

ALTERAÇÕES ORTOPÉDICAS EM CRIANÇAS EUTRÓFICAS E OBESAS

Juliano Pinheiro Lopes¹, André Everton de Freitas¹, Vinícius Oliveira Damasceno², Laila Cristina Moreira Damázio^{3,4} & Joel Alves Lamounier^{1,4}*

LOPES, J.P.; FREITAS, A.E.; DAMASCENO, V.O.; DAMÁZIO, L.C.N.; & LAMOUNIER, J.A. Alterações ortopédicas em crianças eutróficas e obesas - alterações ortopédicas em crianças. *Perspectivas Online: Biológicas & Saúde*, v.10, n.35, p.30-39, 2020.

RESUMO

No Brasil, a obesidade é um dos mais alarmantes problemas nutricionais na infância e vida adulta. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a postura dos membros inferiores de crianças de 6 a 9 anos, comparando os resultados das crianças eutróficas com as obesas. Inicialmente as medidas de peso e altura foram feitas para determinação do índice de massa corporal; a avaliação postural foi realizada com fotografias digitais e com o auxílio do programa Corel Draw 10. Nos joelhos valgos, foram observadas as distâncias intermaleolares, e calculado o ângulo Q, para determinação dos alunos com alterações de valgismo do joelho. A avaliação dos pés planos foi realizada através da sua impressão no pedígrafo e posteriormente, realizado o cálculo do índice de Schipaux-Smirak para a determinação destas alterações. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o

software Stata, através dos testes de qui-quadrado, exato de Fischer, Kruskal-Wallis, considerando um nível de significância de $p < 0,05$. Foram avaliadas 708 crianças, sendo 46,8% do sexo masculino e 53,2% feminino. Destas, 77,4% estavam eutróficas, 17% com sobrepeso e 5,7% obesas. A idade média das crianças foi de $7,7 \pm 1,0$. O índice de massa corporal médio foi de $17,0 \pm 2,9$. Foi identificado diferença significativa entre os grupos nas variáveis relacionadas aos pés planos e a idade da criança. Conclui-se que a obesidade infantil deve ser combatida para evitar complicações futuras, inclusive ortopédicas. Não se sabe ao certo quando a formação do arco plantar acontece, mas a obesidade quando não favorece o rebaixamento deste arco, atrasa seu desenvolvimento.

Palavras-Chave: Crianças. Obesidade. Joelho valgo.

¹ Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG/MG - Av. Prof. Alfredo Balena, 190 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, CEP:30130-100, Brasil.

² Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Pernambuco - UFPE/PE - Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, CEP: 50670-901, Brasil.

³ Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN/MG - Av. Leite de Castro, 1101 - Fábricas, São João del-Rei - MG, CEP: 36301-182, Brasil.

⁴ Departamento de Medicina da Universidade Federal de São João Del-Rei - UFSJ/MG - Praça Frei Orlando, 170, Centro, São João del-Rei, Minas Gerais, CEP: 36307-352, Brasil.

(*) e-mail: lailacmdamazio@gmail.com

CHANGES ORTHOPEDIC IN NORMAL CHILDREN AND OBESE

Juliano Pinheiro Lopes¹, André Everton de Freitas¹, Vinícius Oliveira Damasceno¹, Laila Cristina Moreira Damázio^{3,4} & Joel Alves Lamounier^{1,4}*

LOPES, J.P.; FREITAS, A.E.; DAMASCENO, V.O.; DAMÁZIO, L.C.N.; & LAMOUNIER, J.A. Changes orthopedic in normal children and obese - orthopedic changes in children. **Online Perspectives: Biological & Health**, v.10, n.35, p.30-39, 2020.

