações (subtalar, médio-tarsiana, tarso-metatarsiana). Além disso, o pé plano também pode levar a desequilíbrios musculares, principalmente no tibial posterior e fibular, lateral longo (KAPANDJI, 2000) e articulares em todo o membro inferior (MUNHO, 2007). O desabamento do arco plantar está normalmente associado com fraqueza muscular, hipotonia, frequentemente presentes e intimamente relacionados com a SD, o que justifica a maior prevalência de pés planos nestes casos. O pé plano, geralmente é hipermóvel, com a maior parte da superfície plantar estando em contato durante o apoio, contribuindo para o enfraquecimento na porção medial da face plantar (HAMILL e KNUTZEN, 1999).

Estudos relatam que para facilitar a aquisição da postura de pé sem apoio e da marcha independente é recomendado o uso de equipamentos adaptativos, dentre eles o mais usado para essa população é a órtese supramaleolar (GENAZE, 2000; MARTIN, 2004). A utilização de órteses supramaleolares flexíveis, durante a marcha em crianças com SD, diminui a rotação externa do pé, a eversão do calcanhar e proporciona um melhor alinhamento do pé durante a marcha (MARTIN, 2004). Orner et al. (1994) afirmam que as órteses criam um melhor alinhamento biomecânico que irá permitir que os músculos trabalhem de forma mais adequada. Martin (2004) observou melhora na estabilidade postural de crianças com SD na faixa etária entre 3 e 8 anos através da utilização de órteses supramaleolares flexíveis, sugerindo o uso desse tipo de órteses para esta população como uma forma de melhorar sua mobilidade funcional global.

Sabe-se que é de suma importância a realização de uma avaliação completa na criança com SD. Ao realizar a avaliação clínica dos pés, é possível

intervir precocemente e adotar medidas preventivas que possam diminuir os desequilíbrios articulares e musculares, assim como suas possíveis consequências negativas para o alinhamento biomecânico. Portanto, torna-se necessário conhecer detalhadamente o tipo de distribuição das pressões plantares e o apoio plantar da criança com SD, a fim de verificar a necessidade e o tipo de órtese mais indicado para essa clientela.

Apesar da existência de diversos estudos sobre a SD (GRAUP e OLIVEIRA, 2006; MANCINI et. al, 2003; SANTOS, 2005), foram encontrados poucos que analisam a distribuição das pressões plantares e o apoio plantar destes indivíduos (MAZZOCHINI, 2008; MOLINARE e MASSUIA, 2010). Assim, o objetivo deste estudo é verificar se existem diferenças na avaliação da distribuição das pressões plantares, na postura de pé, de crianças com SD que andam de forma independente e comparar com crianças com DT.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral: O objetivo do presente estudo foi verificar se existem diferenças na avaliação da distribuição das pressões plantares na postura de pé entre diferentes instrumentos de mensuração, assim como, se existem diferentes tipos de pé entre crianças com SD que andam de forma independente em comparação com crianças com DT.

2.2. Objetivos Específicos:

- Descrever as características da amostra em relação à idade, sexo, peso, altura, índice de massa corporal (IMC) e tamanho do sapato.
- Analisar e comparar a distribuição das pressões plantares e arco plantar em crianças com SD e em crianças com DT através da análise baropodométrica, da avaliação postural pelo programa SAPO, e pelo exame radiológico do alinhamento dos pés na postura ortostática.
- Determinar a prevalência de pé pronado na amostra estudada para cada um dos instrumentos.
- Comparar as análises da classificação de pé pronado entre crianças com SD e DT, através da análise baropodométrica, da avaliação postural pelo programa SAPO e exame radiológico.

3. METODOLOGIA

3.1. Participantes

O presente estudo contou com a participação de 10 crianças com diagnóstico médico de Síndrome de Down e 10 crianças com desenvolvimento típico, na faixa etária entre 2 e 5 anos, residentes no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. Em uma amostra por conveniência, as crianças com DT foram pareadas com as crianças com Síndrome de Down em relação à idade e sexo, devido à ausência de dados normativos para a avaliação das distribuições das pressões plantares em crianças com SD. Trata-se de um estudo de caráter transversal e os pais e responsáveis pelas crianças, após estarem cientes das intenções do estudo e dos métodos utilizados, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Apêndice 1).

Foram incluídas crianças com diagnóstico médico de SD, com idade entre dois e cinco anos que possuíam marcha independente, sem outra alteração neurológica associada e outros fatores que pudessem alterar o padrão de marcha.

Para fins de comparação foram incluídas crianças com DT, entre dois e cinco anos de idade, com marcha independente, e que não possuíam alterações neurológicas ou algum fator que alterasse o padrão de marcha.

Para este estudo, foi delimitada a idade mínima de 2 anos, pois as crianças com SD geralmente iniciam a aquisição da marcha após 16 meses, conforme descrito na literatura (FREITAS e OLIVEIRA, 2005). A idade máxima foi estabelecida em 5 anos, pelo fato de que nesta idade o desenvolvimento motor da criança com SD aproxima-se do de uma criança com DT (MANCINI et al., 2003).

3.2. Instrumentos

Para a coleta de dados foi utilizado um Baropodômetro, formado por uma plataforma de força composta por 2704 captadores capacitivos, e um software Footwork[®], sistema de análise de distribuição das pressões plantares na postura de pé. Este equipamento tem demonstrado altos índices de confiabilidade, e permite avaliar de forma objetiva a distribuição das cargas em condições ortostáticas, os picos de pressão e tempo de contato do pé com o

solo em posição ereta estática ou dinâmica, coletados com uma frequência de 150 Hz. Através deste pode-se obter um exame clínico mais profundo, pois a análise baropodométrica permite individualizar as falhas biomecânicas do pé em fase estática e durante a marcha, para prevenção e reabilitação de desordens nos pés (ARKIPEPAGO, 2012).

Outro instrumento utilizado para avaliação da distribuição das pressões plantares das crianças no presente estudo foi o Software para Avaliação Postural (SAPO), que consiste em um programa de computador de acesso gratuito pela internet, disponibilizado pela FAPESP, desenvolvido por pesquisadores da Universidade de São Paulo. Tal programa, cuja análise através dele chama-se biofotogrametria, fundamenta-se na digitalização de imagens possibilitando várias funções como calibração da imagem, marcação livre de pontos, utilização de zoom e medição de ângulos e distâncias corporais, a partir da combinação da fotografia digital com o software (SOUZA et al., 2011). Molinare e Massuia (2010) utilizaram este instrumento para avaliação da distribuição das pressões plantares demonstrando que ele é confiável para este objetivo.

As fotografias seguem as recomendações do software SAPO e a quantificação dos ângulos entre os pontos anatômicos foi gerada automaticamente, de acordo com o protocolo, e seguiu as convenções do programa (SOUZA et al., 2011).

Além dos instrumentos supracitados, foram utilizadas radiografias para avaliação dos pés das crianças participantes do estudo, sendo realizadas nas incidências anteroposterior (dorso-plantar) (AP) e perfil com carga ortostática. As radiografias têm sido utilizadas como ferramenta no diagnóstico por imagem de deformidades do tornozelo, como o pé plano (HARRIS et al., 2004).

Por se tratar do uso de radiografias, o estudo apresentou risco considerado maior que o mínimo. No entanto, visto a necessidade da identificação precoce das alterações na distribuição das pressões plantares e arco plantar nesta população, o estudo radiográfico torna-se necessário. Com a finalidade de minimizar os possíveis riscos, os critérios estabelecidos pela Comunidade Europeia referentes às radiografias realizadas em pacientes pediátricos (COOK et al., 2006) foram seguidos neste estudo.

3.3. Procedimentos

A coleta de dados teve início após a aprovação do comitê de ética em pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, parecer número 264.071 (ANEXO 1).

As avaliadoras foram previamente treinadas para o manuseio do Baropodômetro e do SAPO, através da leitura de artigos e manual, aprendizagem prática com um profissional que tem conhecimento sobre tais equipamentos e prática-piloto. Foram realizadas coletas com 10 indivíduos normais (adultos jovens) para treinamento e cálculo do índice de concordância (ICC), obtendo confiabilidade superior a 0,80.

O médico radiologista da equipe que avaliou as radiografias das crianças com DT e das crianças com SD já possuía treinamento para este tipo de medida, obtendo ICC superior a 0,80.

Os pesquisadores deste estudo entraram em contato, por meio telefônico, com os responsáveis de crianças com SD, que constavam no banco de dados do Ambulatório de Fisioterapia Pediátrica do Serviço de Fisioterapia do HU, unidade Dom Bosco e de Clínicas particulares de Juiz de Fora. As crianças com DT foram contatadas, através de contatos telefônicos e/ou diretamente com os responsáveis destas, que eram conhecidas pela equipe de pesquisadores e/ou que estavam inseridas em seu convívio social, para verificar se as mesmas se encaixavam nos critérios de inclusão e se aceitavam participar deste estudo. Mediante o enquadramento da criança nos critérios de inclusão e aceitação dos pais, foi marcado um horário para a realização dos procedimentos de avaliação da distribuição das pressões plantares na postura de pé.

