



## 5º Simposio de Ensino de Graduação

### **AVALIAÇÃO BIOFOTOMÉTRICA DAS CURVAS SAGITAIS POR MEIO DO ÂNGULO DAS TANGENTES DE BURTON – ESTUDO PARA VERIFICAÇÃO DE CONFIABILIDADE**

#### **Autor(es)**

---

JULIANA SANCHES

#### **Co-Autor(es)**

---

ELISÂNGELA DA SILVA OLIVEIRA

#### **Orientador(es)**

---

Daniela Garbellini

#### **1. Introdução**

---

Segundo Costa (1997), deve-se ficar atento às alterações posturais encontradas em crianças na faixa etária de 7 a 12 anos, por ser este um período intermediário entre o 1º estirão de crescimento, que ocorre do nascimento até o terceiro ano de idade, e o 2º que acontece na adolescência. Este período intermediário é descrito por Bradford et al. (2004) como um período de crescimento linear regular. Considerada retilínea quando observada anterior ou posteriormente, a coluna vertebral apresenta quatro curvaturas normais quando observada de perfil: lordose cervical, cifose torácica, lordose lombar e curvatura sacral (Rash, 1989 apud ALEXANDRE; MORAES, 2001; KAPANDJI, 2000). Estas curvaturas têm como função, segundo Gelb et al. (1995 apud DAMASCENO, 2006), absorção de impactos, redução da rigidez longitudinal e potencialização da função muscular. Suas presenças aumentam a resistência aos esforços de compressão axial (KAPANDJI, 2000). Na vida intra-uterina a coluna não apresenta curvas. Ao nascer, a coluna vertebral do bebê apresenta uma curvatura convexa posteriormente. A formação da lordose cervical é determinada quando a criança levanta a cabeça em prono e começa a sentar-se. A lordose lombar se inicia quando o bebê começa a engatinhar, que geralmente ocorre dos 09 a 12 meses de idade, e vai se consolidando conforme a criança adquire a capacidade de andar. A formação da lordose lombar facilita a postura ereta (SMITH et al., 1997; CAILLIET, 1979). Posturas assumidas inadequadamente por crianças em casa e na escola, geram um desequilíbrio muscular tendo como consequência alterações posturais. A vigilância ativa de pais e professores é importante para que se prevenir deformidades através da correção precoce de desvios posturais (PIRES et al, 1990 apud OLIVEIRA et al., 1998). Existem vários métodos de mensuração em posição ortostática, como a avaliação de vistas, imagem radiológica, fotografia, análise postural digital, régua flexível, fio de prumo, instrumentos-escalas e goniômetro (GAJDOSIK, et al., 1985; HART e ROSE, 1986 apud MASTELARI et al., 2006). Sendo uma imagem bidimensional de uma cena tridimensional, a

fotografia tem sido muito utilizada para medidas angulares e lineares nas avaliações posturais. Permite, também, a detecção de alterações nos diferentes segmentos corporais com o passar do tempo, tendo grande importância nas reavaliações (KNUDSON; MORRISON, 2001; WATSON, 1998). O presente estudo verificou a confiabilidade inter-observadores, por meio da análise de frequência de concordância para as curvaturas sagitais em crianças de 3 a 13 anos, sem alterações neurológicas, entre 5 avaliadores para detecção de normalidade. Não se encontra na literatura estudos que tragam este tipo de abordagem, o que justifica a importância desse estudo.

## 2. Objetivos

---

Verificar a confiabilidade inter-observador para pesquisas que envolvam a postura humana, padronizando a normalidade das curvas sagitais da coluna vertebral na criança para posteriormente estipular os seus valores a partir dos ângulos da tangente de Burton.