ABSTRACT

In Brazil, obesity is one of the most alarming nutritional problems in childhood and adulthood. The objective of this work was to characterize the frequency of postural alterations of the lower limbs of children 6 to 9 years, comparing the results of children with normal weight and obese. Initially the weight and height measurements were made to determine the body mass index. The postural evaluation was carried through with digital photographs and the aid of the program Corel Draw 10. In the valgus knees, the distances had been observed intermaleolares, and calculated angle Q, if necessary, for determination of the pupils with alterations of valgismo of the knee. The evaluation of the plain feet was carried through through its impression in the pedígrafo and later, carried through the calculation of the index of

Schipaux-Smirak for the determination of these alterations. Statistical analyzes were performed using Stata software, using the chi-square, Fisher's exact test, Kruskal-Wallis test, considering a significance level of $p < 0.05$. 708 children were assessed, 46.8% male and 53.2% female. Of these, 77.4% were normal weight, 17% were overweight and 5.7% obese. The average age was 7.7 ± 1.0 . The mean body mass index was 17.0 ± 2.9 . significant differences were identified between the groups in variables related to flat feet and the child's age. The infantile obesity must be fought to prevent future complications, also orthopedics. It is not known to the certainty when the formation of the arc plantar happens, but the obesity when it does not favor the degradation of this arc, delays its development.

Keywords: Child. Obesity. Genu Valgum.

¹ Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG/MG - Av. Prof. Alfredo Balena, 190 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, CEP:30130-100, Brasil.

² Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Pernambuco - UFPE/PE - Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, CEP: 50670-901, Brasil.

³ Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN/MG - Av. Leite de Castro, 1101 - Fábricas, São João del-Rei - MG, CEP: 36301-182, Brasil.

⁴ Departamento de Medicina da Universidade Federal de São João Del-Rei - UFSJ/MG - Praça Frei Orlando, 170, Centro, São João del-Rei, Minas Gerais, CEP: 36307-352, Brasil.

(*) e-mail: lailacmdamazio@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A obesidade consiste do acúmulo de tecido gorduroso regionalizado, ou em todo o corpo, resultante da diferença entre consumo e gasto energético, causado por doenças genéticas, endócrino-metabólicas ou por alterações nutricionais. A obesidade tem aumentado na população infantil nos países desenvolvidos. A ascensão da sua prevalência nas últimas quatro décadas, concomitante com o aumento de uma série de graves repercussões biológicas e psicossociais, justificam esta preocupação (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998). Os estudos que têm correlacionado aspectos genéticos à ocorrência de obesidade não têm sido capazes de evidenciar a interferência destes em mais de um quarto dos obesos, fazendo com que ainda se acredite que o processo de acúmulo excessivo de gordura corporal, na maioria dos casos, seja desencadeado por aspecto socioambiental (SICHIERI, 1998). Os dois aspectos mais apresentados como relacionados a um quadro de balanço energético positivo têm sido mudanças no consumo alimentar (ROCHA e ETGES, 2019) e redução da atividade física (LAMOUNIER e WEFORT, 2017).

No Brasil, a obesidade é um dos mais alarmantes problemas nutricionais na infância e vida adulta. Estudos demonstram que existe um aumento na prevalência de sobrepeso em crianças e adolescentes, entre 6 e 18 anos, de 4,1% para 13,9%, no período entre 1975 e 1997 (ABRANTES *et al.*, 2002).

A obesidade está associada ao desenvolvimento de vários problemas de saúde prevalentes na sociedade moderna (SILVA e FREITAS, 2016). Podendo, portanto, também exercer influências no sistema postural gerando forças anormais sobre o aparelho locomotor dos indivíduos (BRUSCHINI e NERY, 1995). As crianças com excesso de peso corporal podem apresentar pés planos e alterações nas curvaturas dos joelhos, pernas e tornozelos. Esses transtornos, quando não tratados adequadamente, acompanham a pessoa por toda a vida, mesmo que o seu peso seja normal (VIUNISK, 1999).