Antes da realização da avaliação, foi explicado aos pais ou responsáveis das crianças, os procedimentos necessários, a importância em fazer essa avaliação e suas implicações na vida de seus filhos. Após serem informados e terem ciência referentes às intenções e métodos utilizados neste estudo, os cuidadores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido TCLE (Apêndice 1), por estas crianças serem menores de idade (entre 2 e 5 anos), e estarem sob os cuidados de seus pais ou responsáveis.

Em seguida, uma das avaliadoras colheu informações sobre a identificação e dados das crianças preenchidas através de um Protocolo de

Registro para crianças com SD (Apêndice 2) e para crianças com DT (Apêndice 3).

Estes formulários não são validados e foram criados pelos próprios pesquisadores com o objetivo de melhor organizar os dados das crianças para facilitar a análise descritiva das mesmas. O formulário das crianças com SD contém dados de identificação (como: nome, sexo, idade, raça) e antropométricos (como, peso, altura, índice de massa corporal e tamanho dos sapatos), bem como informações sobre as possíveis complicações que normalmente são características associadas à Síndrome de Down e o formulário das crianças com DT contém apenas os dados de identificação e antropométricos supracitados.

Em outro momento, a avaliadora que fez o preenchimento da ficha de identificação realizou a avaliação baropodométrica da seguinte forma: com a criança sentada, seu pé foi tingido com tinta de carimbo e a mesma caminhou sobre duas folhas de papel pardo até o fim da folha, em seguida o papel pardo com a última impressão plantar da criança foi colocado sobre a plataforma do Baropodômetro e a criança ficou em postura estática em cima da marca de seus pés, com os braços ao lado do corpo, olhando para um ponto fixo na parede na altura dos olhos, no tempo mínimo de 6 segundos. Esse tempo mínimo foi estabelecido por tratar-se de crianças com idade de 2 a 5 anos que por sua vez, não tiveram a facilidade de manterem-se na postura estática durante os 30 segundos recomendados para que o programa pudesse fazer a captação da imagem da superfície plantar. A impressão podálica foi realizada para facilitar esta avaliação, já que estas crianças apresentam dificuldade em entender os comandos e a utilização da última impressão plantar serviu de gabarito neste e em outro instrumento.

Terminada esta avaliação outra acadêmica, avaliou o pé da criança utilizando o SAPO. Para a realização deste procedimento foi colocado um fio de prumo preso ao teto, com duas bolinhas de isopor distanciadas a 1 metro uma da outra, coladas sobre o fio para posterior calibração da imagem. A criança foi posicionada de modo que ela e o fio de prumo ficassem num mesmo plano perpendicular ao eixo da câmera fotográfica digital (marca Nikon[®], 5.0 megapixels) localizada a 3 Metros de distância e apoiada em um tripé a uma altura que corresponde cerca da metade da altura da criança. Ela foi

fotografada nas posturas frente, perfil direito, esquerdo e de costas, sendo orientadas a ficarem estáticas sobre a mesma marca de seus pés na folha de papel pardo utilizado na primeira avaliação. As referências ósseas, que guiaram os cálculos angulares foram marcadas com bolas de isopor coladas em uma base de feltro para melhor fixação, de acordo com o protocolo SAPO, nos seguintes pontos anatômicos: maléolos laterais, maléolos mediais, tendão calcâneo bilateralmente, linha intermaleolar, região entre o segundo e o terceiro metatarso e quinto metatarso. Tanto a marcação dos pontos anatômicos quanto o registro fotográfico foi realizado por uma avaliadora treinada. As fotografias foram transferidas para o computador, para a análise fotogramétrica dos pés de todas as crianças.

Após esta etapa, a criança foi encaminhada para o serviço de radiologia, no Setor de Imagem do Centro de Atenção à Saúde do Hospital Universitário – Unidade Dom Bosco (HU/CAS) para a realização da radiografia. Porém, para a realização deste, as crianças que estavam sendo atendidas pela primeira vez no HU/CAS precisaram fazer um registro no mesmo (ANEXO 2). Após estarem sob posse do número de matrícula do protocolo de registro do HU/CAS e com o encaminhamento (ANEXO 3) para o Setor de Imagem do Hospital as crianças eram submetidas ao exame radiológico. A radiografia foi realizada na posição ortostática com carga a uma distância foco-filme de 1m (distância padrão) seguindo as normas citadas pelo manual Guidelines on Best Practice in the X-Ray Imaging of Children. Nenhum método sedativo foi utilizado e as crianças foram contidas pelos cuidadores, quando necessário. Mediante o arquivamento dos dados referentes a radiografias, estas serão entregues aos cuidadores juntamente com os respectivos laudos de parecer sobre o diagnóstico, para conhecimento e esclarecimento de todos os profissionais que acompanham a criança. Será entregue um laudo do radiologista do Setor de Imagem do HU/CAS e um laudo do médico radiologista da equipe, colaborador deste estudo.

É importante destacar, que por se tratar de um estudo com diferentes instrumentos de avaliação que tem por objetivo verificar a concordância entre eles, este estudo transversal contou com três avaliadores cegos (um para cada instrumento de mensuração), que só tiveram conhecimento dos resultados de cada avaliação ao final das análises.

3.4. Transformação dos Dados

Através da análise pelo SAPO, os pés dos participantes do presente estudo foram classificados em: pronado, normal ou supinado. O ângulo usado para tal definição foi nomeado de ângulo prono-supino, obtido pela fotografia em visão posterior, estando os marcadores ósseos no tendão do calcâneo e o outro no ponto situado entre os maléolos posteriormente. Para classificar o pé D em pronado este ângulo foi considerado maior que 90° e para supinado, menor que 90° . No pé E, se o ângulo fosse maior que 90° era considerado supinado, e menor que 90° este pé foi classificado como pronado. Tanto no pé D quanto no E, dando este ângulo o valor exato de 90° , o pé foi classificado como normal (Figura 1).



FIGURA 1: Figura representativa da avaliação do ângulo prono-supino pelo software SAPO.

No Baropodômetro, o tipo de pé das crianças foi classificado como pronado, normal e supinado. Utilizando-se das impressões plantares, foram traçadas linhas para identificar as regiões anatômicas do pé (Figura 2). Inicialmente achou-se o ponto médio do retropé e foi traçada uma longitudinal até o antepé na direção do segundo interdígito (L1). Depois, com auxílio de uma régua convencional, foram traçadas duas linhas paralelas a L1, sendo que uma tocava a borda lateral (L2) e outra a borda medial (L3) do pé. No antepé, foi traçada uma linha na horizontal (L4) entre L2 e L3. À distância, em cm, entre L2 e L3, no antepé, corresponde à largura do antepé (L4). Posteriormente, foi traçada uma linha na horizontal (L5), no ponto médio, entre L2 e L3, que corresponde ao mediopé (Figura 2).

Foi considerado como pé normal, aquele no qual a largura da impressão plantar do mediopé (L5) correspondia a 1/3 da largura da impressão plantar do antepé (L4). No pé supinado, a largura da impressão plantar do mediopé era menor que 1/3 da medida do antepé e foi considerado pé pronado quando esta largura foi maior que 1/3 da medida do antepé.