## 3. Desenvolvimento

---

Participaram do estudo 67 indivíduos com idade entre 03 e 13 (média  $6\pm 2,20$ ) anos, com média de IMC  $16,51\pm 2,84$ , sendo 34 participantes do sexo masculino e 33 do sexo feminino. O projeto do estudo passou por avaliação do comitê de ética em pesquisa da FOP - UNICAMP, sendo aprovado em 06/07/2005 pelo protocolo nº 052/2005. Os critérios de inclusão foram: ter de 03 a 14 anos de idade e não possuir nenhuma alteração neurológica. Os voluntários foram fotografados usando trajes de banho em frente a uma parede azul, com um simetrógrafo de fio, devidamente nivelado, nas posições lateral direita e esquerda com a mão no ombro oposto. A única solicitação feita aos voluntários foi que olhasse para frente. Para a tomada das fotos foi utilizada uma câmera fotografia Photo PC 750Z, Megapixel Zoom Digital Câmera, Epson. A distância entre o simetrógrafo de fio e o tripé da câmera fotográfica é de 180 cm. O zoom da câmera foi ajustado exatamente na largura do simetrógrafo e a altura da objetiva foi ajustada à cicatriz onfálica. Para garantir que a posição do simetrógrafo de fio e do tripé utilizado pela câmera fosse sempre a mesma, foram feitas demarcações no chão do laboratório, além do que um único pesquisador realizou todas as tomadas fotográficas e foi responsável pela organização do laboratório. Estes cuidados estão de acordo com o que foi descrito por Watson et al. (1998). Ele também afirma que as fotos devem ser de alta qualidade e estar livre de distorções causadoras de erros de avaliação. Para verificação da confiabilidade inter-observador, as fotos foram organizadas aleatoriamente em cinco apresentações do programa Power Point, Windows em diferentes (Anexo 1). Cada slide continha as duas fotos de cada voluntário nas posições lateral direita e esquerda, nome e número do slide. De acordo com a organização de cada apresentação foi montado um questionário formulado no programa Excel, Windows em que continha o nome e o número correspondente ao slide, além de espaço próprio para assinalar sua avaliação das curvas da coluna vertebral (Anexo 2). Estas fotos foram submetidas à análise de cinco fisioterapeutas experientes em avaliar e tratar alterações posturais. Junto com a apresentação e o questionário foi entregue a cada avaliador orientações sobre o protocolo que deveria ser seguido para avaliação (Anexo 3). Os dados entregues por cada avaliador foram tabulados e analisados através de uma estatística descritiva para verificação da porcentagem de concordância entre os avaliadores sobre cada voluntário.

## 4. Resultados

---

O estudo se iniciou com 67 voluntários, porém 06 crianças foram retiradas dos resultados porque a imagem não permitiu uma análise segura das curvaturas sagitais, sendo os resultados referentes a somente 61 voluntários. Esta pesquisa avaliou as curvas sagitais da coluna vertebral de crianças porque vários autores afirmam que elas possuem alterações, que quando encontradas na vida adulta são consideradas patológicas. Na criança, as alterações são decorrentes do processo de crescimento e consideradas fisiológicas. Sendo assim, este estudo visa determinar o padrão de normalidade destas curvaturas na infância. A tabela 1 (anexo 1) apresenta, em porcentagem, a frequência de classificação das curvas sagitais feita pelos avaliadores. A figura 2 (anexo 2) mostra o total de concordância entre 3 ou mais avaliadores