Nas crianças obesas, o valgismo pode ocorrer devido ao afastamento dos membros inferiores e aumento dos ângulos entre os joelhos e o quadril. Os pés planos, quando associados ao alargamento da base de sustentação, no início da marcha acarretam diminuição da estabilidade e deficiência no equilíbrio corporal (HILLS *et al.*, 2001).

Este estudo teve como objetivo caracterizar as alterações posturais dos membros inferiores de crianças de 6 a 9 anos segundo o estado nutricional.

2. METODOLOGIA

2.1 Tipo de Estudo e Local

O presente estudo apresenta corte transversal, realizado em 12 escolas públicas da zona urbana de Barbacena-MG. O estudo recebeu apoio da secretaria Municipal e Estadual de Saúde, foi aprovado pela Câmara Departamental de Pediatria da UFMG e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais – COEP (Parecer N° ETC 101/08).

2.2. Amostra

A amostra constou de 745 crianças selecionadas de forma aleatória em 12 escolas públicas da zona urbana de Barbacena-MG. A amostra foi obtida após a seleção aleatória das 5602 crianças das 42 escolas. O critério de exclusão foi à presença de patologias prévias, como as ortopédicas, traumáticas e neurológicas. As crianças que apresentaram essas patologias foram retiradas do estudo.

2.3. Procedimentos

Os dados foram coletados nas escolas do município, por uma equipe treinada previamente. As medidas de peso e altura foram realizadas de acordo com as recomendações internacionais para o procedimento (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998). Para a obtenção do peso das crianças, foi utilizada uma balança digital da marca Marte®, com divisão de 5 g, com o mínimo de roupa possível. Os meninos foram pesados apenas de calção e as meninas de bermuda e blusa. As medidas de comprimento foram realizadas utilizando um estadiômetro portátil da marca Altuxata® e as crianças permaneceram totalmente apoiadas em um anteparo vertical, perpendicular ao plano horizontal, onde se encontra uma escala métrica em centímetros e milímetros e um esquadro móvel com apoio sobre o polo cefálico superior.

A avaliação do estado nutricional das crianças foi efetuada a partir das comparações com referências elaboradas pelo National Center for Health Statistics (NCHS) do Center for Disease Control and Prevention (CDC, 2000). As medidas de peso e estatura foram utilizadas para o cálculo do índice de massa corporal (IMC). Os pontos de corte de IMC para a detecção de obesidade e sobrepeso foram propostos por Cole *et al.*, (2000).

Para avaliação postural foi utilizado o registro fotográfico. Esta técnica tem sido preconizada como uma valiosa ferramenta para o registro das alterações posturais, pois é capaz de registrar transformações sutis e inter-relacionar diferentes partes do corpo que são difíceis de mensurar. A avaliação clínica do alinhamento postural com fotos (fotogrametria) apresenta como vantagem, menor custo, maior praticidade, além de serem mais apropriadas para realizar avaliações populacionais (JEFERRY, 2001; FIGUEIREDO, 2008).

Foram tiradas fotos das crianças utilizando uma máquina digital (Canon Power Shot – SD750) posicionada paralela ao chão, sobre um tripé nivelado da marca Greika (WT0392). A sala era bem iluminada, com fundo não reflexivo e permitia a privacidade das crianças fotografadas. As imagens digitais obtidas com resolução 3072 x 2304 *pixels* foram armazenadas em um cartão de memória Sandisk® de 2 Gb, para posterior análise. Foram realizados os registros fotográficos do corpo todo nos planos frontal anterior, posterior e sagital direito e esquerdo.

As crianças receberam marcadores que foram sempre posicionados pelo mesmo pesquisador nos seguintes locais: espinha íliaca anterossuperior, no centro da patela, na porção distal da tíbia, na fossa poplíteica e no terço médio do tendão do calcâneo, como evidenciada na figura 1. A partir destas referências foi realizada a avaliação clínica e quando necessário, o ângulo Q foi determinado para a detecção dos joelhos valgos. O ângulo Q é formado entre uma linha da espinha íliaca anterossuperior até o meio da patela e outra linha que desce até a tuberosidade da tíbia. Os homens apresentam ângulo Q entre 10° a 14° e as

mulheres apresentam entre 15° a 17°. Qualquer angulação acima de 17° é considerado excessivo e deve ser denominado joelho valgo (HAMILL e KNUTZEN, 1999).