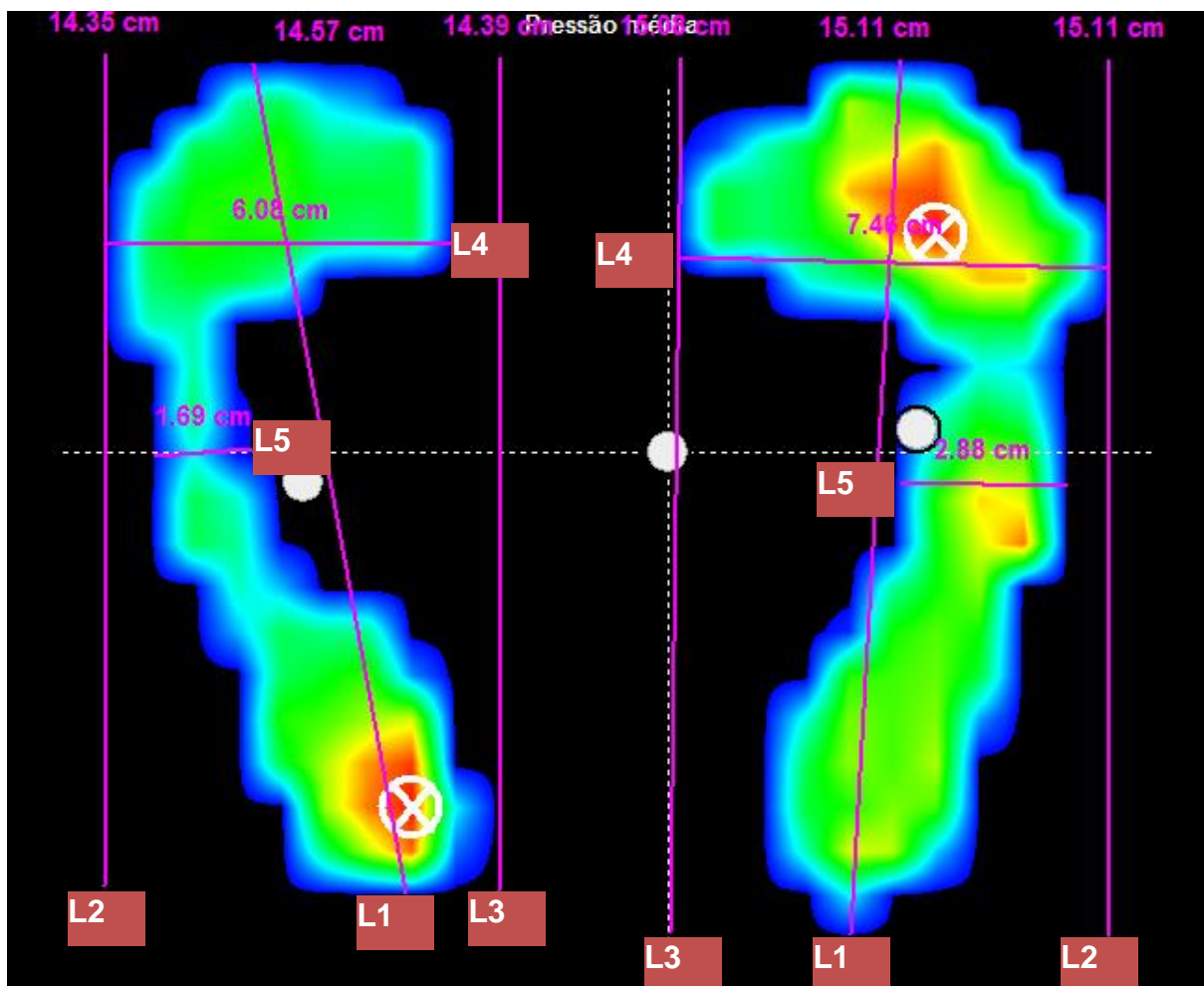


FIGURA 2: Figura representativa da avaliação das impressões plantares realizadas no Baropodômetro pelo software FootWork®.

Para a análise dos Raios X, os parâmetros radiográficos utilizados concentraram-se na relação do ângulo formado entre a borda inferior do calcâneo e o solo (ângulo de inclinação do calcâneo) (Figura 3). Foi considerado como valor de referência para este ângulo de 20 a 30°, sendo que valores menores que 20°, o pé é classificado como plano, e acima de 30° como pé cavo (HARRIS et al., 2004).

Para fins de comparação das análises obtidas pelos três instrumentos e por questões metodológicas, foi considerado o pé plano como pé pronado e o pé cavo, como pé supinado, porém estes não são sinônimos na avaliação clínica.

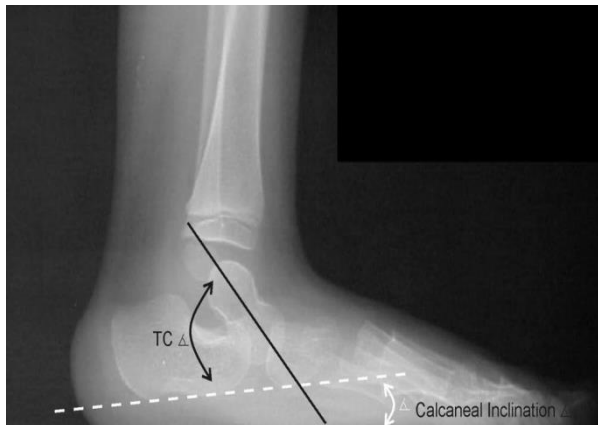


FIGURA 3: Figura representativa da radiografia lateral tomadas no ângulo e na base da marcha para a realização da avaliação e documentação do grau de deformidade do pé pelos Raios X.

A linha midtalar normal deve passar pelo primeiro metatarso.

Linha cor preto sólido= linha midtalar

TC Δ = ângulo talocalcaneal

Δ = ângulo de inclinação calcaneal (calcaneal inclination)

3.5. Análise Estatística

Foi realizada análise descritiva dos participantes indicando a idade, sexo, peso, altura, índice de massa corporal (IMC), tempo de aquisição da marcha e tamanho do sapato. Especificamente sobre a criança com Síndrome de Down foram analisadas de forma descritiva as características associadas à síndrome: atraso na fala, distúrbios da tireoide, abdômen aumentado, dentição atrasada, hérnia umbilical, alterações respiratórias, alterações cardíacas, déficit visual, constipação intestinal, inflamação do ouvido, déficit de crescimento, fêmur, úmero e ossos do nariz curtos, excesso de peso e epilepsia.

Inicialmente, foi calculada a prevalência de pé pronado de acordo com cada instrumento utilizado. Foi realizada análise, através do teste de Shapiro-Wilk, para verificar se a amostra se encaixava em uma curva normal. Como a amostra apresentou uma distribuição normal para todas as variáveis, optou-se pelo uso de testes paramétricos. Foi realizado o teste *Qui-quadrado* para analisar as associações entre os tipos de pé entre grupos e aplicado o *Teste-t*

de student para grupos independentes, com a finalidade de verificar as diferenças entre as medidas realizadas das distribuições plantares e arco plantar por cada instrumento entre os grupos. O teste Qui-quadrado também verificou a associação entre a frequência dos tipos de pé definidos para as crianças (normal, supinado ou pronado) entre os instrumentos de mensuração. Em todas as análises estatísticas foi utilizado o software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS[®], v. 15,0; 2007), considerando o nível de significância $\alpha = 0,05$.

4. RESULTADOS

O presente estudo contou com a participação de 20 crianças, sendo dez com diagnóstico médico de SD com idade média de 53,20 meses (DP=13,98), e dez com DT com idade média de 59,50 meses (DP= 11,64). A amostra foi dividida de forma não aleatória em dois grupos: crianças com Síndrome de Down e crianças com desenvolvimento típico, sendo que estas foram pareadas de acordo com o sexo (50% sexo feminino e 50% masculino) e idade, não apresentando diferenças estatísticas entre grupos nestas características ($p>0,05$).

Observou-se diferença significativa entre grupos ($p< 0,05$) para altura, peso, idade de aquisição da marcha, tamanho do sapato e tamanho do pé. As crianças do grupo SD têm estatura e peso menor do que as crianças do grupo DT. O tamanho do sapato e do pé também foi menor no grupo SD do que no grupo DT. Além disso, nas crianças do grupo SD a idade de aquisição da marcha foi maior se comparada com crianças do grupo DT. Ademais, verificou-se ausência de diferença significativa ($p> 0,05$) para o IMC entre grupos. Os valores de média, desvio padrão e valor de significância obtido no teste-t para grupos independentes encontram-se na tabela 1.

TABELA 1: Escores médios e desvios padrões obtidos no teste- t, entre os grupos SD e DT para variáveis descritivas.

Variáveis descritivas	Grupos		p-valor
	DT	SD	
Altura	1,11 (0,08)	0,99 (0,07)	0,004*
Peso	20,24 (3,60)	16,83 (2,30)	0,021*
Índice de massa corporal (IMC)	16,36 (1,31)	17,08 (1,59)	0,283
Idade de aquisição da marcha	12,45 (1,77)	22,70 (4,88)	0,001*
Tamanho do sapato	28,30 (2,05)	24,70 (1,25)	0,001*
Tamanho Pé D (cm)	14,26 (1,18)	11,84 (1,48)	0,001*
Tamanho pé E (cm)	14,17 (1,08)	11,73 (1,48)	0,001*

Legenda: DT=desenvolvimento típico; SD=Síndrome de Down; D=direito; E=esquerdo.

* $p<0,05$ representando diferenças estatisticamente significativas

Valores representados em médias, e desvios padrões (DP) entre parênteses

Com relação às complicações associadas à Síndrome de Down, estavam presentes de forma mais prevalente o atraso da fala (100%) seguido do distúrbio da tireóide, e abdômen aumentado (60%), dentição atrasada, hérnia umbilical e alterações respiratórias (50%), alterações cardíacas (40%), e menos frequentes déficits visual, auditivo e constipação intestinal (20%), déficit de crescimento, inflamação do ouvido, fêmur, úmero e ossos do nariz curtos (10%), não sendo encontrado excesso de peso e epilepsia.