sobre cada curva sagital: lordose cervical, cifose torácica e lordose lombar. Observou-se que a maior incidência com relação à lordose cervical foi a de normalidade (76,3%). O segundo índice foi o de hipolordose com 23,79% e para hiperlordose não houve concordância. Gracioli e Gatti (2005) também não encontraram nenhuma ocorrência de hiperlordose cervical em crianças de 9 a 11 anos de idade em seu estudo. Com relação à cifose torácica, o maior índice de concordância também foi o de normalidade, com 83,96%, seguido da hipercifose (10,37%) e, por último, a hipocifose (5,66%). Dentre os índices de concordância relacionados à lordose lombar, a maior incidência foi de hiperlordose lombar com 72,89%. A normalidade foi de 22,42% e a hipolordose de 4,67%. Uma alta frequência de hiperlordose lombar (73,8%) também foi observada nas crianças avaliadas pelo estudo de Oliveira et al. (1998). A hiperlordose lombar foi, portanto, a alteração mais encontrada nas crianças neste estudo, seguida da hipercifose torácica. Isto concorda com o que foi observado por Gracioli e Gatti (2005) no primeiro semestre de 2005, quando, analisando alunos de uma escola pública de Porto Alegre de 9 a 11 anos encontrou as seguintes alterações nas curvas sagitais: hipercifose torácica em 9% das meninas e 25% dos meninos, e hiperlordose lombar em 54,5 % das meninas e 75% dos meninos. A incidência de hiperlordose lombar encontrada por Pinho e Duarte (1995) em seu estudo foi de 78% para crianças de 7 anos, 67% aos 8 anos, 55% aos 9 anos e 45% aos 10 anos de idade. Outra alteração postural apresentada neste estudo foi a hipercifose torácica, porém a porcentagem de frequência (9% aos 7 anos, 17% aos 8 anos, e 10% aos 9 e 10 anos de idade), fica mais próxima do que foi encontrada em nosso estudo. Estas variações na postura são descritas por Kendall et al., (1995) que afirmam que elas ocorrem conforme a idade da criança. No início da idade escolar, a criança apresenta uma anteriorização dos ombros e, por volta dos 9 anos de idade, uma tendência a hiperlordose lombar. Sobre estas variações, Knoplich (1985) afirma que no segundo e terceiro ano de vida, a criança tende a ter uma protusão abdominal, sendo a acentuação da lordose a maneira utilizada para distribuição do peso corporal e manutenção do equilíbrio. Ele afirma que o rápido crescimento das vértebras lombares nos primeiros anos de vida geram o aumento da lordose lombar nas crianças de até 8 anos de idade (KNOPLICH, 1985). Por volta de 10 a 12 anos de idade, há uma tendência diminuição da hiperlordose lombar, quando ocorre uma mudança gradual do contorno do abdômen pela diminuição da linha da cintura e da protusão (KENDALL et al., 1995). Como este estudo englobou crianças de 3 a 13 anos, o índice de hipercifose encontrada pode ser explicado por Nissinen (1993 apud Duarte, 2004) que refere o aumento da sua frequência com o crescimento da criança, sendo mais evidente em meninos do que em meninas. Gracioli e Gatti (2005) verificaram que, devido a atitudes de vida diária, meninos de 9 a 11 anos de idade apresentam atitude hipercifótica. É durante a puberdade que ocorre o desenvolvimento dos seios nas meninas. Nelas, o aumento da incidência da hipercifose torácica neste período, pode ser explicada pela tendência à adoção de postura arqueada para esconder os seios por vergonha (KNOPLICH, 1986). Para se obter a angulação das curvaturas da coluna vertebral se faz necessária a existência de uma linha vertical como referência que passa através do centro de gravidade do corpo. O estresse gravitacional sobre os componentes de tecidos dos sistemas de apoio vai depender da proximidade da linha do centro dos eixos articulares. Quanto mais próximo, menor será o estresse (PALMER; EPLER, 2000). Em 1986, Burton desenvolveu o Método das Curvas Flexíveis para a obtenção de medidas angulares das curvaturas sagitais. Segundo ele, essa metodologia é de fácil aplicação e eficiente para coleta de dados. Afirma, também, que os métodos tradicionais para medida angular podem ser substituídos pela avaliação da tangente feita em seu estudo. Com a verificação de confiabilidade inter-observador obtida neste estudo, pode-se definir os valores da angulação das curvaturas fisiológicas da criança, através do uso da tangente de Burton

## 5. Considerações Finais

Conseguimos por meio deste estudo verificar a confiabilidade inter-observador e portanto, definir o que é normalidade em curvaturas sagitais de crianças. Podemos afirmar que este estudo apresenta resultados preliminares, pois considerando a definição de normalidade, hiper e hipo das curvaturas sagitais em crianças, poderemos, através da utilização da tangente de Burton, estipular um padrão quantitativo de normalidade que servirá para avaliar alterações posturais decorrentes de diversas patologias.