Figura 1. Visão anterior da criança com as referências marcadas. (Fonte: Própria)

A impressão plantar foi realizada com o intuito de avaliar quantitativamente os arcos plantares das crianças. A partir das impressões plantares, os índices de Chipaux-Smirak (ICS) foram calculados para classificar o tipo de pé: cavo, plano ou normal (Figura 2). Para tanto, foi utilizado o pedígrafo da marca salvapé®. A criança permaneceu na posição ortostática com descarga de peso bilateral. Os exames impressos foram analisados e calculados pela razão entre a maior largura na região das cabeças dos metatarsos (a) e a menor largura na região do arco longitudinal (b), como demonstrado na figura 2. Quando essa equação resulta em valor maior que 0.45, o pé é considerado plano (ISHIDA e KUWAJIMA, 2001; PENHA, 2007).

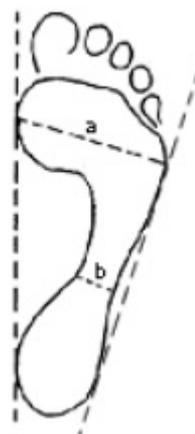


Figura 2. Índices de Chipaux-Smirak (b/a). (Fonte: Penha (2007))

O projeto foi aprovado pela Câmara Departamental de Pediatria da UFMG e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais – COEP (Parecer N° ETC 101/08). Solicitou-se a todos os responsáveis a assinatura do termo de consentimento

livre e esclarecido (TCLE), de acordo com Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

As análises estatísticas das variáveis foram realizadas utilizando o *software Stata*, através dos testes de qui-quadrado, teste de Fischer e Kruskal-Wallis, considerando um nível de significância de $p < 0,05$.

3. RESULTADOS

Foram avaliadas 708 crianças, sendo 331 (46.8%) do sexo masculino e 377 (53.2%) do feminino, valor próximo ao estimado no cálculo amostral. A idade média das crianças foi de $7,7 \pm 1,0$ (6–10 anos). O IMC médio foi de $17,0 \pm 2,9$ (12,4-26,2). Destas, 548 (77,4%) apresentaram IMC normal ou baixo, 120 (17%) escolares apresentaram IMC para sobrepeso e outros 40 (5,7%) escolares apresentaram IMC para obesidade.

Na tabela 1 estão apresentadas as frequências e médias das variáveis de peso, idade, altura, pé plano direito pé plano esquerdo, joelho valgo direito, joelho valgo esquerdo, relacionando esses dados com as variáveis de classificação nutricional pelo IMC das crianças em: baixo/normal, sobrepeso ou obesos. São apresentados também os resultados dos testes de Qui-quadrado e Exato de Fischer, comparando com os 3 grupos (abaixo/normal, sobrepeso e obesos), respectivamente ($p < 0.05$).

Tabela 1. Comparação de valores das frequências de idade, peso, altura, ICS pé direito, ICS pé esquerdo, joelho valgo direito e esquerdo e os dados da classificação nutricional fornecido pelo IMC dos três grupos (Baixo/normal, sobrepeso e obesos).