De acordo com o SAPO, quanto ao tipo de pé direito (D), a maioria dos participantes do grupo DT e SD apresentou pé pronado (70% e 60%, respectivamente). Em relação ao pé esquerdo (E), houve grande prevalência de pé pronado no grupo com DT (60%) e no grupo SD (70%) (Tabela 2.1).

TABELA 2.1: Tipos de pé definidos de acordo com o SAPO, e resultado no teste Qui-quadrado (χ^2)

Tipos de pé	Grupos		χ^2 (p-valor)
	DT (N presente (%))	SD (N presente (%))	
Direito			
Supinado	2 (20)	2 (20)	0,41 (0,82)
Normal	1 (10)	2 (20)	
Pronado	7(70)	6 (60)	
Total	10(100)	10(100)	
Esquerdo			
Supinado	2 (20)	2 (20)	0,41 (0,82)
Normal	2 (20)	1 (10)	
Pronado	6 (60)	7(70)	
Total	10(100)	10(100)	

Legenda: DT=desenvolvimento típico; SD=Síndrome de Down. N= número de participantes; χ^2 = Qui-quadrado.

No Baropodômetro, o grupo DT apresentou maior prevalência de pé supinado tanto no D (70%) quanto no E (80%) e o grupo SD apresentou maior prevalência de pé pronado em ambos os pés (90%) (Tabela 2.2). Não foi observada prevalência de pé normal em nenhum dos grupos neste instrumento.

TABELA 2.2: Tipos de pé definidos de acordo com o Baropodômetro, e resultado no teste Qui-quadrado (χ^2)

Tipos de pé	Grupos		χ^2 (p-valor)
	DT (N presente (%))	SD (N presente (%))	
Direito			
Supinado	7(70)	1(10)	7,50 (0,006*)
Pronado	3 (30)	9 (90)	
Total	10 (100)	10(100)	
Esquerdo			
Supinado	8 (80)	1 (10)	9,89 (0,002*)
Pronado	2 (20)	9(90)	
Total	10(100)	10(100)	

Legenda: DT=desenvolvimento típico; SD=Síndrome de Down; N= número de participantes; χ^2 =Qui-quadrado.* p<0,05 representando diferenças estatisticamente significativas.

Considerando os resultados obtidos pelos Raios X, em ambos os grupos, houve maior prevalência de pé pronado. Quanto ao tipo de pé D, 80% apresentou pé pronado, nos dois grupos. Em relação ao pé E, ambos os grupos apresentaram pé pronado, sendo 90% no grupo DT e 80 % no grupo SD (Tabela 2.3).

TABELA 2.3: Tipos de pé definidos de acordo com os Raios X, e resultado no teste Qui-quadrado (χ^2).

Tipos de pé	Grupos		χ^2 (p-valor)
	DT (N presente (%))	SD (N presente (%))	
Direito			
Normal	2 (20)	2 (20)	0,00 (1,00)
Pronado	8 (80)	8 (80)	
Total	10 (100)	10(100)	
Esquerdo			
Normal	1 (10)	2 (20)	0,39 (0,531)
Pronado	9 (90)	8 (80)	
Total	10(100)	10(100)	

Legenda: DT=desenvolvimento típico; SD=Síndrome de Down; N= número de participantes; χ^2 =Qui-quadrado.

O teste Qui-quadrado verificou associação não-significativa entre os tipos de pé pronado, supinado ou normal entre as análises realizadas pelo

SAPO ($p > 0,05$), não demonstrando diferenças entre grupos nas classificações dos tipos de pé, porém demonstrou associação significativa entre os tipos de pé pronado ou supinado no Baropodômetro ($p \leq 0,006$), confirmando a maior prevalência de pé pronado no grupo SD. Já na análise da associação entre os dois instrumentos, SAPO e Baropodômetro, não foi encontrada associação significativa ($p \geq 0,528$), indicando ausência de diferenças nas classificações dos tipos de pé entre os instrumentos. Para os Raios X, verificou-se ausência de associação significativa entre grupos, ou seja, não houve diferenças na classificação dos tipos de pés entre grupos. Na análise da associação entre os Raios X e SAPO, encontrou-se associação significativa, portanto houve diferença na classificação dos tipos de pés entre estes instrumentos. Já entre os Raios X e o Baropodômetro, observou-se ausência de associação significativa, ou seja, não houve diferenças na classificação dos tipos de pés entre tais instrumentos.

Na análise do Teste-t para grupos independentes, verificou-se a diferença entre os grupos no Baropodômetro na análise do médio pé D e E, demonstrando que crianças do grupo SD apresentaram médio pé maior se comparadas com crianças do grupo DT. Não foram encontradas diferenças significativas no antepé D e E entre grupos. Neste mesmo teste, verificou-se ausência de diferenças entre grupos nas análises realizadas pelo SAPO, nas variáveis prono-supino D e E (Tabela 3).

TABELA 3: Escores médios e desvios padrões obtidos no teste- t, entre os grupos SD e DT.

Variáveis	Grupos		p-valor
	DT	SD	
Prono-supino direita	94,77 (6,77)	95,54 (9,68)	0,839
Prono-supino esquerda	86,59 (8,33)	82,81 (8,64)	0,332
Antepé D (cm)	5,57 (1,16)	4,97 (0,95)	0,223
Medio pé D (cm)	1,33 (1,31)	3,89 (1,56)	0,001*
Antepé E (cm)	5,37 (1,18)	4,57 (57)	0,070
Medio pé E (cm)	0,79 (1,37)	3,88 (1,22)	0,001*

Legenda: DT=desenvolvimento típico; SD=Síndrome de Down; D=direito; E=esquerdo

$p < 0,05$ representando diferenças estatisticamente significativas. Valores representados em médias, e desvios padrões (DP) entre parênteses.

4. DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo verificar se existem diferenças na avaliação da distribuição das pressões plantares, na postura de pé, de crianças com SD que andam de forma independente em comparação com crianças com DT. Sabe-se que o pé possui duas funções: ser a alavanca para a locomoção, além de ser a base sólida e estável para o corpo. Segundo Morton (1937) por meio destas funções o pé apresenta um comportamento próprio durante a deambulação, quando é submetido a um sucessivo ciclo de carga e descarga. De acordo com Cavanagh (1987), durante o apoio, a deformação que ocorre no arco longitudinal medial, faz do pé a região que mais sofre variações no corpo humano, tornando o exame clínico desta região complexo e extremamente necessário para o entendimento da forma como ocorre a descarga de peso na posição ortostática.

É importante conhecer o tipo de distribuição das pressões plantares e o apoio plantar na criança com SD, pois ao realizar a avaliação clínica dos pés destas crianças é possível intervir precocemente e adotar medidas preventivas que possam diminuir os desequilíbrios articulares e musculares, bem como suas possíveis consequências negativas para o alinhamento biomecânico e também verificar a necessidade e o tipo de órtese mais indicado para esta clientela. Tal fato torna o tema do presente estudo de suma importância, tendo em vista que também não foram encontrados na literatura outros estudos com a mesma abordagem e metodologia semelhante.

Devido à ausência de dados normativos, fez-se necessário incluir um grupo de crianças com DT visando compara-las com as crianças que possuem SD. Não houve diferenças entre idade e sexo, o que permitiu a comparação entre os grupos. Porém neste estudo, verificou-se que os participantes do grupo SD possuíam peso, estatura, tamanho do sapato e do pé menor do que os do grupo DT. Segundo Martins (2001) a baixa estatura e o aumento do peso são características das crianças com SD. Apesar do peso das crianças com SD ter sido menor do que o das crianças com DT neste estudo, este apresenta-se proporcional ao seu tamanho, pois o IMC não apresentou diferenças entre grupos, estando dentro dos limites de normalidade para a idade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2013). Moraes (2005) também descreve a baixa estatura como característica destas crianças e Gorla et al. (2011), verificou que

o crescimento de sujeitos com SD apresentou valores menores quando comparados a população típica, resultando em uma estatura inferior, como encontrado no presente estudo.

Em relação à idade de aquisição da marcha, as crianças do grupo SD, apresentaram idade mais tardia para início deste marco motor do que as crianças do grupo DT, corroborando com os estudos de Freitas e Oliveira (2005) no qual verificaram que as crianças com SD apresentaram atraso na aquisição da marcha comparada com as de DT. Araújo, Scartezini e Krebs (2007) observaram em seu estudo, que a média de deambulação das crianças com DT é de 12 a 13 meses, e em sua amostra a maioria das crianças com SD deambularam após este período.