## Referências Bibliográficas

---

- BRADFORD, D. S et al. **Escoliose e outras deformidades da coluna: o livro de Moe**. 2 ed. São Paulo: Santos, 1994.
- BURTON, A. K. **Measurement of regional lumbar sagittal mobility and posture by means of a flexible curve**. In: **The Ergonomics of Working Postures**. Londres: Taylor & Francis, cap. 9, p. 92-99, 1986.
- CAILLIET, R. **Escoliose: diagnóstico e tratamento**. São Paulo: Manole, 1979.
- COSTA, C. de O. **Estudo da evolução postural: aspectos morfológicos e formação do esquema corporal**. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia)- Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 1997.
- DAMASCENO L. E. F. et al. Lordose lombar: estudo dos valores Angulares e da participação dos corpos vertebrais e discos intervertebrais. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 14, n. 4, p. 193-198, 2006.
- DUARTE, M. S. **Estudo comparativo do ângulo de cobb e do ângulo por tangente para avaliação da influência da bandagem funcional sobre as curvaturas lombar e torácica**. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia)- Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2004.
- GRACIOLI, A. S; GATTI, V. L. **A influência do peso do material escolar sobre os desvios posturais em escolares de 09 a 17 anos na cidade de Porto Alegre**. Trabalho de conclusão de curso (Especialização)- Curso de Pós-Graduação em Reestruturação Corporal Global. Universidade Gama Filho, Porto Alegre, 2005.
- KAPANDJI, A. I. **Fisiologia articular: esquemas comentados de mecânica humana**. 5 ed. 3 v. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- KNOPLICH, J. **Enfermidades da coluna vértebra**. 2 ed. São Paulo: Panamed Editorial, 1986.
- KNUDSON, D. V; MORRISON, C. S. **Análise qualitativa do movimento humano**. São Paulo: Manole, 2001.
- MARTELLI, R. C; TRAEBERT, J. Estudo descritivo das alterações posturais de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade. Tangará-SC, 2004. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 9, n. 1, p. 87-93, 2006.
- OLIVEIRA, C. et al. Avaliação e orientação postural em escolares de 7 a 2 anos do Colégio Estadual Jardim Piza Roseira. **Revista Olho Mágico**, Londrina, ed. especial PEEPIN/98, mar. 2000. Disponível em:< <http://www.ccs.uel.br/olhomagico/peepin98/Gim16.html>>. Acesso em: 20 ago. 2007.
- PALMER, L. M.; EPLER, M. E. **Fundamentos das técnicas de avaliação musculoesquelética**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- PIRES, A. C. et al. Prevenção fisioterápica de escoliose em crianças da primeira série do 1º grau. **Revista Fisioterapia em Movimento**, v. 2, n. 2, p. 45-80, 1990.
- PINHO, R. A.; DUARTE, M. F. S. Análise postural em escolares de Florianópolis – SC. **Rev. Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 1, n. 2, p. 49-58, 1995.
- WATSON, A. W. S. Procedure for the production of high quality photographs suitable for recording and evaluation of posture. **Revista Fisioterapia Universidade de São Paulo**, v. 5, n. 1, p. 20-26, jan./jun. 1998.