Características comparadas	Baixo/normal		sobrepeso		obesidade		X ² /F	P
	N	%	N	%	N	%		
Idade								
06-07	236	43,1	39	32,5	12	30,0	6,51	0,039
08-09	312	56,9	81	67,5	28	70,0		
Peso								
15-27	350	63,9	10	8,3	0	0,0	165,3	<0,001
28-65	198	36,1	110	91,7	40	100,0		
Altura								
100-129	316	57,7	41	34,2	12	30	30,09	<0,001
130-170	232	42,3	79	65,8	28	70		
ICS Pé direito								
Outros	474	86,5	49	40,9	11	27,5	163,26	<0,001
Plano	74	13,5	71	59,1	29	72,5		
ICS Pé esquerdo								
Outros	455	83,0	46	38,3	10	25,0	144,90	<0,001
Plano	93	17	74	61,7	30	75,0		
Joelho direito valgo								
Não	485	88,5	70	58,3	15	37,5	107,07	<0,001
Sim	63	11,5	50	41,7	25	62,5		
Joelho esquerdo valgo								
Não	487	88,9	74	61,7	15	37,5	101,78	<0,001
Sim	61	11,1	46	38,3	25	62,5		

ICS, Índice de Chipaux-Smirak, $p < 0.05$.

Os valores médios das variáveis da classificação nutricional (baixo/normal, sobrepeso e obesos) foram comparados com as variáveis antropométricas e o índice de Schipaux-Smirak dos pés direito e esquerdo na tabela 2.

Tabela 2. Comparação de valores médios das variáveis da classificação nutricional dos três grupos (Baixo/normal, sobrepeso e obesos) em relação a idade, peso, altura e o índice de Schipaux-Smirak dos pés direito e esquerdo.

Características comparadas	Baixo/normal	sobrepeso	Obesos	F/H	P
Idade					
Observações	548	120	40	6,18	0,045
Média	7,7	7,9	8,0		
Desvio padrão	1,0	0,9	0,8		
Peso					
Observações	548	120	40	264,30	<0,001
Média	26,5	35,8	46,5		
Desvio padrão	4,5	5,8	8,9		
Altura					
Observações	548	120	40	22,53	<0,001
Média	1,30	1,33	1,37		
Desvio padrão	0,08	0,09	0,10		
Pé direito (ICS)					
Observações	548	120	40	76,30	<0,001
Média	0,31	0,47	0,51		
Desvio padrão	0,16	0,14	0,15		
Pé esquerdo (ICS)					
Observações	548	120	40	66,71	<0,001
Média	0,31	0,46	0,48		
Desvio padrão	0,16	0,13	0,14		

ICS, Índice de Chipaux-Smirak, $p < 0.05$.

4. DISCUSSÃO

O presente trabalho apresenta os resultados de um estudo realizado com 708 alunos de escolas públicas, da zona urbana, de Barbacena. A amostra foi selecionada de forma aleatória seguindo os critérios de inclusão e exclusão. A metodologia aplicada é considerada adequada uma vez que, *utilizou-se* de parâmetros pré-estabelecidos na literatura e instrumentos validados cientificamente.

Os resultados demonstraram que ocorreu correlação entre os dados do IMC e a idade das crianças, onde foram observados que 70% ($n=28$) das crianças obesas eram mais velhas, entre 8 e 9 anos ($p=0,039$). Segundo Fisberg (2006) os pré-adolescentes sofrem maiores influências da mídia, são mais sedentários e incorporam hábitos de vida não saudáveis. As crianças menores tendem a seguir as determinações e os hábitos dos pais.

O estudo evidenciou correlação significativa entre a presença de pés planos e a obesidade infantil. Esses dados corroboram com o estudo de Gilmour e Burns (2001) que evidenciou uma significativa diferença entre os arcos plantares de crianças obesas e eutróficas

com idades entre 5 e 10 anos de idade. Estas alterações nos pés também foram descritas no estudo de Gravante *et al.* (2003) onde foi identificado um aumento significativo da largura do médio pé e diminuição dos arcos plantares dos adultos obesos avaliados. A maior incidência de arcos rebaixados entre os obesos deve-se provavelmente ao alto percentual de gordura corporal em relação à massa total e conseqüentemente desencadeia uma adaptação morfológica dos pés para suportar a sobrecarga corporal (GILMOUR e BURNS, 2001; DOWLING *et al.*, 2004). Segundo Bordin *et al.* (2001) existe relação entre o excesso de massa corporal e a incidência de pé plano, sendo que, as crianças com sobrepeso apresentam modificações estruturais no formato dos arcos longitudinais dos pés. De acordo com Saraiva (2005) existe na população obesa um atraso no desenvolvimento do arco longitudinal medial. Pesquisadores como Wearing *et al.* (1994) afirmam que existe quantidade significativa de gordura nos pés de adultos obesos e por isso ocorre o rebaixamento do arco longitudinal medial nos pés.