Com relação às complicações associadas à SD, percebeu-se maior prevalência no atraso da fala, o que seria esperado, pois segundo Azevedo, Pinto e Guerra (2012) a criança com SD, devido a características específicas de sua estrutura cerebral, apresenta atraso na aquisição da linguagem. Seguidas do atraso da fala, outras complicações associadas à SD que tiveram maior predominância neste estudo foram os distúrbios da tireoide, como encontrado por diversos autores (DIAS et al., 2005; LOBE et al., 2013; PRASHER e HAQUE, 2005; REIS e GUEDES, 2012) e abdômen aumentado, diferente do que foi observado no estudo de Reis e Guedes, 2012. No presente estudo, nenhuma criança com SD apresentou epilepsia e excesso de peso, diferente do encontrado no estudo de Bertapelli et al. (2013) que observaram prevalência de indivíduos com excesso de gordura corporal, sendo encontrados valores superiores no sexo feminino.

Os resultados deste estudo demonstraram que, a maioria das crianças com SD e DT apresentou pés pronados, de acordo com o SAPO. No estudo de Martinelli et al. (2011) cujo objetivo foi verificar alterações na postura dos membros inferiores de crianças com sobrepeso e obesidade entre 5 e 9 anos, utilizando o SAPO, foram analisados os valores do ângulo entre a linha média da perna, o ponto médio entre os maléolos e o calcâneo, indicando que meninos e meninas participantes do estudo, apresentaram valores próximos e similares, demonstrando valgismo de tornozelo, que no presente estudo consideramos como pé pronado, em ambos hemicorpos. Penha et al. (2005) observaram, através de uma avaliação postural, prevalência de tornozelo valgo

em crianças entre 7 e 10 anos, para estes, o tornozelo valgo relaciona-se ao aumento da carga na região medial do pé, o que gera tendência para um pé chato.

Pezzan, Sacco e João (2009) também utilizaram o SAPO para classificar o pé em pronado ou supinado, porém em adolescentes de 13 a 20 anos, usuárias e não usuárias de calçado de salto alto, utilizando do ângulo do retropé demarcado nos seguintes pontos anatômicos: um ponto sobre a linha média da perna, outro ponto sobre o tendão do calcâneo na altura média dos dois maléolos e outro no calcâneo. Tais autores interpretaram valores negativos para este ângulo como pés supinados e valores positivos como pés pronados, bem como realizado no presente estudo. Lunes et al. (2009) também utilizaram da fotogrametria para analisar o ângulo de inclinação do pé, que foi classificado como normal quando era igual a 90° ; valgo quando maior que 90° , ou varo quando menor que 90° . Tais parâmetros foram estabelecidos pelos próprios autores do artigo, assim como foi realizado neste estudo.

Considerando os resultados obtidos no Baropodômetro, houve predomínio de pés supinados na maioria dos participantes do grupo DT, e de pés pronados na maioria dos participantes do grupo SD, como esperado, pois de acordo com a literatura crianças com frouxidão ligamentar possuem maior prevalência de pé pronado (FALOTICO et al., 2010; HERNANDEZ, et al., 2007). No estudo de Molinari e Massuia (2010), através da Baropodometria, analisou-se o comportamento biomecânico estático da postura e o apoio plantar de crianças com SD obesas e não obesas, obtendo como resultado prevalência de pé plano ou pronado em ambos os grupos, sendo 90% nas obesas e 60% nas não obesas.

Diversos autores têm utilizado a baropodometria, como um método para avaliar a distribuição das pressões plantares (AZEVEDO e NASCIMENTO, 2009; BIANCHINI e MATTOS, 2005; CANTALINO e MATTOS, 2006, 2008; FIGUEIREDO, 2005; PRYZSIEZNY, FORMONTE e PRYZSIEZNY, 2003). Destes, Bianchini e Mattos (2005); Cantalino e Mattos (2006, 2008); Prysziezny, Formonte e Prysziezny (2003), utilizaram em seus estudos as impressões plantares emitidas pela baropodometria para classificação dos tipos de pés. Oliveira e Otowicz (2004) utilizaram da impressão plantar para traçar linhas e identificar as regiões anatômicas do pé, como feito neste estudo.

Barroco et. al. (2003); Cantalino e Mattos (2008); Molinari e Massuia (2010) e Starkey e Ryan (2001), utilizam das mensurações das regiões do pé para classifica-lo em normal, plano ou cavo, corroborando com o que foi realizado no presente estudo.

Através dos resultados obtidos pelos Raios X houve prevalência de pé pronado, em ambos os grupos. De acordo com Harris et al. (2004), o exame radiológico é essencial para diagnosticar deformidades pediátricas dos pés, como o pé plano, assim como permitir a comparação com o tempo de progressão e avaliação dos resultados terapêuticos. Prado Júnior, Nery e Bruschini (1992), em seu estudo verificaram a ocorrência de anormalidades podálicas em 320 crianças assintomáticas de ambos os sexos na faixa etária de sete a 13 anos, através do exame clínico geral, marcha, podograma e exames radiográficos em três incidências, onde foram medidos diversos ângulos, entre eles o ângulo de inclinação do calcâneo, e foi detectado que, 6,6% de sua amostra apresentou pés planos, 11,8% apresentou pés cavos sendo verificado uma predominância de pés planos no sexo masculino e cavo no feminino.

Até os seis anos de idade há um grande desenvolvimento do arco plantar, aumentando pouco após esta idade (VOLPON, 1995). De acordo com Rao e Joseph (1992) a prevalência do pé plano declina com a idade sendo maior em crianças com frouxidão ligamentar. Souza, João e Sacco (2007) relatam a presença fisiológica de pé plano em crianças saudáveis, e estas desenvolvem seus arcos plantares com o crescimento e desenvolvimento. Volpon (1994) considera a fase de maior alteração do arco longitudinal medial entre dois e seis anos. Já Morioka et al (2005) e Hennig e Rosenbaum (1991) concluem que a formação do arco longitudinal medial ocorre aos seis anos e no estudo de Donatelli (1990) observou-se que apenas entre seis e oito anos este arco poderá ser considerado maduro. Devido ao crescimento, na infância, há uma grande variação das dimensões e formas dos pés, o que dificulta estabelecer os limites de normalidade do arco plantar em crianças (GILMOUR e BURNS, 2001). Lin et al. (2001), perceberam em seu estudo uma diminuição progressiva do grau do pé plano com o aumento da idade. Tais autores relacionaram esta diminuição à evolução do desenvolvimento geral da criança, relacionadas ao peso, altura, frouxidão ligamentar e à realização ou não de

atividade física. Assim, as características do desenvolvimento do arco plantar, e a faixa-etária dos participantes neste estudo, podem explicar a maior prevalência de pé pronado nas crianças do grupo DT.

Houve concordância entre as avaliações das pressões plantares emitidas pelo SAPO e Baropodômetro, assim como entre as avaliações emitidas pelos Raios X e Baropodômetro, ou seja, não há diferença na classificação dos tipos de pés por estes instrumentos, sendo portanto concordantes entre si. No entanto ocorreu associação significativa entre os Raios X e o SAPO, demonstrando que há diferença na classificação dos tipos de pés, entre estes instrumentos. Como os Raios X, são considerado padrão-ouro para análise dos pés, o Baropodômetro parece ser mais preciso que o SAPO para ser utilizado na avaliação clínica dos pés de crianças com SD.

Stebbins et al. (2005) considerou a baropodometria um método seguro de avaliação dos pés, assim como Neto (2002) relatou que a baropodometria faz parte de um conjunto de recursos diagnósticos, que o fisioterapeuta dispõe e que não pode ser esquecido. Contudo não há um consenso de qual é o método ideal para classificação dos tipos de pé, como observado no estudo realizado por Razeghi e Batt (2002). Porém, a análise da impressão plantar ainda é a maneira mais utilizada por vários autores, como supracitados, para mensurar o arco longitudinal medial e classificar os diferentes tipos de pés, embora ainda existam controvérsias sobre o uso dessa técnica, como demonstrado por Kanatli, Yetkin e Cila (2001).

Segundo Magee (2002) pelo menos 80% da população geral têm alterações nos pés que podem ser corrigidas através de uma avaliação adequada. Portanto a significância clínica do pé plano não deve ser subestimada. O pé plano não deve ser visto somente como um problema estático do tornozelo, mas também como uma anormalidade da dinâmica funcional dos membros inferiores (LIN et al., 2001).

O presente estudo contou com um número limitado de participantes, contudo, foram recrutadas possivelmente todas as crianças com SD na faixa etária restrita de dois a cinco anos de idade, residentes na cidade de Juiz de Fora, que satisfaziam os critérios de inclusão. Apesar da amostra pequena foi possível mostrar diferenças na avaliação da distribuição das pressões plantares de crianças com SD e compará-las com crianças com DT.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo permitem inferir que há diferenças na avaliação da distribuição das pressões plantares na postura de pé entre o Baropodômetro, SAPO e Raios X, bem como diferenças nos tipos de pés de crianças com SD quando comparadas com as crianças com DT que andam independentemente. As crianças com SD apresentaram maior prevalência de pés pronados nos três instrumentos, como esperado, devido às características comuns à SD, entre elas a frouxidão ligamentar. Porém a maioria das crianças com DT, de acordo com os Raios X e o SAPO, também apresentaram pés pronados, possivelmente devido a características da formação do arco plantar nessa faixa-etária. De acordo com Baropodômetro a maioria dos sujeitos do grupo DT apresentaram pés supinados.