## Anexos

---

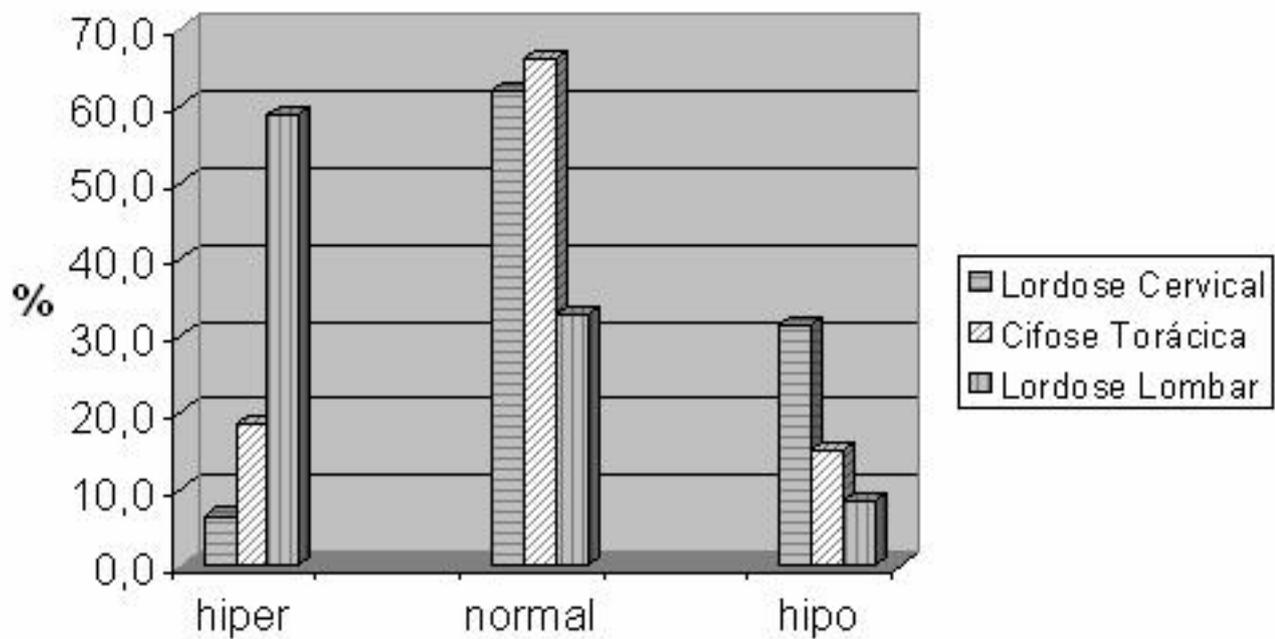


Figura 1: porcentagem da freqüência de classificação das curvas sagitais.

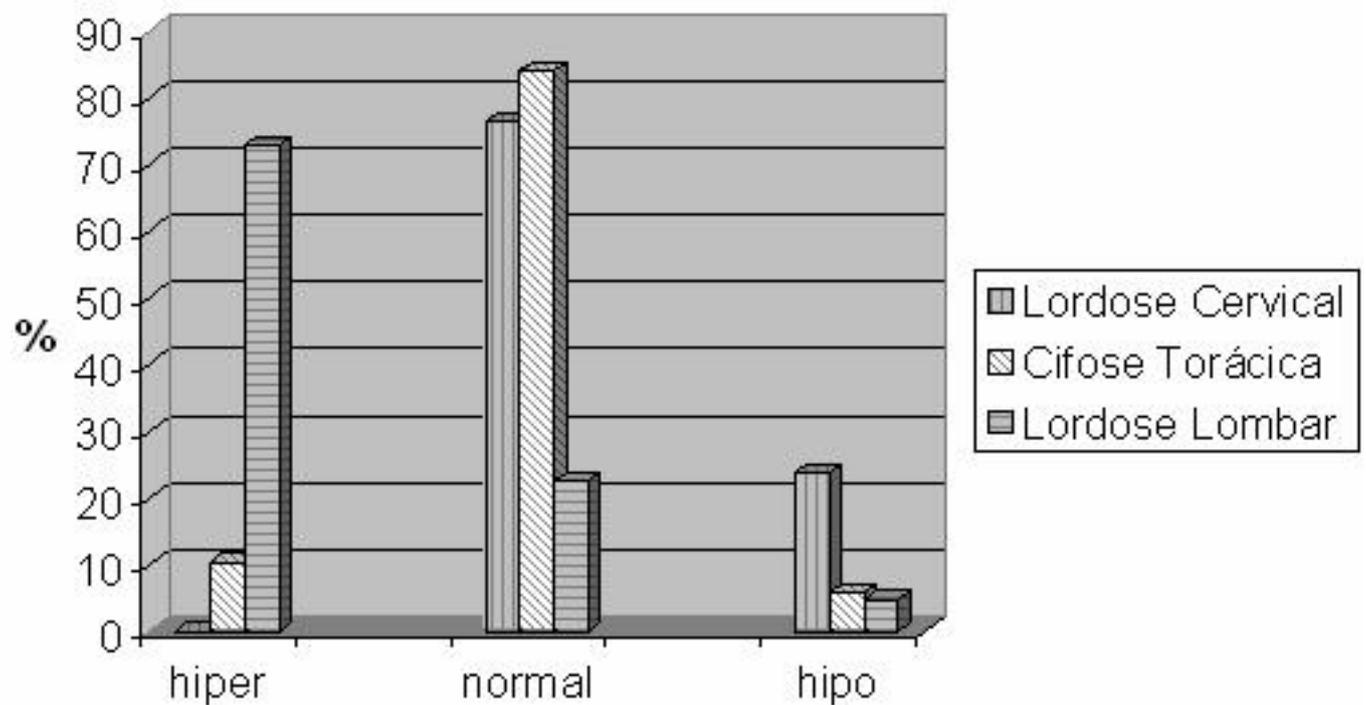


Figura 2: Porcentagem de concordância entre os avaliadores sobre a classificação das curvaturas sagitais.