Alguns autores sugerem que a gordura localizada nos pés produz as alterações no arco longitudinal medial ocasionando um pé plano. No entanto, esses autores não mediram diretamente a altura do arco ou a quantidade de gordura nessa região (HILLS *et al.*, 2001; GRAVANTE *et al.*, 2003). Segundo estudos de Garcia-Rodrigues *et al.* (1999) existe uma variação grande na prevalência de pés planos entre as faixas etárias das crianças, pois a idade crítica para o desenvolvimento do arco plantar é de 6 anos, e conseqüentemente, os pés planos detectados antes dessa faixa etária não podem ser considerados.

Ao analisar o joelho das crianças é possível observar que a apresentação do joelho (valgo, varo ou neutro) varia com a idade em crianças normais. Nos anos iniciais, encontram-se a predominância de joelho valgo, com valgismo máximo entre 2 e 5 anos de idade e pico aos 4 anos. Após esse período observa-se uma diminuição progressiva dessa condição chegando aos valores estáveis até os 10 anos. O joelho valgo, é evidenciado em crianças obesas quando existe um afastamento dos membros inferiores, ocasionando a pronação excessiva da articulação subtalar dos pés (ARNHEIM e PRENTICE, 2002). No presente estudo foi evidenciado mais frequência de joelhos valgus entre as crianças obesas ($p < 0.001$). Esses dados corroboram com o trabalho de Serra *et al.* (2003) onde foi encontrado maior incidência de joelhos valgus em crianças obesas e o mesmo questiona se a origem desse processo é ascendente ou descendente, onde no primeiro a causa seria o pé plano que ocasionaria a rotação interna da perna gerando o valgismo do joelho e no segundo o joelho valgo desencadearia a rotação interna da perna levando ao pé plano.

5. CONCLUSÃO

Concluimos que o excesso de gordura corporal promove alterações posturais nos membros inferiores, como o valgismo do joelho e os pés planos, que aparecem na infância e podem persistir até a vida adulta, ocasionando deformidades e complicações ortopédicas limitantes para o indivíduo. Com isso, a detecção e a prevenção dessas deformidades poderão melhorar significativamente a funcionalidade e qualidade de vida dessas pessoas.