Observou-se concordância entre as avaliações das pressões plantares emitidas pelos Raios X e Baropodômetro, e SAPO e Baropodômetro, não havendo concordância apenas entre os Raios X e o SAPO. Contudo, ainda são necessários novos estudos para a avaliação das pressões plantares por estes três instrumentos, em crianças nesta faixa-etária, devido à escassez de estudos encontrados e ao número limitado de participantes. É importante salientar que a avaliação precoce da distribuição da pressão plantar nestas crianças, permite a intervenção precoce e a adoção de medidas preventivas, a fim de reduzir desequilíbrios articulares e musculares, e suas possíveis consequências, bem como verificar a necessidade e o tipo de órtese mais indicado para esta clientela.

REFERÊNCIAS

ALVIM, F.C. et al. Influência da porção extensora do músculo glúteo máximo sobre a inclinação da pelve antes e depois da realização de um protocolo de fadiga. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 14, n. 3, p. 206-213, maio/jun. 2010.

ARAÚJO, A.G.S.; SCARTEZINI, C.M.; KREBS, R.J. Análise da marcha em crianças portadoras de síndrome de Down e crianças normais com idade de 2 a 5 anos. **Revista Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 20, n. 3, p. 79-85, jul./set. 2007.

ARIANI, C.; PENASSO, P. Análise clínica e cinemática comparativa da marcha de uma criança normal e outra portadora de Síndrome de Down na fase escolar (7 a 10 anos). **Revista Reabilitar**, São Paulo, v. 26, n. 7, p. 17-23, jan/mar. 2005.

ARKIPELAGO. **Baropodômetro eletrônico: programa de footworkpro**. Disponível em:< http://www.arkipelago.com.br/prod_footworkPro.php>. Acesso em 19 fevereiro 2012.

AUGUSTO, M.I.C. **As possibilidades de estimulação de portadores da Síndrome de Down em musicoterapia**. 2003. 27f. Monografia (Graduação em Musicoterapia)- Conservatório Brasileiro de Música, Centro Universitário, [S.l.], 2003.

AZEVEDO, C.C.; PINTO, C.S.; Guerra, L.B. O desenvolvimento da consciência fonológica em crianças com síndrome de Down pode facilitar a alfabetização e contribuir para a inclusão no ensino regular? **Revista CEFAC**, São Paulo, v. 14, n. 6, p. 1057-1060, nov./dez. 2012.

AZEVEDO, L.A.P.; NASCIMENTO, L.F.C. A distribuição da força plantar está associada aos diferentes tipos de pés? **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 309-314, set. 2009.

BARAÚNA, M.A. et al. Avaliação do arco longitudinal medial do pé de crianças através da biofotogrametria computadorizada. **Revista Fisioterapia Brasil**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 5, p. 361-364, set/out. 2005.

BARROCO, R; VIANA S; SALOMÃO, O. Pé Plano Adquirido do Adulto por Disfunção do Tendão Tibial Posterior. Sociedade Brasileira de Medicina e Cirurgia do Pé. São Paulo, 2003.

BERTAPELLI, F. et al. Prevalência de obesidade e topografia da gordura corporal em crianças e adolescentes com síndrome de Down. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, v. 23, n. 1, p. 65-70, 2013.

BIANCHINI, L.P.; MATTOS H.M. Análise da superfície plantar avaliado em baropodometria em indivíduos com base de sustentação livre e pré

estabelecida. **Revisa de Terapia Manual**, [S.l.], v. 3, n. 11, p. 356-360, jan./mar. 2005.

BRAVO- VALENZUELA, N.J.M.; PASSARELLI, M.L.B.; COATES, M.V. Curvas de crescimento p ndero-estatural em crianças com síndrome de Down: uma revisão sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 261-269, jun. 2011.

CANTALINO, J.L.R.; MATTOS, H.M. Comparação dos tipos de p  classificados por determinadas formas de avaliação clínica. **Revista Terapia Manual**, [S.l.], v. 4, n. 16, p. 76-81, mar. 2006.

CANTALINO, J.L.R.; MATTOS, H. M. Análise das impressões plantares emitidas por dois equipamentos distintos. **Revista Conscientiae Saúde**, v. 7, n. 3, p. 367-372, 2008.

CANTERLE, S.R. **Relação entre instabilidade atlantoaxial e hiperfrouxidão ligamentar generalizada na Síndrome de Down**. 2006. 77f. Monografia (Graduação em Fisioterapia)- Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2006.

CAVANAGH, P.R; RODGERS, M.M. The arch index: an useful measure from footprints. **Journal of Biomechanics**, v.20, p. 547-51, 1987.

CHAGAS, P.S.C. et al. Neuromuscular mechanisms and anthropometric modifications in the initial stages of independent gait. **Gait & Posture**, Oxford, v. 24, n. 3, p. 375–381, nov. 2006.

COOK, J.V. et al. **Melhor prática em radiologia pediátrica: Um manual para todos os serviços de radiologia**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. 1001 p.

DIAS, V.M.A. et al. Avaliação etiológica da hipertirotr pinemia em crianças com síndrome de Down. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 81, n. 1, p. 79-84, jan./fev. 2005.

DONATELLI, R.; WOLF, S.L. **The Biomechanics of the Foot and Ankle**. Philadelphia: F A Davis Company, 1990. 7-8 p.

DUNN, P.M. Dr Langdon Down (1828-1896) and “mongolismo”. **Archives of Disease in Childhood**, Bristol, v. 66, p. 827-828, 1991.

FALOTICO, G.G. et al. Frouxidão ligamentar e p  plano em crianças normais. **Revista Brasileira de Ortopedia**. [S.l.], v. 45, p. 25-30, nov./dez. 2010.

FIGUEIREDO, Jane A.C. Estudo da redistribuição do apoio plantar através da baropodometria utilizando o ENM. **Revista de Terapia Manual**, [S.l.], v. 3, n. 11, p. 346- 350, jan./mar. 2005.

FREITAS, F.C.; OLIVEIRA, S.J. Intervenção fisioterápica precoce e seu efeito para aquisição de marcha em crianças com Síndrome de Down. **Revista Universidade Católica de Goiás**, Goiânia, v. 32, n. 4, p. 569- 577, abr. 2005.

GARCIAS, G.L. et al. Aspectos do desenvolvimento neuropsicomotor na Síndrome de Down. **Revista Brasileira de Neurologia**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 6, p. 245- 248, nov./dez. 1995.

GENAZE, R.R. Pronation: the orthotist's view. **Clinics in Podiatric Medicine And Surgery**. [S.l.], v. 17, n. 3, p. 481–503, jul. 2000.

GILMOUR, J.C.; Burns, Y. The measurement of the medial longitudinal arch in children. **Foot & Ankle International**, v. 22, n. 6, p. 493-498, jun. 2001.

GORLA, J.I. et al. Crescimento de crianças e adolescentes com Síndrome de Down- Uma breve revisão de literatura. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, [S.l.], v. 13, n. 3, p. 230- 237, 2011.

GRAUP, S.; OLIVEIRA, R.M. Efeito da equoterapia sobre o padrão motor da marcha em crianças com Síndrome de Down: uma análise biomecânica. **Revista Digital**, Buenos Aires, v. 96, n. 11, may. 2006.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K.M. **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. 1. ed. São Paulo: Manole, 1999. 532 p.

HARRIS, E.J. et al. Diagnosis and Treatment of Pediatric Flatfoot. **The journal of foot & ankle surgery**. Baltimore, v. 43, n. 6, p. 341-370, nov./dec. 2004.

HENNIG, E.M.; ROSENBAUM, D. Pressure distribution pattern under the feet of children in comparison with adults. **Foot & Ankle International**, v. 11, n. 5, p. 306-311, apr. 1991.

HERNANDEZ, A. Cálculo do índice do arco plantar de staheli e a prevalência de pés planos: estudo em 100 crianças entre 5 e 9 anos de idade. **Acta Ortopédica Brasileira**, São Paulo, v.15, n. 2, p. 68-71, 2007.

IUNES, D.H. et al. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 13, n. 4, p. 308-15, jul./ago. 2009.

PRADO JÚNIOR, I.; NERY, C.A.S; BRUSCHINI, S. Ocorrência de patologias podálicas em crianças assintomáticas. **A folha médica**, Rio de Janeiro, v. 104, n. 1/2, p. 25-29, jan./fev. 1992.

KANATLI, U.; YETKIN, H.; CILA, E. Footprint and radiographic analysis of the feet. **Journal of Pediatric Orthopaedics**, v. 21, n. 2, p. 225-228, mar./apr. 2001.

KAPANDJI, I.A. **Fisiologia Articular: Membro Inferior**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 280 p.

LIN, C.J. et al. Correlating factors and clinical significance of flexible flatfoot in preschool children. **Journal of Pediatric Orthopaedics**, v. 21, n. 3, p. 378-382, may./jun. 2001.

LOBE, M.C.S. et al. Prevalência de doenças autoimunes em pacientes com síndrome de Down. **Revista da AMRIGS**, Porto Alegre, v. 57, n. 1, p. 5-8, jan./mar. 2013.

MANCINI, M.C. et al. Comparação do desempenho funcional de crianças portadoras de síndrome de Down e crianças com desenvolvimento normal aos 2 e 5 anos de idade. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, São Paulo, v. 61, n. 2B, p. 409- 415, jun. 2003.

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

MANDARINO, C.M.; GAYA, A.C. Adequação do teste de equilíbrio para crianças e jovens portadores da Síndrome de Down. **Integração**, Porto Alegre, v. 9, n. 21, p. 23-28, 1999.

MARTIN, K. Effects of supramalleolar orthoses on postural stability in children with Down syndrome. **Developmental Medicine & Child Neurology**, Indianópolis, v. 46, p. 406– 411, 2004.

MARTINELLI, A.R. Análise do alinhamento dos membros inferiores em crianças com excesso de peso. **Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano**, São Paulo, v. 13, n. 2 , p.124-130, 2011.

MARTINS, R.S. Síndrome de Down e Terapia Aquática: possibilidades da influência dos efeitos físicos da água na musculatura estriada esquelética e na postura. **Revista Reabilitar**, v. 10, p. 12-20, 2001.

MAZZOCHINI, D. **O arco plantar das crianças com disfunções neurofuncionais atendidas em uma clínica escola na cidade de Novo Hamburgo- RS**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia)- Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, RS, 2008.

MOLINARE, V.S.; MASSUIA, F.A.O. Análise da postura e apoio plantar de crianças portadoras de SD consideradas obesas. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 345-347, 2010.

MORAES, L.B. Síndrome de Down. **Revista Fisioweb**, 2005. Disponível em<http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/neuro/sindrome_down.htm>. Acesso em: 02 ago. 2013.

MOREIRA, L.M.A; EL-HANI, C.N.; GUSMÃO, F.A.F. A síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 96-99, fev. 2000.

MORIOKA, E.H. et al. Avaliação do arco longitudinal medial através da impressão plantar em crianças de 3 a 10 anos. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 2005, João Pessoa. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Biomecânica, 2005. CD-ROM

MORTON, D. J. Foot disorders in general practice. **Journal of the American Medical Association**, v.109, p. 1112- 1119, 1937.

MUNHO, S.C.; CYRILLO, F.N.; TORRIANI, C. Análise eletromiográfica da influência do recrutamento muscular do fibular longo no arco longitudinal comparando o biofeedback e a eletroestimulação neuromuscular. **Revista Fisioterapia Brasil**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 84-88, mar./abr. 2007.

NETO, B. A. Baropodometria, essencial para o diagnóstico. O COFFITO, 2002, dez, 16-19. Disponível em <<http://www.coffito.org.br/revistas/COFFITO/17.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2013.

NICOLAIDES, P.; PETERSEN, M.B. Origin and mechanisms of non-disjunction in human autosomal trisomies. **Human Reproduction**, Oxford, v. 2,p. 313-319, 1998.

NUSSBAUM, R. L.; MCINNES, Roderick R.; WILLARD, Huntington F. **Thompson e Thompson Genética Médica**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

OLIVEIRA, A.P.; OTOWICZ, I. Análise do apoio dos pés no chão e sua correlação com as disfunções biomecânicas da articulação ílio-sacra. **Terapia Manual**, Londrina, v. 2, n. 3, p. 122-127, jan./mar. 2004.

OLIVER, T.R. et al. New insights into human nondisjunction of chromosome 21 in oocytes. **PLoS Genetics**, [S.l.], v. 4, n. 3, mar. 2008.

ORNER, C.E.; Turner, D.; WORRELL, T. Effect of foot orthoses on the balance skills of a child with a learning disability. **Pediatric Physical Therapy**, [S.l.], p. 10–14, 1994.

PALISANO, R.J. et al. Gross motor function of children with Down syndrome: creation of motor growth curves. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, [S.l.], v. 4, p. 494-500, apr. 2001.

PARKER, A.; BRONKS, R; SNYDER, C. Walking patterns in Down's syndrome. **Journal of Mental Deficiency Research**, Austrália, v. 4, p. 317-330, 1986.

PENHA, P. J. et al. Avaliação postural em meninas de 7 a 10 anos. **Clinics**, v.60, n.1, p.9-16, 2005.

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. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 13, n. 5, p. 398-404, set./out. 2009

PICK, R.K.; ZUCHETTO, A.T. Comportamentos sociais de um portador da Síndrome de Down evidenciados na prática de atividade física: um estudo de caso. **Kinein**, Santa Catarina, v. 1, n. 1, 2000.

PRASHER, V.; HAQUE, M. S. Misdiagnosis of thyroid disorders in Down syndrome: time to re-examine the myth? **American Journal of Mental Retardation**, v. 110, n. 1, p. 23-7, jan. 2005.

PRYZSIEZNY, W.L.; FORMONTE, M.; PRYZSIEZNY, E. Estudo do comportamento da distribuição plantar através da baropodometria em indivíduos sem queixas físicas. **Revista de Terapia Manual**, Paraná, v. 2, n. 1, p. 28-32, jul./set. 2003.

RAZEGHI, M.; BATT, M.E. Foot Type Classification: A Critical Review of Current Methods. **Gait & Posture**, Oxford, v. 15, n. 3, p. 282–291, jun. 2002.

RAO, U.B, Joseph B. The influence of footwear in the prevalence of flat foot. *J Bone Joint Surg Br.* v.74, p. 525-7, jul. 1992.

REIS, L.B.; GUEDES, L.L. **Qualidade de vida e funcionalidade em crianças com síndrome de Down**. 2012. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia)- Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2012.

SANTOS, A.T. **Análise da Marcha e do índice do arco plantar em crianças, com idade entre 8 e 10 anos em uma escola de Novo Hamburgo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia)- Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, RS, 2005.

SCHWARTZMAN, J.S. (Org). **Síndrome de Down**. 2. ed. São Paulo: Memnon, 2003. 324 p.

SILVA, N.L.P.; DESSEN, M.A. Crianças com Síndrome de Down e suas interações familiares. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 503-514, 2003.

SOUZA, J.A. et al. Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 13, n. 4, p. 299-305, 2011.

SOUZA, P.S.; JOÃO, S.M.A; SACCO, I.C.N. Caracterização do arco longitudinal plantar de crianças obesas por meio de índices da impressão plantar. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 76-83, abr. 2007.

STARKEY, C.; RYAN, J. **Avaliação de Lesões Ortopédicas e Esportivas**. Barueri, São Paulo: Manole, 2001. 564 p. 2011.

STEBBINS, J.A, et al. Assessment of sub-division of plantar pressure measurement in children. **Gait & Posture**, Oxford, v. 22, p. 372–376, 2005.

VOLPON, J.B. Footprint analysis during the growth period. **Journal of Pediatric Orthopaedics**. V. 14, n. 1, p. 83-85, jan./feb.1994.

VOLPON, J.B. O Pé em crescimento, segundo as impressões plantares.

Revista Brasileira de Ortopedia, São Paulo, v. 30, n. 8, ago. 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The WHO Child Growth Standards**.

Disponível em: <<http://www.who.int/childgrowth/en/>>. Acesso em 15 agosto 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE 1:



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP HU/UFJF
JUIZ DE FORA – MG – BRASIL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Faculdade de Fisioterapia
Departamento de Fisioterapia do Idoso, Adulto e Materno-Infantil.
Pesquisador Responsável: Profa. Dra. Paula Silva de Carvalho Chagas
Endereço: Centro de Ciências da Saúde, Campus da UFJF – Bairro Martelos.
Cep: 36036-330 – Juiz de Fora – MG
Fone: (32)2102-3258/ (32) 4009-5318
E-mail: paula.chagas@ufjf.edu.br

O (A) Sr. (a) _____ e o seu filho (a) estão sendo convidados para participar como voluntários da pesquisa intitulada “**Descarga de peso em crianças com Síndrome de Down**”.