6. REFERÊNCIAS

- ABRANTES, M.M; LAMOUNIER, J.A; & COLOSIMO, E. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões sudeste e nordeste. **Jornal de Pediatria**. v.78: p. 335-340, 2002.
- ARNHEIM, D.D.; & PRENTICE, W.E. **Princípios de Treinamento Atlético**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
- BORDIN, D.; DE GIORGI, G; MAZZOCCO, G; & RIGON, F. Flat and cavus foot, indexes of obesity and overweight in a population of primary-school children. **Minerva Pediátrica**. v.53, p. 7-13, 2001.
- BRUSCHINI, S.; & NERY, C.A.S. Aspectos ortopédicos da obesidade na infância e adolescência. In: FISBERG, M. **Obesidade na infância e adolescência**. São Paulo: Fundação Editorial BYK; 1995.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. 2000 CDC **Growth Charts: United States**. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 2000. [acessado em junho de 2007]. Disponível em <http://www.cdc.gov/growthcharts>.
- COLE, T.J.; BELLIZZI, M.C.; FLEGAL, K.M.; & DIETZ, W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. **Bristh Medical Journal**. v.320, p. 1240-3, 2000.
- DOWLING, A.M.; STEELE, J.R.; & BAUR, L.A. What are the effects of obesity on plantar pressure distributions?. **Int J Obes Relat Metab Disord**. v.289, p.1514 –9, 2004.
- FIGUEIREDO, E. **Fotogrametria computadorizada: Origens e bases desta nova metodologia diagnosticada em fisioterapia**. [acessado em junho de 2008]. Disponível em: <http://www.fisioterapia.com.br/default.asp>.
- FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência. **Revista Brasileira Educação Física e Esporte**, São Paulo: v.20, p.163-64, 2006.
- GARCÍA-RODRÍGUEZ, A. et al. Flexible Flat Feet in Children: A Real Problem?. **Pediatrics**. p.103: 84, 1999.
- GILMOUR, J.C.; & BURNS, Y. The measurement of the medial longitudinal arch in children. **Foot and Ankle International**. v. 22, p.493– 8, 2001.
- GRAVANTE, G; RUSSO, G; POMARA, C.; & RIDOLA, C. Comparison of ground reaction forces between obese and control young adults during quiet standing on a baropodometric platform. **Clinical Biomechanics**. v.18, p.780 –2, 2003.
- HAMILL, J.; & KNUTZEN, K.M. **Bases biomecânicas do movimento humano**. São Paulo: Editora Manole, 1999.
- HILLS, A.P.; HENNIG, E.M.; MCDONALD, M.; & BAR-OR, O. Plantar pressure differences beetwen obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. **International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity**. v.25, n.11, p.1674-79, 2001.
- ISHIDA, A.; & KUWAJIMA, S.S. Desenvolvimento postural dos membros inferiores nas crianças. In: BARROS, T.E.; LECH, O. **O exame físico em ortopedia**. São Paulo: Editora Sarvier; 2001.

- JEFERRY, M. Using digital image processing for the assessment of postural changes and movement patterns in bodywork clients. **Journal Bodywork Movement Therapy**, v.5, p. 11-20, 2001.
- LAMOUNIER, J.A., & WEFFORT, V.R.S. **Nutrição em Pediatria da Neonatologia à Adolescência**. Editora Manole, 2^aed., Barueri, p.1032, 2017.
- PENHA, P.J. **Caracterização postural de crianças de 7 e 8 anos**. [Dissertação mestrado em ciências, área de Concentração: Movimento, Postura e Ação Humana da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo]. São Paulo (SP): USP; 2007.
- ROCHA, T.N. & ETGES, B.I. Consumo de alimentos industrializados e estado nutricional de escolares. **Perspectivas Online: Biológicas & Saúde**. v. 9, n 29, p.21-32, 2019.
- SARAIVA, P.S. **Antropometria do pé de crianças obesas: estudo do arco longitudinal medial por meio da impressão plantar [monografia]**. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005.
- SERRA, B.B. et al. Presencia de genu valgum en obesos: causa o efecto?. **Anales de Pediatria**; Barcelona, Spain. p.232-5, 2003.
- SICHERI, R. **Epidemiologia da obesidade**. Rio de Janeiro: Editora Eduerj; 1998.
- SILVA, L.J.S.; & FREITAS, H.R. Medical and nutritional approaches in childhood obesity. **Perspectivas Online: Biológicas & Saúde**. v. 6, n 22, p.1-16, 2016.
- VIUNISK, N. **Obesidade Infantil: um guia prático para profissionais da saúde**. Rio de Janeiro: EPUB; 1999.
- WEARING, S.A.; HILLS, A.P.; BYRNE, N.M.; HENNIG, E.M.; & MCDONALD, M. The Arch Index: a measure of flat or fat feet? **Foot and Ankle International**. v.25, p.575– 81, 1994.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: Prevention and managing global epidemic**. Report of a WHO consultation on obesity. Geneve: WHO, 1998.