O **objetivo** deste estudo é verificar se existem diferenças na avaliação da distribuição das pressões plantares na postura de pé com diferentes instrumentos de medida entre crianças com síndrome de Down e desenvolvimento típico (ou seja, adequado para a idade), que andam de forma independente, através da análise baropodométrica, da avaliação postural pelo programa SAPO e do Raio-x. O **motivo que nos leva a estudar** este tema é detectar precocemente o tipo de pé e quais são as suas consequências no desenvolvimento motor para que possamos prevenir futuras complicações, a fim de garantir à criança o direito de desenvolver seu potencial através de um tratamento mais eficaz.

Para avaliação do pé de seu filho serão utilizados três instrumentos: 1) Baropodômetro: formado por uma plataforma de força onde seu filho descalço irá subir nessa plataforma e o equipamento irá automaticamente analisar a

forma com que ele pisa; 2) Software para Avaliação Postural (SAPO) que consiste em um programa de computador que fará uma avaliação da postura de seu filho através de uma fotografia; 3) Raios-x dos pés de seu filho, que será realizado no serviço de radiologia do HU/CAS e servirá para observar o alinhamento do pé dele, ou seja, como ele pisa.

Para participar deste estudo **você não terá custo**, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou não. **Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento.** A sua presença é **voluntária** e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo (a) pesquisador (a). Todas as informações colhidas serão cuidadosamente guardadas garantindo o **sigilo e a privacidade** dos entrevistados e participantes, que poderão obter informações sobre a pesquisa a qualquer momento que julgarem necessário, pelo telefone (32) 2102-3258 ou 4009-5319, com a professora orientadora do projeto e alunas responsáveis. Você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este estudo apresenta **risco maior que o mínimo** por utilizar raios-x, mas convém ressaltar a importância imensurável da realização deste exame na vida das crianças, pois o exame radiográfico dos pés é essencial para a avaliação diagnóstica e intervenção terapêutica que irão auxiliar a minimizar as alterações nas articulações do tornozelo e pé e na postura que podem ser gerados pelo pé plano. Qualquer tipo de problema ou desconforto detectado será imediatamente **sanado pelas pesquisadoras**, ou por quem de direito, **sem qualquer custo** para o voluntário da pesquisa ou seu (s) responsável (is). Os resultados dos exames estarão à sua disposição, caso você queira recebê-los. Os resultados da pesquisa também estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão **arquivados** com a pesquisadora responsável por um **período de cinco anos, e após esse tempo serão adequadamente destruídos.** Este **termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias**, sendo que uma cópia será arquivada pela pesquisadora responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____ (nome do cuidador principal), portador do documento de Identidade _____, _____ (grau de parentesco com a criança), do _____ (a) _____ menor, _____ (nome da criança)

fui informado (a) dos objetivos do estudo “**Descarga de peso nas crianças com Síndrome de Down**” de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome Assinatura participante Data

Nome Assinatura pesquisador Data

Nome Assinatura testemunha Data

Em **caso de dúvidas** com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o:

CEP HU - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HU/UFJF
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO UNIDADE SANTA CATARINA
PRÉDIO DA ADMINISTRAÇÃO SALA 27
CEP 36036-110
E-mail: cep.hu@ufjf.edu.br

APÊNDICE 2:
FORMULÁRIO DE INCLUSÃO NO ESTUDO PARA CRIANÇAS COM
SÍNDROME DE DOWN

Entrevista aos pais ou responsáveis

Nome da criança: _____
Data de nascimento: __/__/____ Idade: _____
Nº Cartão SUS: _____
Cor: _____ Sexo: _____ Procedência: _____

Dados do informante

Informante: ()pai ()mãe ()responsável
() grau de parentesco: _____
Data de nascimento: __/__/____ Idade: _____ Cor: _____ Sexo: _____
Escolaridade: ()analfabeto () ensino fundamental
() ensino médio () ensino superior
Estado civil: _____
Profissão: _____ Emprego: _____

Característica das crianças

Peso: _____ kg
Altura: _____ m
Índice de massa corporal (IMC): _____
Tamanho dos sapatos: _____

Características associadas:

- () Déficit auditivo. Tipo: _____
- () Déficit visual. Tipo: _____
- () Alterações cardíacas. Tipo: _____
- () Alterações respiratórias. Tipo: _____
- () Epilepsia
- () Inflamação no ouvido
- () Distúrbios da tireóide. Tipo: _____
- () Excesso de peso
- () Constipação intestinal
- () Abdômen aumentado
- () Déficits de crescimento
- () Fêmur, úmero e ossos do nariz curtos
- () Dentição atrasada e irregular
- () Hérnia umbilical
- () Atraso da fala.

APÊNDICE 3:
FORMULÁRIO DE INCLUSÃO NO ESTUDO PARA CRIANÇAS COM
DESENVOLVIMENTO TÍPICO

Entrevista aos pais ou responsáveis

Nome da criança: _____
Data de nascimento: __/__/____ Idade: _____
Nº Cartão SUS: _____
Cor: _____ Sexo: _____ Procedência: _____

Dados do informante

Informante: ()pai ()mãe ()responsável
() grau de parentesco: _____
Data de nascimento: __/__/____ Idade: _____ Cor: _____ Sexo: _____
Escolaridade: ()analfabeto () ensino fundamental
() ensino médio () ensino superior
Estado civil: _____
Profissão: _____ Emprego: _____

Característica das crianças

Peso: _____ kg
Altura: _____ m
Índice de massa corporal (IMC): _____
Tamanho dos sapatos: _____

ANEXOS

ANEXO 1: PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA-MG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Descarga de peso em crianças com Síndrome de Down
Pesquisador: Paula Silva de Carvalho Chagas
Área Temática:
Versão: 1
CAAE: 02810312.4.0000.5133
Instituição Proponente: Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora-MG
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DA NOTIFICAÇÃO

Tipo de Notificação: Outros
Detalhe: Adendo - novo projeto de pesquisa
Justificativa: Em anexo - o novo projeto de pesquisa do adendo enviado. At, Paula Chagas
Data do Envio: 16/04/2013
Situação da Notificação: Aguardando revisão do parecer do colegiado

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 264.071
Data da Relatoria: 22/04/2013

Apresentação da Notificação:
Simple, objetiva e dentro das normas.

Objetivo da Notificação:
O objetivo do presente estudo é verificar se existem diferenças na avaliação da descarga de peso na postura de pé, com o uso de diferentes instrumentos de mensuração, em crianças com SD que andam de forma independente radiográfica e comparar com a descarga de peso em crianças com desenvolvimento típico (DT).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Mínimos

Comentários e Considerações sobre a Notificação:
Projeto bem redigido, de acordo com as normas. Reprodutível

Endereço: Rua Catulo Breviglieri, s/nº - Comitê de Ética
Bairro: Bairro Santa Catarina CEP: 38.036-110
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (324)000-5187 Fax: (324)000-5160 E-mail: pesquisa@huff.ufjf.br

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA-MG



Continuação do Parecer 254.071

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Dentro das normas

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovação

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não


Considerações Finais a critério do CEP:

JUIZ DE FORA, 06 de Maio de 2013

Assinador por:
Gisele Aparecida Fofano
(Coordenador)

Endereço: Rua Catulo Breviglieri, s/n- Comitê de Ética
Bairro: Bairro Santa Catarina CEP: 36.036-110
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (324)009-5187 Fax: (324)009-5160 E-mail: pesquisa@hufjf.ufjf.br

**ANEXO 2:
NÚMERO DO PROTOCOLO DO HU/CAS**

 **SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

MATRÍCULA: [REDACTED]

NOME: [REDACTED]

IMPORTANTE

- 1 - Para atendimento no HU/CAS é necessário o número da matrícula.
- 2 - É indispensável a apresentação deste cartão nas consultas.
- 3 - Você deverá chegar 15 minutos antes da consulta.
- 4 - É necessário apresentar documentos.

ANEXO 3:
FORMULÁRIO PARA SOLICITAÇÃO DE EXAMES COMPLEMENTARES

HU Hospital Universitário UFJF **HOSPITAL UNIVERSITÁRIO - HU/UFJF** **SUS**

Exames Complementares de Média Complexidade

UNIDADE SOLICITANTE: _____

NOME DO PACIENTE: _____

DATA DE NASCIMENTO: ____/____/____ SEXO: ____ CARTÃO SUS: _____

INDICAÇÃO: _____

PRÉ-REQUISITOS (exames realizados): _____

MATERIAL A EXAMINAR: _____

EXAMES SOLICITADOS: _____

DATA DOS ÚLTIMOS EXAMES REALIZADOS: ____/____/____
(OS MESMOS EXAMES)

DATA: ____/____/____

ASSINATURA/CARIMBO COM ESPECIALIDADE

OBS.: Pedido incompleto, incorreto, ilegível ou médico não autorizado, será devolvido através do paciente.

JUSTIFICATIVA PARA OS CASOS ATÍPICOS (a serem analisados pelo Chefe do DADT/ Subsecretaria de Regulação)
